

# TRUPF

LA REVISTA PARA LOS ESPECIALISTAS EN CHAPA

## 01 California

Un techo de estadio sin precedentes:  
cómo unas máquinas de TRUMPF hicieron posible  
lo imposible

## 02 Subbiano

Curiosidad, ingenio y calidad:  
cómo una catástrofe natural dio lugar a un auge  
empresarial internacional

## 15# 2022 CURIOSIDAD

## 03 Hilchenbach

Ampliación en lugar de nueva construcción:  
cómo los asesores de Smart Factory de TRUMPF  
convierten un centro de SCHRAG en la planta de  
perfiles más moderna de Europa

## 04 Ditzingen

TRUMPF revoluciona el mecanizado de chapa con  
inteligencia artificial

TRUMPF









# KEEP OUT

Nada se le escapa a un niño curioso, como ya ocurrió en 1943, cuando estos pequeños se asomaron en secreto a la carpa del circo de Ladywell Park, en Londres, a pesar de que estuviera prohibido. No pueden evitarlo, porque **la curiosidad es innata**. A pesar de ello, los seres humanos podemos perderla. De ahí la gran importancia de fomentar la curiosidad. Esta es la razón por la que la **«curiosología»** forma parte del plan curricular de una escuela pública de Múnich. La curiosidad es esencial para el **crecimiento, el conocimiento y el éxito**. Por eso es conveniente que siempre haya tiempo y espacio para la curiosidad, también en la vida empresarial. ■





**Difícil, más difícil, difícilísimo:** a quienes les gustan expresarse la cabeza llegan al límite con la edición dominical del New York Times. Solo los verdaderos maestros consiguen encontrar las palabras correctas en los crucigramas. Durante más de 30 años, **Will Shortz** ha sido el genio que está detrás de estos pasatiempos. También tiene en su haber las que probablemente sean las preguntas más desagradables de la historia del cine: Enigma, el villano y antagonista de la película de Batman de 1996, anuncia sus crímenes a la policía empleando complejos acertijos. En la vida cotidiana, los crucigramas, los sudokus y similares alivian nuestro aburrimiento, además de mantener nuestro **cerebro en forma** y darnos una **sensación de logro**. Pero tal vez solo nos fascina lo que a menudo deseamos como empresarios: una **respuesta clara**.





FOTO: TRUMPF

## EDITORIAL

# Sin **curiosidad**, no hay futuro



Estimadas lectoras y estimados lectores:

Albert Einstein dijo de sí mismo: «No tengo ningún talento especial, solo soy apasionadamente curioso».

A esta curiosidad le debemos descubrimientos revolucionarios para la humanidad, como la teoría de la relatividad o la teoría cuántica. Siguiendo su ejemplo, hemos dedicado este número de TRUe al tema de la «curiosidad». Porque el futuro del mecanizado de chapa les pertenece a las empresas que reconocen y aprovechan pronto las tendencias futuras, y para eso hace falta curiosidad.

Pero antes de intentar despertar la curiosidad por este número de la revista, me gustaría incluir al menos unas frases sobre el tema del momento: la guerra en Ucrania. La dramática situación que se está viviendo en este país nos preocupa profundamente en TRUMPF. Nuestra Junta Directiva condena enérgicamente la agresión rusa y el sufrimiento que ha causado a la población civil, y ha decidido ofrecer una ayuda humanitaria de emergencia por valor de 100.000 € para los desplazados por la guerra de Ucrania. Solo nos queda esperar que los responsables entren en razón y que la paz vuelva pronto a Europa.

Y ahora volvamos a temas más agradables y a este número.

¿Sobre qué deben tener curiosidad los fabricantes de chapa para tener éxito en el mercado? En nuestra opinión, principalmente sobre tecnologías para una mayor automatización e interconexión digital, que hacen que la producción sea más eficiente y flexible. Y es que las fábricas inteligentes plenamente desarrolladas apenas tienen tiempos de inactividad y paradas improductivas, es decir, todo fluye perfectamente (pág. 29).

Nuestro cliente estadounidense A. Zahner demostró de forma impresionante los «efectos sorpresa» que se pueden conseguir con la interconexión digital en el estadio SoFi de Inglewood, en California (pág. 12). Los telespectadores de la final de la Super Bowl de 2022 quedaron maravillados en todo el mundo con el techo de esta edificación de mil millones de euros. Este techo consta de 37.000 paneles metálicos diferentes —la clave aquí es que son lotes de una unidad— y tiene un total de unos 30 millones de orificios realizados con máquinas de TRUMPF. Junto con nuestros expertos y

empleando nuestro software, A. Zahner programó las máquinas de tal manera que la luz entrara en el estadio de forma óptima a través de los orificios. Lo que habría llevado años con una programación convencional se completó en unas pocas semanas gracias a nuestra solución y nuestras máquinas.

Este megaproyecto es apenas un ejemplo de la importancia que han cobrado las soluciones de software para nuestro sector, puesto que los deseos de los clientes son cada vez más individuales y la producción es cada vez más compleja. Por eso hemos lanzado un nuevo software de planificación y control de la producción, llamado «Oseon» (pág. 46). Oseon permite a las empresas automatizar plenamente el flujo de materiales sin necesidad de vincular un almacén de grandes dimensiones. Como resultado, la productividad puede incrementarse en hasta un 20 %. Además, el software proporciona de forma autónoma a los empleados de producción información digital sobre su pedido e instrucciones para cada operación directamente en la zona de producción, sin interrupciones entre soportes ni papeleo.

En este caso, y como siempre, lo que pretendemos es ofrecerle al cliente la solución que más se adapta a él. Este es también el principio básico de nuestro servicio de asesoramiento Smart Factory Consulting, con el que nuestros asesores consiguen hasta un 20 % más de rendimiento en los procesos de producción de nuestros clientes en todo el mundo (pág. 29). Por otro lado, queremos ofrecerles a ustedes, nuestros clientes, la solución perfecta con nuestras nuevas máquinas para el segmento básico (pág. 17). Estas soluciones presentan un conjunto de funciones algo más sencillo que nuestras máquinas de gama alta, pero no son en absoluto inferiores en cuanto a fiabilidad, seguridad y precisión. Así pues, ahora podemos ofrecerles una alternativa tecnológicamente madura a las empresas que optaban por máquinas más económicas procedentes de China.

Espero haber despertado una vez más su curiosidad por las innovaciones de TRUMPF con este editorial, y que disfruten de la lectura de nuestra revista TRUe.

**DR.-ING. STEPHAN MAYER**

Director General de Máquinas-Herramienta y miembro de la Junta Directiva del Grupo



TRU<sup>e</sup>  
Índice de contenidos  
N.º 15/2022  
**CURIOSIDAD ...**



**01**  
**Página 12**  
**...en California**

Único en todos los sentidos: el techo del estadio SoFi de California consta de 37 000 paneles diferentes, perforados con unos 30 millones de orificios distribuidos irregularmente. ¿Tiene curiosidad? Le contamos cómo se consiguió.



**02**  
**Página 18**  
**...en Subbiano**

Una grave inundación de la ciudad de Florencia en los años 60 fue el pistoletazo de salida para la internacionalización. Desde entonces, el especialista en iluminación italiano AEC Illuminazione es conocido en todo el mundo por sus luminarias de chapa de primerísima categoría.

BIZ+  
**SHORT CUTS**  
**34**



**03**  
**Página 26**  
**...en Hilchenbach**

¿Cambiar de idea con poca antelación? ¡Ningún problema! En lugar del nuevo edificio previsto, en el centro de Hilchenbach se está construyendo la planta de perfiles más moderna del grupo SCHRAG. Los asesores de SMART FACTORY de TRUMPF despertaron la curiosidad del cliente y lo convencieron con una idea sorprendente.

TEC+  
**SHORT CUTS**  
**44**

**04**  
**Página 30**  
**...en Ditzingen**

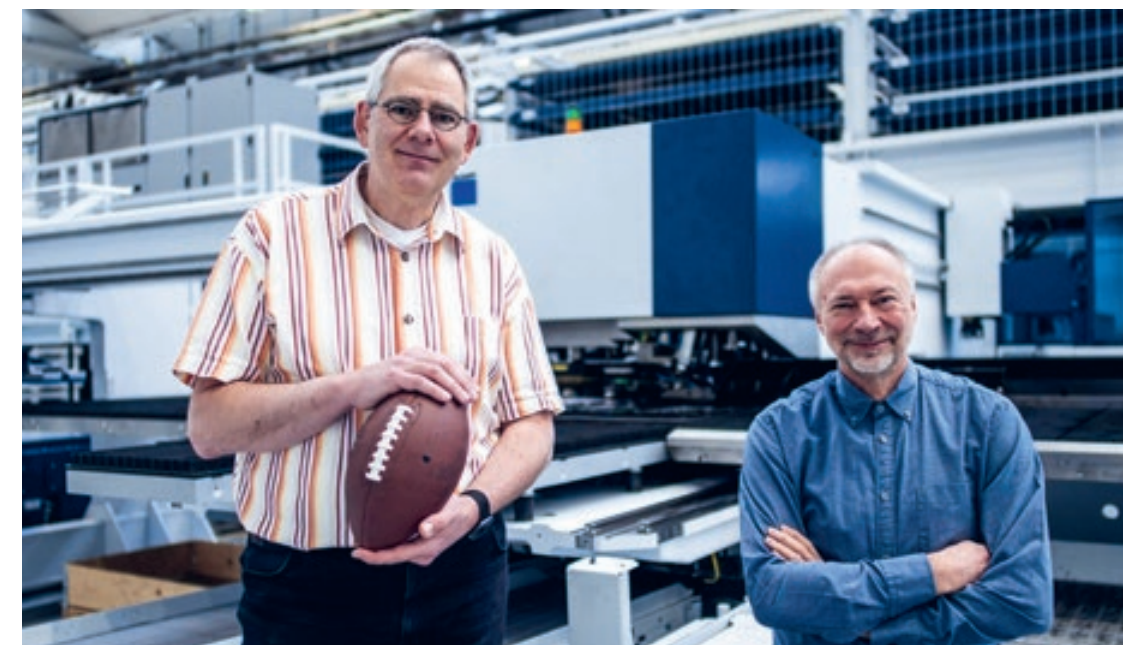
¿Y si nuestras máquinas pudieran aprender? El equipo de Datos e IA de TRUMPF está trabajando precisamente en este tipo de soluciones, que ya les están facilitando enormemente su trabajo a los clientes.



Editorial .....	08
<b>01 La Super Bowl del mecanizado de chapa .....</b>	<b>12</b>
<b>02 Luz para el mundo .....</b>	<b>18</b>
<b>03 Construir juntos el futuro .....</b>	<b>26</b>
<b>04 La IA es una baza .....</b>	<b>30</b>
Shortcuts BIZ+ .....	34
TRUMPF EdgeLine Bevel .....	36
Service 4.0 .....	38
<b>05 Acero verde: ¡Demonstrar lo que se puede hacer! .....</b>	<b>40</b>
Shortcuts TEC+ .....	44
OSEON, Condition Monitoring .....	46
El ahorro inteligente: la optimización de piezas de TRUMPF .....	48
pARTgallery .....	49
Columna .....	50



Con unos **costes de construcción** de unos **5000 millones de euros**, el estadio y el complejo deportivo SoFi son los más caros del mundo. La sede de la Super Bowl de 2022 tampoco tiene precedentes en lo que a mecanizado de chapa se refiere. Para el SoFi, tres máquinas de TRUMPF cortaron y perforaron en **37 000 paneles diferentes** unos 30 millones de orificios distribuidos irregularmente. Este rendimiento óptimo nunca habría sido posible sin las **soluciones de software individuales de Ditzingen**, según el fabricante de chapa A. Zahner.



**Las personas que aceptaron este reto deportivo son:** los programadores de TRUMPF Hans-Jörg Schmid y Roman Schwarz, del equipo de Software Customization

La empresa A. Zahner no vacila ni siquiera ante los sueños arquitectónicos más descabellados. Este fabricante de chapa de Kansas City, en Missouri, recuerda con orgullo los numerosos edificios famosos e inusuales de los que ha hecho la fachada en las últimas décadas. Con forma cóncava, anidada o aparentemente flotante, lúdico o austero, un museo, un teatro, un edificio público, la nueva sede de Google o incluso el estadio SoFi, no hay dos proyectos iguales. «Siempre utilizamos chapa, pero no hay nada más en común», dice el ingeniero James Coleman, subdirector de Innovación.

### Formas extravagantes, guitarras fundidas

A. Zahner lleva 125 años dedicándose a la chapa, y ahora la cuarta generación dirige la empresa con sus alrededor de 200 empleados. Sin embargo, el trabajo de estos especialistas no se salió realmente de lo habitual hasta los años 90, cuando se les encargó el diseño del exterior del Museo de la Cultura Pop de Seattle. Al arquitecto estrella responsable, Frank Gehry, la forma extravagante del edificio le recuerda a una guitarra fundida. «En aquella época, los ordenadores eran lentos y la construcción realmente iba más allá de lo posible», afirma James Coleman.

# LA SUPER BOWL DEL MECANIZADO DE CHAPA

Curiosidad en California

01

EE. UU.



## Preparados para los Juegos Olímpicos de 2028

Desde entonces, A. Zahner ha continuado desafiando los límites de lo posible. El estadio de fútbol americano SoFi, que se terminó de construir en septiembre de 2020 en Inglewood, cerca de Los Ángeles, es un buen ejemplo de ello. Este estadio con más de 70 000 asientos es la sede de los Rams y los Chargers de Los Ángeles. Hace muy poco, el 13 de febrero de 2022, se celebró allí la Super Bowl, el evento deportivo que reúne año tras año en torno a las pantallas a más de 100 millones de estadounidenses y a muchos millones de aficionados de todo el mundo. El SoFi también está reservado desde hace tiempo para otros grandes eventos, como las ceremonias de apertura y clausura de los Juegos Olímpicos de verano de 2028, que se celebrarán en Los Ángeles.

## La pantalla de vídeo más grande del mundo

Para entonces, a más tardar, el mundo entero quedará entusiasmado con el edificio diseñado por el estudio internacional de arquitectura HKS, de Dallas. El techo del estadio se asienta con ligereza y elegancia sobre altos pilones; desde arriba, el óvalo con punta afilada parece una enorme vela. La cubierta es de ETFE, el plástico transparente que también se utilizó para el Allianz Arena de Múnich. Los paneles se pueden abrir y cerrar, por si llueve en Los Ángeles. Pero lo que más destaca son los aproximadamente 80 millones de píxeles led que se encuentran debajo del techo y

**Aparentemente imposible:** en dos turnos, tres empleados de A. Zahner cortaron y perforaron en 37 000 paneles diferentes unos 30 millones de orificios distribuidos irregularmente en 18 meses.



que conforman la mayor superficie de proyección del mundo, según los arquitectos de HKS. Los pilotos y sus pasajeros podrán seguir lo que ocurre en el estadio desde el aire a través de una transmisión casi en directo, y a los visitantes del estadio, por su parte, les resultará difícil no mirar constantemente hacia arriba fascinados en lugar de al terreno de juego.

## 37 000 paneles, todos ellos piezas únicas

Sin embargo, no solo la superficie de ETFE y los led son únicos. Cada uno de los aproximadamente 37 000 paneles de aluminio que enmarcan el techo también lo son. Cada una de estas piezas únicas tiene su propia forma y perforación, básicamente algo que resulta imposible en términos de producción. Los arquitectos utilizaron un complicado logaritmo para distribuir de manera aparentemente arbitraria los orificios, siendo la estética y la incidencia de la luz los elementos decisivos. «Nos habría llevado una eternidad y habríamos necesitado muchísimos programadores para producir esto», dijo James Coleman. «Enseguida tuvimos claro que teníamos que encontrar otra solución».

## De 15 minutos a 7 segundos

El ingeniero se puso en contacto con TRUMPF: «Había visitado TRUMPF hacía poco y echado un vistazo a la TruPunch 5000 y al software TruTops. En esa ocasión hablamos de programación. Si alguien podía ayudar, era la gente que había allí». Los programadores de TRUMPF Hans-Jörg Schmid y Roman Schwarz, del equipo de Software Customization, se pusieron manos a la obra con



FOTOS: Courtesy of A. Zahner Company



**Ligero y elegante:** la obra del estudio de arquitectura HKS será también el escenario de las ceremonias de apertura y clausura de los Juegos Olímpicos de 2028.

« Originalmente habríamos tardado 15 minutos con dos paneles, pero al final fueron **siete segundos.** »

James Coleman, A.Zahner, Kansas City

Coleman para adaptar el software TruTops. «Puede decirse que engañamos a la máquina para incluir la arquitectura 3D», apuntó Coleman. Con un éxito rotundo: «Originalmente habríamos tardado 15 minutos con dos paneles, pero al final fueron siete segundos. Pude programar todo el edificio en unas pocas semanas».

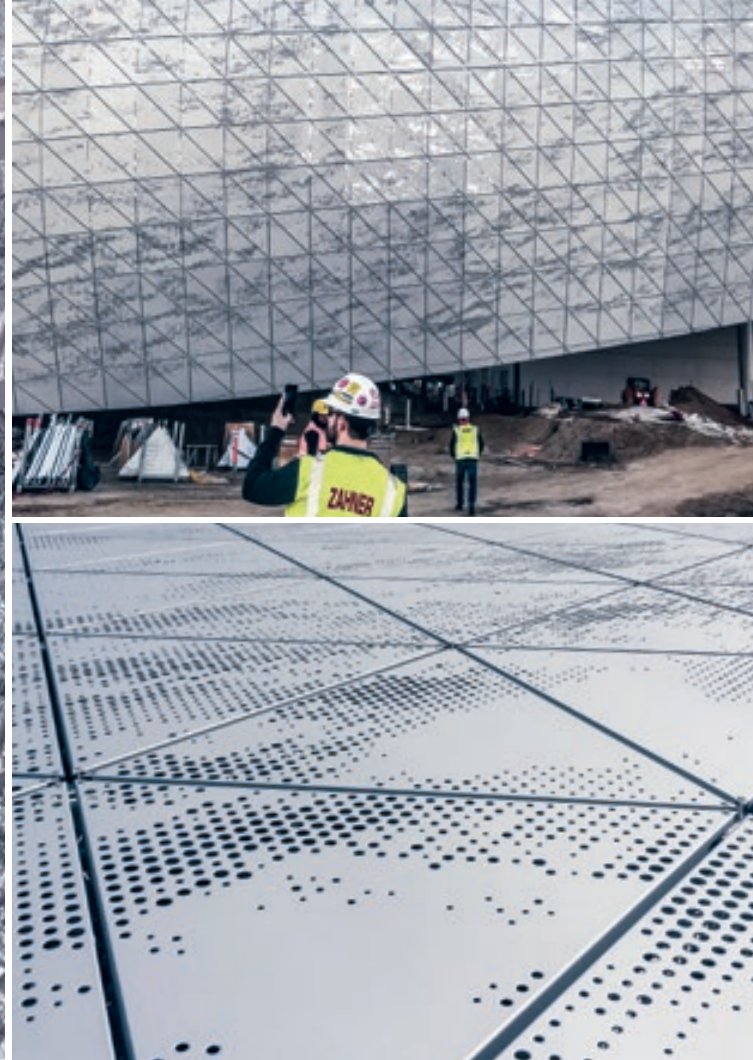
## Faltan tres piezas. ¿Por qué?

Y entonces llegó la hora de producir. En dos turnos, tres empleados de A. Zahner cortaron y perforaron en tres máquinas de TRUMPF, a lo largo de 18 meses. «En realidad, es una minioocupación de máquinas para un estadio enorme», dice Coleman. «¡Pero lo hicimos en 18 meses e incluso terminamos antes de lo previsto!». Y con mucha elegancia porque, además de los orificios, cada panel tenía un código de puntos individual para garantizar la



**Diseño sin límites:** «Antes, probablemente habría que poner freno a las ideas de los creativos», dice el ingeniero James Coleman, subdirector de Innovación en A. Zahner. En la actualidad, la empresa puede plasmar los diseños más inusuales.





**Luz y sombra:** el techo del SoFi es todo en uno, dado que protege contra el viento y la lluvia, deja pasar una luz agradable y a la vez ofrece sombra.

logística. «Es que había que organizarlo todo; si no, habríamos tenido un rompecabezas de 37 000 piezas en la obra», dice James Coleman guiñando un ojo. Anécdota aparte: «Solo hubo que volver a producir tres paneles, ¡pero no porque quedaran mal! Lo que pasó es que las piezas eran tan pequeñas que acabaron por accidente en el contenedor de reciclaje con los restos del proceso de punzonado.

## Demostración de lo que es posible

«El cliente quedó más que satisfecho», concluye James Coleman. «Pudimos demostrarles a los arquitectos lo que era posible». Antes, probablemente se habría tenido que ralentizar el trabajo de los creativos plasmando sus piezas únicas en 50 diseños diferentes y produciendo miles de ellos para poder terminar a tiempo. «Actualmente, en lugar de obligar a los arquitectos a simplificar sus bocetos, les permitimos hacer sus diseños». James Coleman está convencido de que, sin TRUMPF, en el caso del estadio SoFi esto no habría sido posible.

**Por fuera y por dentro:** lo que pretendían los arquitectos era construir un estadio completamente abierto y, al mismo tiempo, protegido del sol abrasador de California.

« ¡Lo hicimos en 18 meses  
e incluso **terminamos antes**  
de lo previsto! »

James Coleman, A.Zahner, Kansas City



FOTOS: Courtesy of A. Zahner Company

01

*En detalle:*

# TruLaser Serie 1000

La **empresa A. Zahner** lleva 125 años dedicada al mecanizado de chapa y cuenta con un gran parque de maquinaria. Para quienes, en cambio, deseen iniciarse en el mecanizado de chapa o simplemente ampliar su producción, TRUMPF dispone de máquinas básicas, como la TruLaser Serie 1000 para **corte por láser en 2D**. Aquí se las presentamos.



*Breve y compacto*

# TruLaser Serie 1000: máquinas de corte por láser para principiantes

TRUMPF ha ampliado su catálogo de máquinas del segmento básico y ahora ofrece varias soluciones nuevas que se adaptan específicamente a las necesidades de los principiantes. Respecto al conjunto de funciones, estos modelos son algo más sencillos que las máquinas de gama alta. Sin embargo, no tienen nada que envidiarles en cuanto a calidad y fiabilidad. Dentro de la nueva serie de máquinas de corte por láser en 2D, la **TruLaser Serie 1000**, varias funciones de probada eficacia de TRUMPF garantizan una precisión y productividad elevadas.

## Manejo intuitivo

La nueva TruLaser Serie 1000 ofrece un manejo sencillo e intuitivo. Los usuarios pueden programar la máquina de forma fácil y rápida sin necesidad de tener conocimientos especializados. El software operativo ya contiene cientos de datos de corte para diferentes materiales y espesores de chapa. El personal de producción puede seleccionar el programa de corte con tan solo pulsar un botón y empezar a trabajar de inmediato.

## Nueva función Highspeed Eco

La máquina corta las láminas de chapa mucho más rápido que las máquinas láser 2D convencionales. Con la función Highspeed Eco, una tobera desarrollada por TRUMPF dirige el gas de corte con precisión sobre la chapa. Esto aumenta la velocidad de avance de la máquina en hasta un 70 %, al mismo tiempo que reduce el consumo de gas en aproximadamente un 60 %.

## Gran variedad de materiales, muy poco tiempo de montaje

La TruLaser Serie 1000 corta una gran variedad de materiales sin esfuerzo: acero estructural, acero inoxidable, aluminio o cobre. Así, permite a las empresas utilizarla en una amplia gama de aplicaciones. Un cambiador automático de toberas contribuye también a facilitar el manejo. Con esta tecnología, la máquina cambia automáticamente la boquilla de corte tan pronto cambia el material, eliminando la necesidad de intervención manual y acortando el tiempo de montaje.

## Tecnología CoolLine

La función CoolLine rocía automáticamente agua nebulizada sobre la chapa para asegurar una refrigeración óptima durante el proceso de corte. Así es posible cortar con precisión incluso láminas de chapa de hasta 25 milímetros de grosor.

## Una iniciación óptima

La nueva máquina es alrededor de un 10 % más barata que el modelo anterior. En lo que al equipamiento se refiere, TRUMPF solo ha prescindido de las funciones que están claramente orientadas a la producción a gran escala con una alta automatización. El diseño de la máquina se ha mantenido deliberadamente sencillo y satisface las necesidades de los principiantes o de las empresas que ya trabajan en régimen de uno o dos turnos.



## Seguridad del láser

Para garantizar que no se escape la luz del láser, las máquinas están equipadas con cristales a prueba de láser o con paredes protectoras de elevación automática. De este modo, TRUMPF se asegura de que los operarios no sufran lesiones oculares.



## Riesgo mínimo de colisión

Con la función inteligente "Smart Collision Prevention", un sofisticado algoritmo calcula el orden en que deben cortarse las piezas para evitar colisiones entre las piezas basculantes y el cabezal de corte. Esto reduce los tiempos improductivos y mejora la eficiencia de la producción.



- La nueva generación de máquinas está disponible con **tres zonas de trabajo:** 3 x 1,5 metros / 4 x 2 metros / 6 x 2,5 metros
- El láser se ofrece con una potencia de entre **tres y seis kilovatios**
- La máquina puede ampliarse con **diversas funciones de automatización** para el proceso de carga y descarga. El modelo más avanzado permite operar la máquina sin personal.





02  
ITALIA

*Curiosidad en Subbiano*

# LUZ PARA EL MUNDO

FOTOS: Frederik Dulay/Winkler

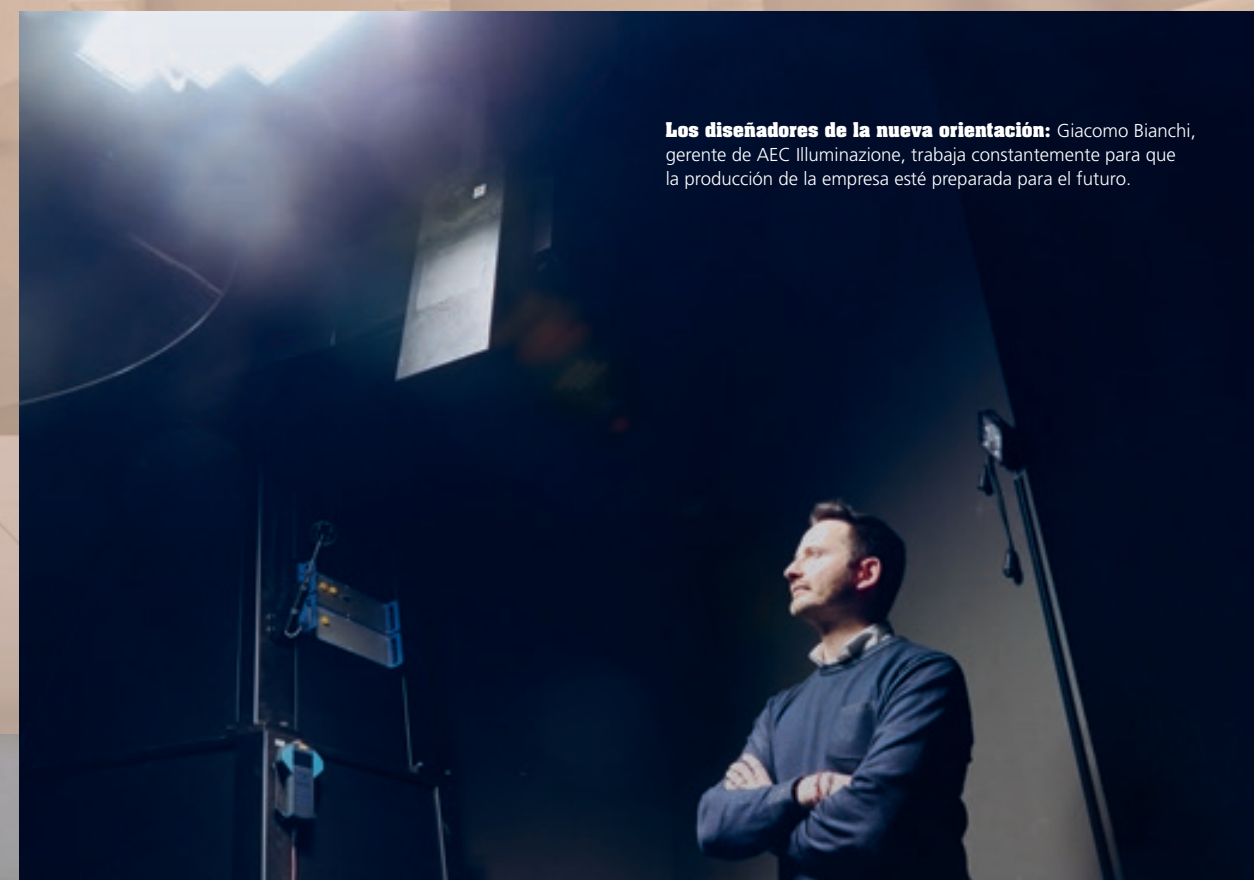
El diseño de primera y la etiqueta «Made in Italy» combinan como la pasta y la salsa. Pero para preparar un plato perfecto no solo hace falta pasión, sino también combinar los mejores ingredientes.

El **fabricante italiano de luminarias AEC Illuminazione** también es consciente de esto, y por eso combina ideas de diseño que marcan tendencia con visión de futuro e inversiones bien sopesadas para conseguir unos procesos de producción inteligentes.

En las catástrofes a veces se encuentra una oportunidad. Así ocurrió con las devastadoras inundaciones de Florencia de noviembre de 1966. Las masas de barro provocaron daños graves en el centro de la ciudad y el ayuntamiento le encargó a la empresa AEC Illuminazione que rediseñara la iluminación de la ciudad. «Equipamos todo el centro de Florencia con candelabros decorativos prácticamente de la noche a la mañana. La producción en serie de este tipo de luminarias fue algo bastante excepcional en su momento», cuenta Giacomo Bianchi, director de Operaciones de AEC desde 2020. Este fue el trampolín hacia el éxito para la empresa, porque de pronto otras ciudades italianas también se interesaron por las luminarias de hierro fundido de Subbiano, en la Toscana.

## Belleza, rapidez y luminosidad

En la actualidad, AEC ya no tiene mucho que ver con el hierro fundido. En lugar de ello, a sus clientes les encantan sus diseños sencillos pero refinados de aluminio y acero inoxidable. Fundada en 1957, esta empresa familiar es uno de los proveedores de alumbrado público de mayor éxito del mundo. Su amplio catálogo de productos incluye conceptos de iluminación de gran estética, energéticamente eficientes y sostenibles para túneles de carreteras, puentes, metros, ciudades y estadios.



**Los diseñadores de la nueva orientación:** Giacomo Bianchi, gerente de AEC Illuminazione, trabaja constantemente para que la producción de la empresa esté preparada para el futuro.



Automatización para añadir velocidad

Sin embargo, la belleza por sí sola no basta. «Claramente somos conocidos por nuestros diseños extraordinarios y óptima calidad, pero para tener éxito hoy en día es como mínimo igual de importante sacar los productos al mercado en poco tiempo», afirma Giacomo Bianchi. Por este motivo, la empresa empezó a invertir mucho en la automatización de su producción ya en 2006. Ya entonces, AEC sentó las bases de una estrecha colaboración con TRUMPF con la compra de una máquina de corte por láser en 2D TruLaser 3030 fiber. Poco después se añadieron a la línea de producción una TruMatic 1000 para el punzonado y el corte, y dos plegadoras manuales, que aceleraron de manera considerable los procesos de producción. En 2017, AEC Illuminazione da un paso más y decide sustituir las antiguas células de plegado por otras nuevas automatizadas. «Teníamos claro que seguiríamos con TRUMPF. Si estábamos satisfechos con las máquinas que teníamos, ¿por qué íbamos a cambiar de fabricante?», señala Bianchi.



Aluminio, acero y luz

La elección recayó en una TruBend Cell 7000 y en la TruBend Cell 5000, un poco más grande. «Parte de nuestra filosofía como empresa es que queremos lograr la máxima integración vertical posible», dice Bianchi. Y explica: «Queremos tener el mayor número posible de procesos aquí en nuestras instalaciones. Eso nos hace independientes de los proveedores, nos da control sobre la calidad y, obviamente, acorta los plazos de entrega. Con las dos células de plegado nos hemos hecho un poco más independientes en el suministro a nuestros clientes». Las máquinas de TRUMPF

han ganado puntos, además, por su alta productividad y su perfecta calidad de mecanizado, ya que AEC Illuminazione procesa esencialmente aluminio y acero inoxidable. Y aunque casi todas las luminarias están suspendidas a gran altura sobre mástiles o vigas de acero, está prohibido hasta el más mínimo rasguño en las carcasas. «Ofrecemos diseño, y eso incluye, además de una forma bonita, también lo mejor en calidad de elaboración y conocimientos técnicos», aclara Bianchi.

Pabellones deportivos y túneles

Así lo demuestra AEC Illuminazione una y otra vez con nuevos desarrollos que marcan tendencia, como la iluminación de túneles T-LED 3, que proporciona luz de bajo consumo a la oscuridad de un túnel en Oslo (Noruega). «Como todas nuestras luminarias,

« Parte de nuestra filosofía como empresa es **lograr la máxima integración vertical** posible. »

Giacomo Bianchi, director de Operaciones de AEC Illuminazione

FOTOS: Frederik DuJay-Winkler



Alessandro Cini (derecha), amante del diseño y director general de AEC Illuminazione, inspira a clientes de todo el mundo con conceptos de iluminación elegantes y técnicamente vanguardistas «Made in Italy». Giacomo Bianchi se encarga de que los productos lleguen rápidamente al mercado mediante unos procesos de producción rápidos y perfectamente coordinados.

este modelo también está equipado con ópticas reflectoras de alto rendimiento fabricadas en aluminio de gran pureza. En los túneles, sobre todo, donde el material está expuesto a una gran humedad y contaminación, el aluminio ofrece la mejor protección posible frente a la corrosión», explica Bianchi, y añade: «También utilizamos este tipo de reflectores en la iluminación de estadios, como hace poco en el estadio deportivo Alberto Picco de La Spezia, en el norte de Italia».

Absorción de los picos de producción

En AEC, las carcasas de acero inoxidable de las luminarias y los marcos de fijación estables se cortan y marcan primero con láser. Después se pliegan las piezas. «Hasta hace poco, teníamos que enviar las piezas fuera de la fábrica. Eso ya es cosa del pasado gracias a la compra de las dos células de plegado», dice Bianchi contento.

En la TruBend Cell 7000 se procesan principalmente piezas pequeñas de hasta diez centímetros de ancho, y también las piezas de fijación más diversas. «Fabricamos en torno a medio millón de productos al año, y cada uno incorpora dos o tres dispositivos de fijación. Eso añade bastante», dice Bianchi. Su intención era utilizar la TruBend Cell 5000 fundamentalmente para plegar carcasas y





elementos de fijación de mayor tamaño. Sin embargo, siendo previsor, también instaló útiles en la célula de plegado grande que le permiten transferir las piezas de la TruBend Cell 7000 a la TruBend Cell 5000 cuando hay demasiada carga de trabajo. «La posibilidad de absorber los picos de producción con estas dos máquinas es una gran ayuda para nosotros. Globalmente, estas máquinas encajan perfectamente en nuestro concepto. Podemos fabricar todavía más piezas en la empresa, con rapidez y con una buena calidad reproducible», dice entusiasmado.

Interconexión inteligente, información rápida

Las dos células de plegado forman parte de una amplia reestructuración de los procesos productivos en AEC. Por ello, para el director de Operaciones era importante que TRUMPF equipara las máquinas con interfaces para conectarlas a su sistema de control de la producción MES (Manufacturing Execution System), instalado en 2021. «Unas máquinas rápidas y unos componentes de automatización altamente eficientes son estupendos y aumentan nuestra productividad, pero en sí mismos no garantizan tiempos de producción más rápidos ni una alta fiabilidad de las entregas», dice Bianchi con conocimiento. Una gran integración vertical de la producción también supone un reto, porque los procesos son muy complejos. Si hay un problema en una operación de la producción,



Ángulos siempre precisos: AEC presta mucha atención a la excelencia en la calidad de elaboración de sus productos, un requisito que es posible satisfacer con las precisas células de plegado de TRUMPF.

La intención de Giacomo Bianchi era utilizar la TruBend Cell 5000 fundamentalmente para plegar carcasas y elementos de fijación de mayor tamaño.

FOTOS: Fredrik Dulay-Winkler

« Ofrecemos **diseño**, y eso incluye, además de una forma bonita, también lo mejor en **calidad de elaboración** y conocimientos técnicos. »

Giacomo Bianchi, director de Operaciones de AEC Illuminazione

eso afecta rápidamente a todo el proceso. Entonces, en el peor de los casos, los palés con piezas acabadas esperan en los pasillos para su posterior procesamiento. Para evitar que esto suceda, se necesitan unos flujos de información transparentes y continuos. Por este motivo, Bianchi ya ha conectado en red el 85 % de todas sus máquinas. El sistema de control de la producción MES crea planes de producción y garantiza el flujo productivo. Los diseñadores transmiten sus dibujos CAD directamente a la máquina, donde se leen los datos y luego se fabrican los diseños cuando hay demanda de las piezas. Además, MES recopila datos de las máquinas y cifras clave sobre el control de calidad, la utilización de las máquinas y el estado de la producción. «Con esta extensa conexión en red, hemos conseguido que nuestra producción sea transparente. Esta planificación de la producción orientada a personas y máquinas nos ayuda a



aumentar los tiempos de producción y a mejorar de forma sostenible nuestra fiabilidad de suministro», resume Bianchi.

Curiosidad por nuevos horizontes

Pero Bianchi quiere aún más y, por eso, hace dos años reunió un equipo formado inicialmente por tres jóvenes ingenieros con ambición. Su misión: descubrir y explotar aún más el potencial de



Para absorber los picos de utilización de la capacidad de las máquinas, Giacomo Bianchi ha invertido en útiles que permiten fabricar piezas tanto en la TruBend Cell 7000 como en la TruBend Cell 5000.



Con la máquina de corte por láser en 2D TruLaser 3030 fiber, AEC Illuminazione sentó las bases de una estrecha colaboración con TRUMPF. La conexión a un almacén automatizado ha acelerado enormemente la producción.





optimización. El equipo original de tres compañeros ha pasado a estar integrado por 18 empleados. Con entusiasmo, curiosidad y mucha apertura de miras hacia nuevos horizontes, desarrollan conceptos de optimización de la logística, las cadenas de suministro y la rentabilidad de la empresa. «A este respecto nos ayuda que las jerarquías en AEC Illuminazione sean planas», dice Bianchi, y explica: «El cuestionamiento de los procesos existentes y la voluntad de cambiarlos por completo en caso necesario solo es posible si todo el mundo está a una. Es importante que la dirección confíe en los empleados y apruebe las inversiones necesarias lo antes posible, sobre todo si la empresa tiene una orientación a largo plazo y las mejoras no se perciben inmediatamente. Esto

suele ser más fácil en las empresas familiares que en las grandes corporaciones».

Con el proceso de transformación en curso, Bianchi va camino de convertirse en una Smart Factory. La empresa quiere continuar recorriendo este camino el año que viene con la conexión en red del cien por cien de su maquinaria. La integración vertical de la producción también se incrementará con nuevas máquinas. La ampliación del centro de producción de Subbiano creará espacio para este fin. Porque hay un algo que nunca debe cambiar a pesar de cualquier transformación radical: AEC Illuminazione es «Design made in Italy».



Giacomo Bianchi es optimista respecto al futuro. Ya este año, todas las máquinas estarán conectadas en red, con lo que se habrá dado un gran paso hacia la Smart Factory.

FOTOS: Frederik Dulay-Winkler

02

*En detalle:*

## Seguridad del láser

Además de plegadoras, la maquinaria de TRUMPF de AEC Illuminazione también incluye una máquina combinada de punzonado y corte por láser y una máquina de corte por láser 2D. El personal de producción de esta empresa cuenta con una protección óptima durante su trabajo, ya que **TRUMPF protege la vista de los operadores con diversas tecnologías** incorporadas en sus máquinas. Aquí mostramos cómo las empresas pueden reconocer una **máquina láser segura**.



Breve y compacto

# Más vale prevenir que curar: desenmascarando a los láseres

Cualquiera que trabaje con el láser equivocado está poniendo su vida en peligro. Por desgracia, no todos los proveedores cumplen los justificados altos requisitos en materia de **seguridad aplicables a los láseres**, algo que ocurre con más frecuencia en el caso de los láseres de estado sólido. Si se instalan de forma incorrecta, el haz láser puede provocar lesiones oculares, ceguera o quemaduras. Estas son las **cinco características** de un equipo con un láser seguro:

## Mantener los rayos bajo control

Si la carcasa de una máquina no tiene huecos, protege contra los rayos láser. Este es el caso de los equipos que pueden cargarse y descargarse fuera del cuerpo de la máquina, como en las máquinas de corte por láser en 2D de TRUMPF. Esto resulta más difícil con las máquinas combinadas de punzonado y corte por láser, ya que se requieren más conocimientos sobre la estructura. Los operadores deben poder cargarlos y descargarlos directamente en la mesa de trabajo junto con el cabezal de corte por láser. Las **paredes protectoras de elevación automática** interceptan las radiaciones peligrosas. Cuando la máquina ha terminado su trabajo, estas vuelven a bajar y permiten al operador acercarse a la máquina.

## Cubierta de protección

Con el fin de interceptar la mayor cantidad posible de radiación directamente en la fuente, los fabricantes de renombre recurren a medidas adicionales para las máquinas sin carcasa cerrada. En las máquinas combinadas de punzonado y corte por láser de TRUMPF, por ejemplo, este trabajo lo realizan las **cubiertas que se colocan sobre los cabezales de mecanizado**. En las máquinas de corte de tubos por láser, se añaden **varias capas de láminas** a la carcasa de la zona de trabajo en el lado de descarga. La finalidad de esta cortina es evitar que la luz láser se escape mientras la máquina guía el tubo desde de la zona de mecanizado hacia fuera.

## Visibilidad a través de los cristales protectores

En muchos equipos, el proceso de fabricación puede seguirse a través de una mirilla. El cristal no debe dejar pasar **ninguna radiación** para que el operador no sufra lesiones. No se trata solo de la luz del rayo láser original, ya que durante el corte con láseres de estado sólido, además de este haz de corte infrarrojo, se pueden generar los llamados haces secundarios en otras frecuencias. Por ejemplo, pueden generarse rayos ultravioleta (UV) durante el mecanizado de metales. El cristal también debe proteger de forma fiable de esta luz. Un **cristal de seguridad láser**, además de una identificación, incluye más información, como el grado de protección.

## Extraído, filtrado y eliminado de forma limpia

Durante el mecanizado de materiales con láseres se producen sustancias peligrosas. Se trata de **partículas diminutas y gases** que pueden causar daños en el equipo y son peligrosos para las personas y el medioambiente. Por esta razón, la máquina debe estar equipada con un sistema de extracción, el cual captura las sustancias peligrosas y las introduce en un **sistema de filtrado**. Con este sistema es posible separar del aire las sustancias nocivas y eliminarlas de forma limpia.

## Sobre el cliente

**AEC ILLUMINAZIONE SRL**

Via A. Righi, 4 – Z.I. Castelnuovo  
52010 Subbiano – Arezzo (Italia)

## Parque de máquinas

- TruBend Cell 7000
- TruBend Cell 5000
- TruBend 5130
- TruBend 7050
- TruMatic 1000
- TruLaser Fiber 3030

## Las barreras ópticas y los sensores intervienen

Si una persona entra en la zona de mecanizado de una máquina de corte o soldadura por láser, la máquina debe detenerse inmediatamente. El rayo láser no debe emitirse. Para ello, tiene que haber **barreras ópticas e interruptores de seguridad**. Lo mismo ocurre con el desgaste. Si el cable que guía la luz del láser hasta el cabezal de corte está defectuoso, los sensores desconectan automáticamente el láser. Los dispositivos de protección se encargan de que así sea. Por otro lado, los sensores del cable de luz láser detectan si este está conectado perfectamente al cabezal de corte, para que la radiación no se escape por ningún lado.





03

ALEMANIA

*Curiosidad en Hilchenbach*

# CONSTRUIR JUNTOS EL FUTURO

FOTOS: FLUMU GmbH



**¿Puede esto realmente funcionar?** Thomas Goswin, director general del grupo SCHRAG (delante a la izquierda), apuesta por la automatización y está proyectando un nuevo edificio para ello. Pero los asesores de Smart Factory de TRUMPF tienen una idea completamente diferente

El director general de SCHRAG, Thomas Goswin, quiere reforzar la **línea de negocio de perfiles de canto** construyendo una **nueva planta de producción**. Para planificar la fábrica, busca la asistencia de los asesores de Smart Factory de TRUMPF.

El tiempo es dinero en el sector de la construcción. Desde la recepción de un pedido hasta la entrega de los productos en la obra suelen pasar solo unos días, y este es el día a día de Thomas Goswin: «Además de a la calidad y el precio, nuestros clientes también le dan prioridad a que los plazos de entrega sean cortos. Uno o dos días pueden marcar la diferencia». Goswin sabe de lo que habla. El grupo SCHRAG, con sede en Hilchenbach (Renania del Norte-Westfalia), desarrolla y fabrica componentes para la construcción de naves industriales. Con cuatro fábricas en Alemania y sucursales en la República Checa y Polonia, SCHRAG es desde hace años uno de los líderes del mercado. Para asegurarse de que así siga siendo, Goswin reflexiona regularmente sobre la orientación de su grupo empresarial y de los distintos segmentos de negocio. Ve que hay potencial de optimización en el mayor segmento de negocio, el de los perfiles de canto: «Unos procesos más eficientes pueden darnos la ventaja decisiva, y los conseguiremos con automatización».

## Se necesita un buen plan

Sin embargo, producir perfiles de canto de manera automatizada no es una tarea fácil. «Generalmente fabricamos piezas por encargo, sobre todo personalizadas», explica Goswin, y continúa: «Pero con un equipo de empleados hemos conseguido identificar las piezas que tienen cierta repetitividad». Se trata de correas y travesaños para la subestructura en la construcción de naves. «Nuestra idea era sacar estas piezas de los centros que tenemos y fabricarlas de forma automatizada en una planta completamente nueva», nos cuenta Goswin: «Por eso quisimos instalar la planta de producción de perfiles ligeros más moderna de Europa en una nueva zona». Esta se encontró rápidamente, pero, dice Goswin: «No somos especialistas en automatización, así que buscamos ayuda para la construcción de una nueva planta de producción y la consiguiente reestructuración de los centros».



La confianza, así como largas conversaciones y numerosos talleres, fueron de ayuda en el análisis de los procesos y la búsqueda del potencial de optimización.

## Socios en pie de igualdad

Thomas Goswin recibe información de su contacto en TRUMPF sobre el equipo de Smart Factory Consulting, que asesora y acompaña a los fabricantes de chapa en su camino hacia la Smart Factory, con independencia de las máquinas y los fabricantes. Este servicio de asesoramiento incluye la planificación de la fábrica. Goswin: «Lo que me convenció fue que los asesores de TRUMPF vienen del mundo de la chapa. No tengo que explicarles lo que es una pieza canteada o plegada. Hablamos el mismo idioma». El proyecto se puso en marcha en Hilchenbach en febrero de 2020. El equipo del proyecto de SCHRAG está integrado por todos los directores de la planta, el director técnico, el director de



informática y otros compañeros de los departamentos de producción, ventas e informática. «Mi objetivo era incluir al mayor número posible de compañeros con sus conocimientos especializados. Todos tenían que sentirse implicados desde el principio», dice Thomas Goswin para explicar su selección. Los asesores de Smart Factory, Robert Herold y Dominique Hensel, inician el proceso con análisis detallados de la situación de partida en las instalaciones, siempre en estrecha colaboración con el equipo de SCHRAG. Examinan los flujos de material, información y producción empleando herramientas de análisis. A partir de los resultados, desarrollan soluciones para mejorar la eficiencia en los centros junto con el grupo del proyecto de SCHRAG.

### Ampliación en lugar de nueva construcción

También estudian la construcción del nuevo centro. Sin embargo, cuantas más cifras de producción se pongan sobre la mesa, más atractiva le parecerá una alternativa al equipo del proyecto: ¿por qué no ampliar el actual centro de Seevetal y acondicionarlo para producir de forma automatizada en lugar de invertir en un centro completamente nuevo? Robert Herold lo explica: «La planta de Seevetal, cercana a Hamburgo, ya estaba especializada en la fabricación de correas y travesaños, y allí había un terreno libre». Dominique Hensel añade: «Quedó claro que la ampliación de la planta de Seevetal y la optimización de las plantas ya existentes aportarían un mayor valor añadido al grupo SCHRAG que un edificio nuevo». El plan convence a todos los participantes del proyecto y Thomas Goswin también lo secunda: «Vine a la planificación con la mente abierta desde el principio. Los argumentos presentados por los asesores, respaldados por los cálculos de rentabilidad y los fundamentos fácticos definidos conjuntamente, nos convencieron a todos».

### Una combinación poderosa: conocimiento de los procesos y la tecnología

Así que el sueño de la planta de producción de perfiles ligeros más moderna de Europa no está descartado, solo que la ubicación será diferente. Para lograr este objetivo, los asesores de Smart Factory y el equipo del proyecto se pusieron a planificar con detalle la fábrica de Seevetal. Lo primero es definir los requisitos previos para la producción automatizada de piezas estándar. A tal fin, los asesores de



El mecanizado individual de los perfiles especiales seguirá siendo importante en el futuro.

« Para mí, se trataba de encontrar la **mejor solución**, y la encontramos en equipo. »

Thomas Goswin, director general de SCHRAG

TRUMPF recomiendan invertir en una perfiladora altamente automatizada. Pero eso no es todo. Como los perfiles especiales suelen formar parte del volumen de suministro de un gran pedido y no es conveniente dividir los pedidos, en Seevetal se instalará también una línea de prensado que incluye una prensa de 12,5 metros de TRUMPF para perfiles especiales. Un nuevo almacén de bobinas da servicio a ambas líneas de producción. Un bypass para camiones forma parte del plan con el objetivo de garantizar una entrega y recogida eficientes de materiales y piezas. Un nuevo edificio de oficinas completa la ampliación de la planta, cuya entrada en producción se prevé para 2022.

Dominique Hensel está muy satisfecho: «Este proyecto tuvo una dimensión totalmente nueva para nosotros. Demostró que combinar nuestros conocimientos sobre procesos y tecnología también da buen resultado si la cartera clásica de TRUMPF no encaja». Thomas Goswin también está entusiasmado: «Tengo que admitir que al principio tenía mis dudas sobre la promesa de que el asesoramiento de TRUMPF fuera imparcial, es decir, independiente de fabricantes y máquinas. Pero mereció la pena darles el beneficio de la duda a los asesores de Smart Factory. Con un gran esfuerzo de equipo, encontramos juntos la mejor solución para la empresa». Combinando la producción automatizada y la clásica en una sola planta, SCHRAG cuenta ahora con un punto de venta único en comparación con la competencia, lo que anima a Goswin y a su equipo a seguir por el camino elegido. «Ahora, el alivio de nuestros centros nos da margen para nuevas soluciones de automatización y digitalización. Y la optimización adicional de los procesos de todas las plantas, que incluye la conexión en red de los centros de SCHRAG, sigue estando en la agenda», explica Goswin, sabiendo que puede confiar en los asesores de Smart Factory de TRUMPF también para estos asuntos.

FOTOS: FIUMU GmbH

03

*En detalle:*

# Smart Factory Consulting de TRUMPF

La Smart Factory Consulting de TRUMPF ayuda a los clientes a **interconectar digitalmente su producción** y a hacer **más eficientes sus procesos**. El objetivo principal de este servicio no es vender máquinas, sino acompañar al cliente en la transformación hacia la **fabricación inteligente** que mejor se adapta a él.



Breve y compacto

# Cuatro pasos para la Smart Factory

El servicio **Smart Factory Consulting de TRUMPF** asiste a las empresas del sector del mecanizado de chapa en todos los retos que se les presentan en el camino hacia la Smart Factory: desde la planificación de una nueva nave de producción, pasando por la optimización de los procesos, hasta la aplicación de la estrategia de digitalización en la empresa. ¿Qué ventajas aporta un asesoramiento externo? ¿Y qué tiene de especial el servicio Smart Factory Consulting de TRUMPF?

## ¿Qué me aporta un asesoramiento empresarial?

Una perspectiva neutral de fuera ayuda a las empresas a identificar más rápidamente el **potencial no aprovechado** o los **puntos débiles**. En muchos casos, basta con adoptar unas sencillas medidas para aumentar considerablemente la **productividad**.

## ¿En qué se distingue el servicio Smart Factory Consulting de TRUMPF?

Este equipo cuenta con un profundo conocimiento del sector de la fabricación de chapa. Los expertos que lo integran aportan **muchos años de experiencia** y realizan unos 200 proyectos al año con excelentes resultados. Dado que las empresas se enfrentan a retos similares de forma recurrente, los expertos de TRUMPF reconocen rápidamente el problema y sugieren una **solución adecuada**.

FARMINGTON, EE.UU.

ALCOBENDAS, ESPAÑA

DITZINGEN, ALEMANIA

TAICANG, CHINA

22

Los expertos ya han realizado proyectos en 22 países

TRUMPF ofrece el servicio Smart Factory Consulting en todo el mundo

Los clientes que han trabajado con **TRUMPF Smart Factory Consulting** han conseguido los siguientes resultados:

Reducción del **50%** del tiempo de inventario y de montaje

Plazos de entrega un **43%** más cortos

Aumento del **35%** en la utilización de las máquinas

Rendimiento un **20%** mayor gracias a la reducción de los tiempos de espera y búsqueda

200

El equipo supervisa unos 200 proyectos al año

01

### Fijar objetivos, crear transparencia e introducir estándares

Sin un objetivo concreto, el éxito tarda en llegar. Por lo tanto, en el primer paso es importante crear transparencia, definir las áreas de actuación y fijar un objetivo común. Esto varía en función del reto: ¿hay que organizar mejor la producción? ¿Los tiempos improductivos son demasiado elevados? ¿O es una combinación de ambas cosas? Una vez fijado el objetivo, los asesores de Smart Factory de TRUMPF colaboran con la empresa para encontrar una solución duradera. Por ejemplo, a menudo resulta útil establecer estándares en la producción para mejorar la eficiencia de las operaciones.

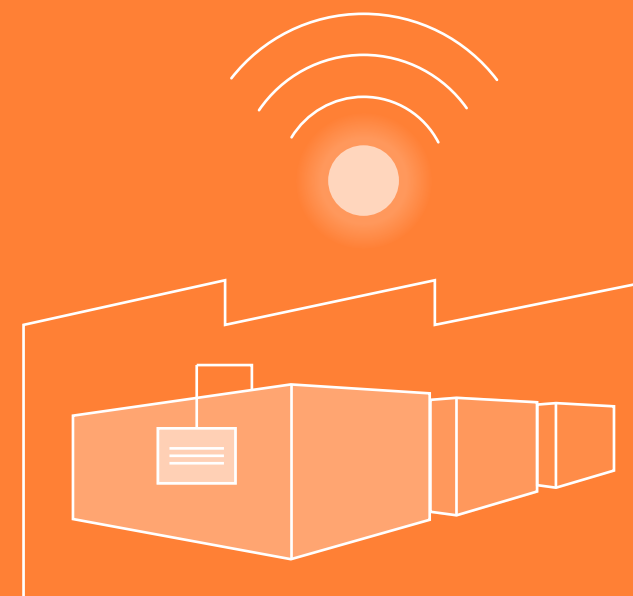
02

### ¿Dónde nos encontramos? ¿Y hacia dónde vamos?

El siguiente paso es el análisis de la productividad. Los expertos examinan de cerca

**Idea, planificación, ejecución, control.** Y vuelta a empezar. Los asesores de TRUMPF Smart Factory Consulting son las personas idóneas a las que dirigirse si se trata de optimizar procesos, cuestiones empresariales o crear una nueva instalación de producción.

En cuatro sencillos pasos, acompañan a los clientes en el camino hacia su solución de interconexión en red



todas las máquinas de la empresa, no solo las de TRUMPF. Como resultado, suele haber auténticos momentos de «¡ah, vale!». A continuación se define el plan del proyecto propiamente dicho, con hitos concretos y objetivos intermedios formulados de forma sencilla. Y, por supuesto, se crean conjuntamente nuevas rutinas que permiten a la empresa y a sus empleados aplicar el plan con poco esfuerzo añadido.

03

### ¡Manos a la obra!

Cualquier plan es tan bueno como su aplicación. Por eso, después de la teoría, también pasamos juntos a la práctica. Los expertos de TRUMPF Smart Factory Consulting acompañan a los clientes en la implementación de las respectivas medidas en la empresa. Estas

incluyen cambios menores en los procesos, así como un posible enfoque gradual, por ejemplo, para ampliar las tecnologías y el nivel de automatización. Es importante que los expertos de TRUMPF convengan a los empleados de la empresa de la necesidad de los cambios, puesto que, para seguir desarrollando una empresa en la dirección de una Smart Factory, todos los implicados deben colaborar activamente.

04

### Mejorar a largo plazo en lugar de una solución rápida

La transformación en el cliente no es una tarea puntual a corto plazo, sino un proceso continuo que a veces se prolonga durante muchas semanas o meses. Los asesores acompañan al cliente a lo largo de todas las etapas, de forma más o menos intensiva en función de las necesidades. Empleando métodos sostenibles, garantizan el éxito de una transformación a largo plazo de la empresa. La prioridad son siempre las soluciones y los enfoques adaptados a las necesidades de la empresa.



¿Y si nuestras **máquinas pudieran aprender?** ¿Y si pudieran reconocer de forma autónoma los errores y evitarlos en el futuro, y si pudieran optimizar ellas solas los procesos para fabricar con todavía más rapidez y eficiencia? En TRUMPF, las primeras soluciones basadas en este tipo de **inteligencia artificial (IA)** ya están en marcha, y están facilitándoles muchísimo las cosas a los clientes. El **ingeniero Jens Ottnad** y su equipo de **Data & AI** están impulsando este tema. Ellos mismos tienen curiosidad por saber cuánto más sería posible.



**Buscadores de oro:** los expertos recopilan y analizan una gran cantidad de datos para IA. Darles sentido es un arte, según Jens Ottnad y el asesor técnico de clientes Philip Hofmaier.

Aquí está, la TruLaser Center 7030 inteligente: la primera máquina de TRUMPF que aúna todos los procesos de corte por láser desde la chapa bruta hasta la pieza apilada acabada. Los sensores comprueban, entre otras cosas, si la máquina levanta de forma óptima los componentes cortados acabados de la chapa residual utilizando pasadores y si sus ventosas transportan correctamente las piezas para separarlas. Si no es así, la máquina lo vuelve a intentar, y aprende en el proceso porque se recogen y procesan los datos de los intentos fallidos y con buenos resultados.

### Combinación de hombre y máquina

«Parece fácil, pero es un gran reto», dice Jens Ottnad. «La máquina tiene que ser necesariamente capaz de hacer una pieza sencilla. Nuestro modelo de predicción nos dice que podrá, y entonces no puede y te quedas ahí totalmente perplejo y te preguntas: ¿Y ahora qué pasa?». En estas situaciones, sigue siendo el ser humano el que da con la solución basándose en su experiencia y en los datos recogidos. «Los humanos conocen la interacción de

04

ALEMANIA

*Curiosidad en Ditzingen*

LA IA ES  
UNA BAZA





**La IA lo hace posible:** la Sorting Guide extrae y clasifica las piezas mediante procesamiento de imágenes empleando IA y las transmite al software TruTops Fab.

los múltiples factores subyacentes. Por eso la IA seguirá siendo una combinación de datos y experiencia humana durante mucho tiempo», afirma Jens Ottnad.

## Increíblemente complejo

Con cada logro de aprendizaje de la máquina, crece el respeto de los ingenieros por los retos de los clientes. «Lo que resuelven cada día es increíblemente complejo. Se cortan miles de geometrías, con innumerables parámetros de corte, diferentes materiales y en condiciones cambiantes», explica Ottnad. Los datos que se generan durante estos procesos tienen que recopilarse, organizarse de forma razonable y luego aplicarse de forma escalable. «Ese es el arte de la IA».

## Los datos: el oro de la IA

Jens Ottnad dice que él y sus compañeros se sienten a veces como buscadores de oro, y pregunta: «¿Cómo se les llama a los datos no estructurados en una palabra? ¡Chatarra!». La calidad de los datos es determinante para el progreso de la máquina, y su recogida es al mismo tiempo un problema. «Google y Facebook no tienen problemas para recoger datos. En estas empresas, el puntero del ratón del usuario es el sensor». TRUMPF, en cambio, no tiene este puntero. «Nunca tendremos Big Data Porque solo hay unos pocos TruLaser en comparación con la gran cantidad de smartphones que hay en el mundo.

## Conseguir el tesoro

Por ello, TRUMPF se basa en los datos de los clientes, además de en los datos internos, a la hora de desarrollar la IA. «Sin duda, las soluciones útiles de IA son el resultado de un esfuerzo de colaboración», afirma el experto en IA Ottnad. «La tarea de programar un millón de condiciones “sí... entonces” abruma incluso a las mentes más inteligentes». En lugar de esto, los parámetros del cliente se incorporan al proceso de aprendizaje de la máquina. Por supuesto, solo si el cliente está de acuerdo, y cumpliendo con toda la normativa de protección de datos», subraya Ottnad. «A veces tenemos que convencer a los clientes, porque el beneficio de esta

inversión en datos no es algo que resulte evidente de inmediato para todas las personas».

## La IA hace felices a los clientes

En cualquier caso, no se trata de vigilar a los humanos ni de comerciar con los datos para ganar dinero. «No utilizamos la IA porque sí, sino para hacer felices a nuestros clientes», explica Ottnad. Y es que: «El corte en sí es cada vez más rápido. Es más bien todo lo que rodea al corte, como la clasificación, lo que disminuye la velocidad».

## Alta tecnología frente a papel

La palabra clave es «clasificación»: la TRUMPF Sorting Guide muestra lo útil que puede ser la IA en la producción y lo mucho que la periferia ralentiza la máquina. «Cuando se está con un cliente, se suele ver delante la máquina de alto rendimiento cortando y detrás las piezas clasificándose a mano en una caja de plástico y marcándose una por una con la hoja de información DIN A-4 correspon-



FOTOS: Andreas Sporn

« Los humanos conocen la interacción de los múltiples factores subyacentes. Por eso la **IA** seguirá siendo una **combinación de datos y experiencia humana** durante mucho tiempo. »

Jens Ottnad, director de Desarrollo de Datos e IA

diente», relata Jens Ottnad, visiblemente estupefacto. «Aquí estamos hablando de procesos complejos e intralógicos, ¿y todo lo que tenemos que ofrecer es papel?».

## Menos tiempo, material y errores

Con la Sorting Guide esto no ocurre, porque ayuda al empleado a extraer y clasificar las piezas de chapa. El procesamiento de imágenes asistido por IA lo hace posible. Una cámara identifica las piezas y proporciona al empleado toda la información pertinente de un vistazo en una pantalla, incluida una recomendación sobre la mejor manera de clasificarlas. Sin embargo, esta recomendación es solo eso: la persona decide por sí misma y la Sorting Guide se adapta. Por último, pero no por ello menos importante, la máquina memoriza las piezas y las transmite al software de fabricación TruTops Fab. Como resultado, se ahorra mucho tiempo y material, y se evitan muchas fuentes de error.

**El panorama completo:** la Sorting Guide muestra toda la información relevante.

## Shazam y la Service APP

Mucha gente conoce la app para móviles Shazam, que muestra el título y el intérprete de una canción tras unos pocos acordes. También apps de reconocimiento de plantas como PictureThis, que puede identificar prácticamente cualquier planta, por rara que sea, a partir de una foto. Estupendo, pero para ello, cada canción y cada planta debe ser reconocible en todas las condiciones de sonido o de luz. Lo mismo sucede con la Service APP de TRUMPF, que permite pedir piezas de repuesto con gran rapidez y facilidad con la ayuda de la IA. La base para reconocer los componentes es una red neuronal artificial que TRUMPF va entrenando con fotos nuevas de los artículos pedidos. A partir de los datos recogidos, la IA desarrolla algoritmos para reconocer los objetos. El empleado



solo tiene que hacer una foto de la pieza para después hacer el pedido en cuestión de segundos.

## Lo que parece sencillo es «un infierno»

«Diseñar el procesamiento de imágenes para que pueda adaptarse a cualquier incidencia de la luz, cualquier estructura y cualquier ángulo de visión es un infierno», dice Jens Ottnad. En su ordenador, muestra un ejemplo de una imagen que ha captado la cámara de la Sorting Guide: «¿Es una chapa o una pieza acabada? ¿O más bien el techo de acero de la nave industrial?», pregunta, y da la respuesta: efectivamente, es el techo de la nave.

## Humildad y fascinación

Quien trabaja a diario con inteligencia artificial, como Jens Ottnad, aprende a ser humilde ante las capacidades humanas. Ottnad fue gimnasta. Por eso, sabe lo increíble que es que un robot dé un salto por primera vez en cualquier entorno, incluidos todos los procesos altamente complejos que ello implica. Para él, eso es también lo que hace que la IA sea tan fascinante y tenga un potencial enorme: «Creo que todavía estamos al principio, aunque ni siquiera sé hacia dónde vamos exactamente», dice. Y eso no parece desanimarlo en absoluto.





Noticias interesantes, curiosas y sorprendentes.



## Con 30 000 árboles, en el camino hacia una mayor protección del clima

Para 2027, TRUMPF habrá plantado 30 000 árboles en los bosques de Baviera y Baden-Württemberg pertenecientes a la empresa forestal alemana Fürst Wallerstein. En los próximos 30 años, estos árboles capturarán **más de 7500 toneladas de CO<sub>2</sub>**. Nicola Leibinger-Kammüller comentó lo siguiente sobre la puesta en marcha del proyecto: «Me alegro de que apostemos por el depósito de CO<sub>2</sub> más natural del mundo, los árboles. Este es otro buen componente de nuestra estrategia climática». Desde finales de 2020, TRUMPF produce en todo el mundo con un balance de emisiones de CO<sub>2</sub> neutro. Mediante medidas de eficiencia energética, la generación propia de energías renovables o la compra de electricidad verde, TRUMPF aspira a reducir las emisiones en sus centros de todo el mundo en torno a la mitad para 2030 con respecto a 2018, y en un 14 % en la cadena de valor ascendente y descendente. A fin de lograr este objetivo, TRUMPF invertirá unos 80 millones de euros hasta 2030.



## Nuevo centro de formación con Smart Factory propia

TRUMPF invierte unos 14,5 millones de euros en la construcción de un **nuevo centro de formación con Smart Factory** propia en su sede de Ditzingen. Está previsto que la fábrica de aprendizaje esté operativa en la primavera de 2023 y ofrezca espacio para el creciente número de aprendices y estudiantes en la modalidad de formación dual en el futuro. «Unas buenas oportunidades de formación son cruciales para contrarrestar la falta de trabajadores cualificados. El nuevo centro de formación será uno de los entornos de enseñanza y aprendizaje más modernos de la región. De este modo, declaramos nuestro compromiso de responsabilidad social como empresa y con Baden-Württemberg como centro industrial y educativo», afirma Oliver Maassen, director de Recursos Humanos de TRUMPF. Las instalaciones incluirán una amplia zona de actos y eventos, producción en red digital, salas de seminarios, talleres y zonas de creación y colaboración.



## TRUMPF refuerza su división de Fabricación Aditiva

TRUMPF ha adquirido el 100 % de la empresa conjunta TRUMPF SISMA S.R.L. a su socio italiano **SISMA S.p.A.**, un fabricante líder de maquinaria de alta tecnología. Así, la empresa de alta tecnología de Ditzingen refuerza su **división de Fabricación Aditiva**. TRUMPF poseía el 55 % de las acciones de la empresa conjunta. Por otro lado, TRUMPF continuará con el negocio de LMF (Laser Metal Fusion) de SISMA en la industria y en los mercados de la odontología y la tecnología médica. Las dos empresas han firmado un acuerdo a tal efecto. Con la venta de la empresa conjunta y de su división de LMF, SISMA planea centrarse en el sector de la joyería y la moda en el futuro y vender máquinas LMF de TRUMPF a estos mercados. TRUMPF SISMA fue

constituida como empresa conjunta en el año 2014 y tiene su sede en Schio, al norte de Italia. Emplea a 60 trabajadores que desarrollan y producen máquinas de impresión 3D en metal con tecnología Laser Metal Fusion. La transacción fue concluida a finales de 2021.

FOTOS: TRUMPF



## Asociación de TRUMPF y el BEI para obtener préstamos favorables

El TRUMPF Bank obtiene un préstamo de 50 millones de euros del **Banco Europeo de Inversiones (BEI)** para sus clientes. El BEI promueve proyectos centrados en la innovación, la cualificación, la protección del clima y las infraestructuras estratégicas. Para ello, cede fondos a las empresas a través de entidades de crédito como el TRUMPF Bank. El préstamo facilita a los clientes europeos de TRUMPF la compra de máquinas industriales altamente innovadoras y conectadas en red para fabricar ahorrando recursos y energía. «Estamos orgullosos, siendo un banco pequeño, de haber conseguido al BEI como socio financiero. Nosotros les trasladamos las buenas condiciones de los préstamos a nuestros clientes. Esto refuerza nuestra competitividad en el mercado europeo de capitales», afirma Sabrina Mebus, directora general del TRUMPF Bank.



## Inversión en una empresa emergente de sistemas de refrigeración con tecnología cuántica

TRUMPF Venture GmbH invierte en la empresa emergente de **tecnología cuántica Kiutra**, que desarrolla sistemas de refrigeración magnética con temperaturas ultrabajas que no requieren gases líquidos costosos y escasos. Estos sistemas de refrigeración desempeñan un papel importante en la investigación y el desarrollo de las tecnologías cuánticas. Kiutra está experimentando un éxito creciente y prestando una valiosa contribución al avance internacional de la tecnología cuántica con sus refrigeradores. «Las tecnologías cuánticas, como los detectores, suelen requerir temperaturas próximas al cero absoluto de -273 grados centígrados. Con esta inversión, contribuimos de forma global al avance de la investigación y el desarrollo de la tecnología cuántica», afirma Dieter Kraft, director

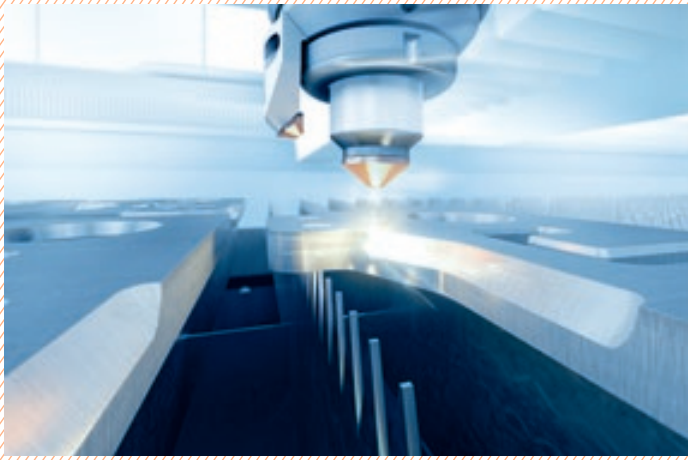
general de TRUMPF Venture GmbH. TRUMPF Venture y la sociedad de capital riesgo suiza Verve Ventures han liderado la ronda de financiación. Junto con los inversores actuales, ambas empresas están invirtiendo una suma de siete cifras. Kiutra quiere dedicar el nueve por ciento de su capital a ampliar las capacidades de producción y aumentar la plantilla. Además, con él seguirán desarrollando los productos de la empresa para el creciente mercado de la tecnología cuántica.



## El consorcio en torno a Q.ANT recibe 50 millones de euros en fondos de investigación

El consorcio en torno a la empresa emergente Q.ANT recibirá una financiación de unos 50 millones de euros. Estos fondos se destinarán a la construcción de una **planta de demostración y pruebas** de chips de ordenadores cuánticos fotónicos y componentes de ordenadores cuánticos. Con ella, el consorcio investigará algoritmos y tecnologías para la informática cuántica fotónica y preparará el uso industrial de estos. «Nos encontramos en el inicio de la era de la informática cuántica y ha comenzado la carrera mundial por la cuota de mercado de esta futura tecnología. Los fondos aportados para esta alianza de investigación son un factor importante para desarrollar un ordenador cuántico fabricado en Alemania», afirma Michael Förtsch, director general de Q.ANT.





# Seis casos para EdgeLine Bevel

Con EdgeLine Bevel, TRUMPF ha lanzado una nueva tecnología que prepara automáticamente los componentes para soldarlos durante el proceso de corte. Esto permite a los usuarios ahorrar tiempo y, por ende, también dinero. El proceso crea cantos de corte biselados en los contornos de los componentes, denominados biseles. EdgeLine Bevel resulta especialmente útil para los siguientes seis componentes.



**01**  
Chapas gruesas

Cuando los usuarios quieren soldar componentes de chapa gruesa, normalmente no pueden evitar los biseles, por lo que el **riesgo de «marca de quemadura»** es bastante alto. En este caso, penetra demasiada energía en el componente durante la soldadura y el material se hunde en los bordes del cordón de soldadura. El componente pierde estabilidad y ya no quedan garantizados los requisitos de seguridad. EdgeLine Bevel permite mecanizar espesores de chapa de hasta ocho milímetros. De ahí que esta tecnología sea enormemente útil en la preparación de los cantos de soldadura de chapas gruesas.



**02**  
Piezas perfectas

EdgeLine Bevel hace posible que **el cordón de soldadura no sobresalga del componente** y quede al ras, de modo que la superficie del componente queda lisa. En la mayoría de los casos no es necesario retocar posteriormente con la rectificadora. Además, también se pueden aplicar biseles a los contornos interiores del componente, a los que el empleado no puede llegar con la amoladora de ángulo. Esto mejora el aspecto del componente. Por lo tanto, este nuevo proceso es idóneo para componentes con muchos cordones de soldadura visibles. Así ocurre, por ejemplo, con los cuerpos de máquinas en la construcción de plantas.

FOTOS: TRUMPF



**03**  
A la intemperie

Los componentes para uso en exteriores deben tener las costuras de soldadura completamente cerradas. Si hay grietas o solapamientos, pronto aparece el **riesgo de la llamada corrosión intersticial** a causa de la humedad. EdgeLine Bevel permite conseguir un cordón de soldadura sin grietas ni necesidad de retocar, por lo que es ideal para aplicaciones en exteriores. Por ejemplo, se pueden soldar componentes de maquinaria agrícola a prueba de intemperie.



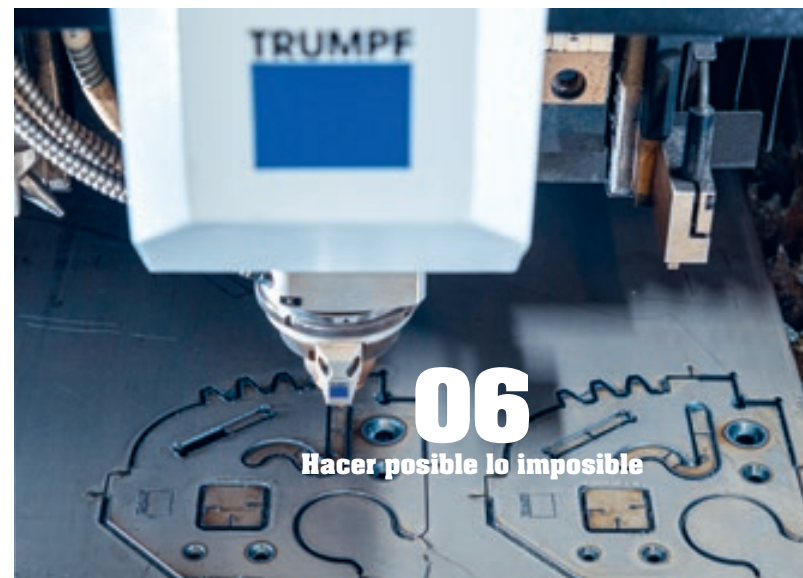
**04**  
Cada gramo cuenta

Con EdgeLine Bevel, **no solo es posible realizar biseles automáticamente, sino también avellanados**, necesarios para atornillar componentes como carcasas electrónicas. Hasta ahora, la aplicación de avellanados requería mucho tiempo por parte del operador. Tras el proceso de corte, debe insertarlos con una máquina taladradora o utilizar una máquina combinada de punzonado y corte por láser desde el principio. EdgeLine Bevel hace innecesaria esta operación adicional.



**05**  
Menos operaciones

EdgeLine Bevel **favorece una construcción ligera**. Los componentes pierden peso porque los biseles evitan que se acumulen sedimentos en los bordes del cordón de soldadura. De este modo se ahorran las bridas necesarias para soldar en cuña. Así pues, EdgeLine Bevel resulta especialmente útil en aplicaciones donde se requiera la máxima ligereza posible o que estén sometidas a cargas dinámicas, como en la industria del automóvil, la ingeniería mecánica o la aviación.



**06**  
Hacer posible lo imposible

Con EdgeLine Bevel, pueden concebirse nuevas piezas que antes eran inimaginables. Hasta ahora, los usuarios de la soldadura láser solo podían plegar piezas con un grosor de hasta dos milímetros para después poderlas soldar con una costura conductora del calor y obtener un componente con una costura redonda visible sin necesidad de rectificar. Para ello, la pieza debe cortarse de forma que el material fundido durante la soldadura no sobresalga en exceso. Además, solo es posible, como máximo, el 70 % del grosor de la chapa utilizada. Este es el motivo de que este procedimiento solo sea apto para chapa fina. Si el componente tiene biseles, es posible dejar que sobresalga más material para ampliar el límite a tres o cuatro milímetros de espesor de chapa. Esta nueva posibilidad de la soldadura láser ofrece a los diseñadores **una mayor libertad de diseño** para crear componentes innovadores y facilita el proceso de unión.



TRUMPF ofrece **EdgeLine Bevel** para sus máquinas estándar de las series TruLaser 3000 y TruLaser 5000. Los usuarios que ya tienen una máquina de corte por láser de TRUMPF de última generación pueden equiparla con esta tecnología. EdgeLine Bevel también es una ventaja para las empresas que solo necesitan biseles ocasionalmente, ya que la programación es rápida y sencilla.



# ¡Por supuesto! SERVICE 4.0

Además de máquinas y tecnologías innovadoras, el servicio también es importante para una **mecanización de chapa sostenible de cara al futuro**. Los expertos del equipo de TruServices ayudan a los clientes con **ofertas inteligentes** a lo largo de toda la cadena de valor.

## Nivel 1 SENTAR LAS BASES

**Preparados, listos, ¡ya!**  
En este nivel de servicio, TRUMPF crea las condiciones necesarias para que sus clientes definan una **producción sostenible de cara al futuro con soluciones y conocimientos técnicos adecuados**.

## TRATAMOS EL ASPECTO ECONÓMICO

Si un cliente está interesado en una solución de TRUMPF, le remitimos en línea un resumen de los costes respectivos y las opciones de financiación. En caso necesario, el TRUMPF Bank le hace una oferta de financiación concreta. Sus expertos conocen a la perfección el mercado del mecanizado de chapa y suelen ofrecer soluciones más atractivas que los bancos convencionales.

## VIRTUAL TRAINING CENTER

Más conocimiento, más éxito: en el mundo del aprendizaje digital de TRUMPF, los clientes tienen a su disposición casi 400 cursos en línea y sin conexión sobre todos los temas relacionados con las máquinas y tecnologías de la empresa, desde la máquina básica para corte por láser hasta la Smart Factory totalmente conectada en red.

## Nivel 2 ASISTENCIA EN EL DÍA A DÍA

Las soluciones de TRUMPF son conocidas por su **robustez y fiabilidad**. Sin embargo, puede ocurrir que una **máquina se averíe o deje de ofrecer el rendimiento deseado**. Es entonces cuando interviene el **servicio técnico de atención al cliente de TRUMPF**.

## Nivel 3 ¡SER AÚN MEJORES JUNTOS!

El equipo de TruServices emplea **soluciones digitales** para aumentar aún más la **disponibilidad de la maquinaria de los clientes**. A tal fin, **los datos del proceso de producción del cliente son muy importantes**.

## CONDITION MONITORING

El nuevo Condition Monitoring les ofrece a los fabricantes de chapa la posibilidad de que sus máquinas sean monitorizadas por el TRUMPF Predictive Service Center. En este caso, las máquinas del cliente también están

## APP DE SERVICIO

La app de servicio de TRUMPF ofrece asistencia a los clientes las 24 horas del día. En ella están almacenadas todas las máquinas y los productos de software de la empresa de que se trate. El usuario puede notificar fácilmente las averías de su máquina con un solo clic. Mediante la función «Visual Assistance», un empleado de TRUMPF puede conectarse a la cámara del usuario y darle consejos.

## MYTRUMPF

El portal de clientes en línea «**MyTRUMPF**» es la interfaz digital del usuario con TRUMPF. Puede utilizarse, por ejemplo, para pedir fácilmente piezas de repuesto y útiles, administrar el parque de máquinas o descargar actualizaciones de software y datos de programación.

MyTRUMPF está disponible en este momento en 64 países

## GUÍAS TÉCNICAS

¿La máquina del cliente muestra un código de error? Para casos como este, TRUMPF ofrece las llamadas Technical Guides. Estas instrucciones resumidas ayudan paso a paso al usuario a resolver el problema por sí mismo. En la actualidad hay disponibles unas 800 Technical Guides en varios idiomas.



conectadas digitalmente con TRUMPF. Si se observa alguna anomalía, TRUMPF informa de ella automáticamente al cliente.

## TRANSPARENCIA EN EL CONTRATO DE SERVICIO

Mirar al futuro, pero sin bola de cristal. Esto resulta sencillo si los usuarios conectan digitalmente sus máquinas con TRUMPF y transmiten de este modo los datos de sus máquinas a la empresa. Si se produce un fallo, TRUMPF examina dichos datos para encontrar la causa.





05

FUTURO

Acero verde

# ¡DEMOSTRAR LO QUE SE PUEDE HACER!

FOTOS: thyssenkrupp Steel Europe AG

El primer productor de acero de Alemania, **thyssenkrupp Steel**, quiere producir acero de forma totalmente **neutra para el** a partir de 2045. El proyecto es como una cirugía a corazón abierto: los altos hornos de carbón de Duisburgo han de dejar paso progresivamente a las nuevas instalaciones alimentadas **por hidrógeno**.

Está previsto que la primera esté operativa ya en 2025.

¿Se conseguirá? Hemos indagado.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> de thyssenkrupp Steel son motivo de preocupación para muchos activistas del clima. Con unos 20 millones de toneladas anuales, la producción de acero de esta empresa de larga tradición establecida en Duisburgo representa aproximadamente el 2,5 % de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> de Alemania. Globalmente, la industria siderúrgica alemana representa hasta el 7 % de las emisiones anuales de CO<sub>2</sub>. Sin embargo, lo que parece un asesino climático de primer orden encierra un enorme potencial. «Estamos cambiando de rumbo», promete Marie Jaroni, responsable de la estrategia de descarbonización de thyssenkrupp Steel.

« Poner en marcha una planta que **no emita nada de CO<sub>2</sub>** aserá un hito. »

Marie Jaroni, responsable de la estrategia de descarbonización de thyssenkrupp Steel

**Liderando el cambio:** la directora Marie Jaroni está moviendo los hilos para descarbonizar la producción de acero, ya sea construyendo las futuras instalaciones, comprando hidrógeno o implicando a la plantilla en el proceso de transformación.



## Hidrógeno en lugar de coque

## La industria pesada como pionera

Así, precisamente una industria pesada de más de 200 años de antigüedad podría convertirse en pionera. «Si la descarbonización funciona aquí, en Duisburgo, de forma tecnológica y socialmente aceptable, esto será un importante símbolo de que esta transformación es posible en muchos sectores. Nosotros podemos demostrar que se puede hacer», dice Jaroni. La mejor motivación para su equipo de 25 miembros es: «Poner en marcha una planta que no emita nada de CO<sub>2</sub> será un hito». No obstante, según Jaroni, el verdadero momento de éxito será otro, cuando se cierre el primero de los cuatro altos hornos de thyssenkrupp Steel que están operativos.

Los altos hornos de la industria siderúrgica utilizan coque, que genera alrededor del 85 % de las emisiones de toda la producción de acero. Este volumen de emisiones puede evitarse transformando el proceso de producción de acero de alta calidad. «Para eliminar el oxígeno del mineral de hierro oxidado, se necesita un agente reductor», explica Jaroni. «Hasta ahora, era el carbono del coque el que extraía el oxígeno de los óxidos de hierro, durante lo cual se genera CO<sub>2</sub>». Sin embargo, este proceso también funciona con hidrógeno, solo que los altos hornos convencionales no son aptos para ello. Todavía hay que construir la planta correspondiente. «Ya existe la tecnología con gas natural, en todos los lugares donde el gas natural es más barato que el carbón, como en Estados Unidos o Arabia Saudí», dice Jaroni. Pero una planta de esta clase que funcione con hidrógeno puro en lugar de con gas natural es una novedad.



La inversión vale la pena

Con el objetivo de llevar a cabo una transformación respetuosa con el clima, la empresa invertirá la enorme suma de 7000 millones de euros hasta 2045. «Quienes tengan ante sus ojos los grandes altos hornos de Duisburgo verán allí, en apenas tres años, elevarse hacia el cielo la primera planta de reducción directa, algo más alta, pero más delicada que un alto horno», dice Jaroni. «La inversión vale la pena», y añade: «A largo plazo, los costes irán disminuyendo y serán menores que si no cambiamos nada». Solamente los costes de las compensaciones por tonelada de CO<sub>2</sub> en el marco del comercio de derechos de emisión ya hacen que merezca la pena. Si no hacemos nada, llegará un momento en que esta industria desaparezca en Alemania, porque se irá al extranjero, a lugares donde producir sea más barato y se impongan menos restricciones. Además, tendríamos que hacer frente a los daños y costes derivados del cambio climático, que son muy superiores a las inversiones que estimamos para la reorientación».



**Reconversión:** para realizar esta transformación es preciso reconvertir alrededor del 20 % de la superficie de thyssenkrupp en Duisburgo. En total, un área equivalente a cinco veces el tamaño del pequeño país de Mónaco.

No se puede prescindir de él

Es evidente que el acero es indispensable. Ya sean lavadoras o secadoras, coches o ciclomotores, radiadores o la vieja lata de conservas del armario de la cocina, o la energía eólica y los motores eléctricos: los alemanes consumen alrededor de 420 kilogramos de acero por habitante y año. La demanda industrial de acero plano es de 10 millones de toneladas al año. «Esto no se puede conseguir únicamente con reciclaje», dice el ingeniero, puesto que, además de la cantidad necesaria, el reprocesamiento no reporta la calidad que muchas industrias necesitan.

La ventaja de la planta

Por ello, la planta de Duisburgo está siendo objeto de una gran reestructuración, porque esto es mejor y más sostenible que trasladar la producción al extranjero. «Aquí tenemos todas las etapas de la producción en un mismo lugar, la mayor planta independiente y totalmente interconectada de Europa», dice Marie Jaroni. Así pues, en lugar de trasladarse a Australia, donde se produce hidrógeno, o a Brasil, de donde procede el mineral de hierro, thyssenkrupp Steel quiere quedarse en Duisburgo. En su propia planta de diez kilómetros cuadrados, cinco veces el tamaño de Múnich. Con el trasfondo de la actual situación geopolítica, la importancia de asegurar la localización de la industria siderúrgica como industria clave en Alemania y en términos de independencia ha pasado tristemente a ser el centro de atención.

Muchas cosas siguen igual

«Tenemos que reconvertir alrededor del 20 %, principalmente los altos hornos. Pero de un total de ocho etapas de producción,



FOTOS: thyssenkrupp Steel Europe AG



**La plantilla está a bordo:** «Todos comprenden que nuestro modelo de negocio ya no funcionará así», dice Marie Jaroni.

podemos mantener seis», dice Jaroni, doctora en metalurgia. Suena fácil, pero es una empresa sumamente compleja. A pesar de los retos, esta mujer de 37 años tiene actualmente el «trabajo industrial más guay del mundo», como ella misma dice. Jaroni maneja los hilos de esta enorme tarea, ya sea la construcción de las instalaciones, la futura compra de hidrógeno, la certificación del futuro acero verde, la colaboración con la política y, por último, pero no por ello menos importante, los clientes y los 26 000 empleados de thyssenkrupp Steel.

Acerca del pollo ecológico y el acero verde

Ella tiene que transmitirles a los clientes que el acero verde será sin duda más caro que el convencional. No obstante: «Nuestros clientes aceptan que, al fin y al cabo, el producto tiene un mayor valor de cara al consumidor final». Después de todo, dice Jaroni, el pollo ecológico también es más caro que el de cría en jaulas. La directora añade que a los empleados, en cambio, apenas hubo que intentar convencerlos: «Lo cierto es que todos han comprendido que nuestro anterior modelo de negocio ya no va a funcionar así».

« Los costes irán disminuyendo y **serán menores** que si no cambiamos nada. »

Mark Stagge, portavoz de thyssenkrupp

7%  
Emisiones anuales de CO<sub>2</sub> procedentes de la producción de acero en Alemania

420 kg  
Consumo de acero per cápita y por año en Alemania

7  
Millones de euros que invertirá thyssenkrupp hasta 2045





*Innovaciones, tecnologías y tendencias futuras.*



## Nueva tecnología nanojoints

La nueva tecnología «nanojoints» (nano-juntas) de TRUMPF **incrementa la productividad del proceso de fabricación.** Con las nanojuntas, en lugar de un alma o junta como en las «micro-juntas», solo se crean unos diminutos puntos de sujeción. Esto permite a los usuarios disponer las piezas directamente una al lado de la otra sobre la plancha de chapa y así ahorrar material. En el caso de las microjuntas, hay que separar las piezas cortadas de la chapa y alisar los cantos de corte. Con las nanojuntas, los usuarios no tienen que hacer tanta fuerza para separar las piezas de la plancha, por lo que estas se extraen en menos tiempo y no es necesario hacer retoques posteriores. Por otra parte, la duración del corte es menor porque el láser se desplaza de forma continua alrededor del componente y no tiene que salirse del contorno, como ocurre con las microjuntas.



## TRUMPF corta planchas en formato XXL con un gran ahorro de material

La nueva máquina de corte por láser **TruLaser 3080** corta componentes de planchas de chapa de **hasta ocho metros de longitud.** Esta máquina es idónea para componentes grandes y pesados de hasta 7850 kilogramos, como fachadas o remolques para camiones o grúas. Dado que la TruLaser 3080 también es adecuada para piezas pequeñas y medianas, los usuarios pueden sacarle partido fácilmente e incrementar considerablemente su capacidad de producción. El anidado, que ahorra material, permite aprovechar prácticamente toda la materia prima. «Solo hay unas pocas empresas en el mercado del mecanizado de chapa que puedan cortar con precisión componentes de grandes dimensiones. Como proveedores de soluciones, con esta máquina les brindamos a nuestros clientes

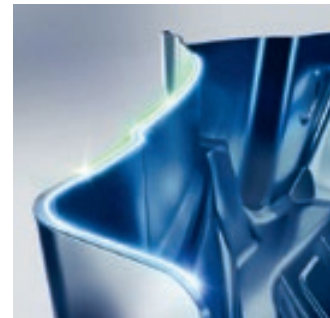
una ventaja competitiva y la posibilidad de procesar aún más pedidos en menos tiempo», afirma Patrick Schüle, director de productos de TRUMPF. Este equipo es apto para mecanizar diversos materiales, desde cobre hasta acero estructural, y espesores de chapa de hasta 20 mm. Dispone de un cambiador automático de palés que inserta automáticamente una segunda plancha de chapa tras la primera pasada de corte, de forma que la máquina puede cortar componentes durante varias horas sin que un empleado tenga que reponer materia prima. Por ello, esta máquina es adecuada para el trabajo en varios turnos sin necesidad de una automatización compleja.



## TRUMPF presenta el láser de disco industrial más potente

Hoy por hoy, con nada menos que 24 kilovatios de potencia de salida, la última generación de **láseres de estado sólido de alto rendimiento Tru-Disk** es la más potente del mercado. Los láseres de disco son adecuados para cortar, soldar y mecanizar superficies; son ideales cuando se requiere un alto rendimiento y, además, un haz de máxima calidad, como cuando se corta chapa gruesa y acero o se sueldan grandes espesores de chapa. «Con estos láseres nos dirigimos en la soldadura sobre todo a la llamada **industria pesada**», explica Evangelos Papastathopoulos, director de productos de TRUMPF, y añade: «Gracias a la tecnología BrightLine de TRUMPF, los clientes pueden cortar materiales gruesos y finos en sus máquinas de forma flexible y casi con solo pulsar un botón: esta es nuestra ventaja diferencial y un verdadero valor añadido para nuestros clientes».

FOTOS: TRUMPF



## Corte más rápido en 3D con BrightLine Speed de TRUMPF

TRUMPF ha desarrollado una nueva tecnología para **cortar chapa con más rapidez y eficiencia.** BrightLine Speed. Esta solución está destinada, en particular, al corte tridimensional de componentes conformados en caliente, como los utilizados en la producción de postes B o marcos de puertas en la fabricación de automóviles. «Con BrightLine Speed, podemos aumentar la velocidad de corte en hasta un 60 % con chapa de hasta cuatro milímetros de grosor», afirma Ralf Kohlöffel, director de productos de TRUMPF. El consumo de gas con BrightLine Speed es apenas la mitad que el del corte por láser convencional. El láser requiere menos energía y el proceso de corte es hasta un 15 % más productivo con la misma potencia.



## Mejorar la producción con la ayuda de Condition Monitoring

Condition Monitoring, la última **oferta de TruServices**, permite a los fabricantes de chapa mejorar su producción con la ayuda de los datos de las máquinas. Para ello, todas las máquinas conectadas en red digitalmente transmiten los datos de su estado actual al **Predictive Service Center** de TRUMPF. A continuación, los expertos de TRUMPF evalúan, por ejemplo, los datos relativos a la temperatura o la presión de los distintos componentes de la máquina. En caso de que se produzcan anomalías y, en consecuencia, paradas o averías previsibles, TRUMPF informa al cliente de forma proactiva y le recomienda soluciones, bien por correo electrónico, a través de la Service App o mediante contacto telefónico de un experto. De este modo, el cliente puede subsanar el problema antes de que se produzca una parada inesperada o de que la máquina fabrique piezas inservibles.



## Un flujo de materiales perfecto con el nuevo software Oseon de TRUMPF

El software Oseon permite **un flujo de materiales totalmente automatizado en las salas de producción** sin que las empresas tengan que invertir en un gran almacén. Para ello, los usuarios planifican su producción con Oseon. Las máquinas de fabricación envían continuamente los datos del proceso a Oseon. El software también recibe información sobre la carga y la localización de los carros de transporte. Esto es posible porque los palés de transporte están provistos de códigos de barras y «empareja» el palé con la carga. Después empuja el carro de transporte hasta una estación de acoplamiento desarrollada por TRUMPF. Como alternativa, un sistema de transporte sin conductor lleva el material del punto A al punto B. En cuanto un carro de transporte o un sistema de transpor-

te sin conductor se «acopla», la estación de acoplamiento envía información a Oseon. Ahora el software dispone de todos los datos para organizar con eficiencia el transporte de material. Oseon también envía órdenes de transporte de forma autónoma a los empleados con carros de transporte o a los sistemas de transporte sin conductor. Oseon es adecuado para cualquier empresa fabricante de chapa que desee organizar su proceso de producción de manera más competitiva. Puede utilizarse con máquinas con un bajo grado de interconexión en red o en **fábricas inteligentes**, sin importar el tamaño de la empresa. Gracias a sus interfaces abiertas, Oseon también es apto para usuarios que, además de máquinas de TRUMPF, quieran integrar máquinas de otros proveedores en su producción en red.



# Oseon: todo fluye perfectamente

**¿Es posible tener un panorama general de todos los procesos de mecanizado de chapa con un solo programa y aumentar así la productividad de estos hasta un 20 %? TRUMPF dice que sí, y lo demuestra con la solución de software abierta y flexible Oseon. Este software reduce los tiempos de inactividad y las paradas improductivas, aumenta la utilización de las máquinas y libera de trabajo al personal. Wolfgang Liertz, director de Gestión de Productos de Software de Fabricación, revela por qué pasarse a Oseon merece la pena incluso para los fabricantes de chapa con máquinas antiguas y procesos logísticos manuales.**

**Señor Liertz, ¿en qué consiste Oseon y cómo beneficia a los clientes?**

Oseon es el nuevo software de TRUMPF que combina la planificación y el control de la producción con la gestión de los almacenes y el transporte. Con él, nuestros clientes pueden interconectar más su producción y aumentar su productividad hasta un 20 %. Oseon ayuda a las empresas en muchos sentidos: este software eleva la transparencia de la fabricación, ya que todos los procesos pueden supervisarse desde cualquier lugar y en tiempo real en tabletas y monitores. Incrementa la flexibilidad, dado que el flujo de materiales se adapta sin problemas y automáticamente al plan de producción. Además, asiste al personal de producción mostrándole toda la información relevante sobre los pedidos y su actividad en su entorno de trabajo, sin necesidad de papeles ni de interrupciones entre soportes.

**La flexibilidad en la fabricación está cobrando cada vez más importancia para las empresas, al igual que producir volúmenes pequeños de forma económica. ¿Cómo ayuda Oseon a este respecto?**

Oseon crea las condiciones para que nuestros clientes fabriquen volúmenes pequeños y modifiquen su producción con rapidez y flexibilidad. Sin duda, la ventaja principal del software es que sincroniza el plan de producción con el flujo de materiales. Esto significa que determina el orden en que hay que llevar el material a las máquinas a partir del plan de producción y de diversos datos reales recogidos durante el proceso de fabricación. También organiza el transporte de forma autónoma. De este modo, el material siempre llega a donde se necesita, y esto incrementa muchísimo la flexibilidad. Las empresas pueden ajustar su producción rápida y fácilmente sin que la productividad se resienta porque un empleado tenga que buscar el nuevo material para mecanizar, por ejemplo. Los pedidos urgentes, por ejemplo, pueden intercalarse y producirse de forma sencilla, y los volúmenes pequeños resultan rentables gracias a Oseon.



Wolfgang Liertz, director de Gestión de Productos de Software de Fabricación

**¿Cómo consigue Oseon organizar eficazmente el transporte de materiales? ¿Con sensores?**

En la nave de producción hay muchas fuentes que transmiten información a Oseon. La base para un flujo de materiales perfecto es el plan de producción. Pero Oseon también tiene acceso a todos los datos de producción relevantes en tiempo real. Aunque las máquinas de TRUMPF informan automáticamente del estado de un pedido, también se pueden integrar máquinas de otros fabricantes en el proceso. Además, los palés que el empleado carga con piezas están provistos de códigos QR y solo tiene que escanearlos desde la tableta para «emparejar» cada palé con su pedido. Oseon siempre sabe qué carro de transporte lleva qué material. Como opción, hay plazas de aparcamiento inteli-

gentes para los carros de transporte en la nave de producción. Estas estaciones de acoplamiento están equipadas con sensores y reconocen qué carro de transporte tienen aparcado en cada momento. Esto permite a Oseon calcular la mejor ruta de transporte. A continuación, el software crea automáticamente órdenes de transporte que puede aceptar un empleado con un carro de transporte o un sistema de transporte sin conductor. Así, todo fluye perfectamente.

Smart Factory de TRUMPF en Ditzingen



FOTOS: TRUMPF



Hasta un aumento del  
**20%**  
en la productividad

**Ha mencionado que Oseon también proporciona al personal toda la información relevante. ¿Cómo lo hace exactamente? ¿Y qué tiene esto de especial?**

A menudo la producción se interrumpe porque al personal de producción le falta información sobre el pedido. Entonces los empleados tienen que buscar la orden de trabajo correspondiente o consultar el plan de producción en el programa. Esto es engorroso y consume mucho tiempo. Oseon les muestra todos los detalles de forma muy comprensible y en el momento oportuno en su entorno de trabajo. Asimismo, reciben instrucciones digitales sobre las distintas operaciones a través de una tableta. La gran ventaja de Oseon es que pone a disposición de los empleados una solución intuitiva perfectamente adaptada al trabajo que desempeñan. La mayoría de los programas informáticos del mercado requieren muchos clics y conocimientos especializados para cambiar entre las órdenes de producción y la intralogística, por ejemplo. Oseon proporciona la información con total fluidez, reduciendo así considerablemente la posibilidad de errores. Por otra parte, los nuevos empleados pueden comenzar a realizar su trabajo en menos tiempo.

**¿A quién beneficia principalmente el uso de Oseon?**

Oseon es de ayuda para cualquier empresa fabricante de chapa, independientemente de su tamaño y grado de interconexión en red. Por supuesto, el nivel de beneficio para los usuarios depende de los objetivos de los clientes. Los que adolecen de falta de transparencia en el taller, es decir, quienes se preguntan con frecuencia «¿dónde está mi pedido, cuántas piezas se han fabricado ya y qué máquinas quedan libres?», tienen muchas posibilidades de mejora con Oseon.

En la Smart Factory, la máquina, el puesto de trabajo y el flujo de materiales están coordinados entre sí: el trabajador supervisa los procesos desde su tableta.

**TRUMPF ofrece tres paquetes: Oseon Go, Oseon Grow y Oseon Flow. ¿Por qué existen estos diferentes niveles y a quién van dirigidos?**

TRUMPF quiere presentarle a cada cliente una oferta perfectamente adaptada a él. Los tres paquetes distintos permiten aplicar este planteamiento de base. En función de los objetivos que persiga nuestro cliente, podemos ofrecerle el nivel adecuado de digitalización y automatización. El nivel más avanzado, Oseon Flow, está destinado a una producción totalmente automatizada, o sea, la Smart Factory. Pero incluso con el paquete básico Oseon Go, las empresas tienen muchas posibilidades de optimizar sus procesos mediante la digitalización y aumentar su productividad. Por lo tanto, las empresas pueden ampliar la conexión en red a su propio ritmo y gradualmente.

**¿El nuevo software reemplaza al anterior sistema TruTops Fab de TRUMPF?**

Oseon incorpora TruTops Fab. Hemos desarrollado Oseon en estrecha colaboración con clientes de TruTops Fab. Por eso es un software muy fácil de utilizar. Los empleados experimentados y bien capacitados en el uso de TruTops Fab pueden seguir utilizando el sistema como siempre o cambiarse. En consecuencia, todos los clientes se beneficiarán de la nueva e intuitiva solución de software Oseon.

Oseon organiza de forma autónoma el transporte de materiales en la producción en red. Empleados con carros de transporte, o bien sistemas de transporte sin conductor, llevan el material del punto A al punto B.







## EL AHORRO INTELIGENTE: LA OPTIMIZACIÓN DE PIEZAS DE TRUMPF

Menos costes y más calidad. en los talleres de optimización de piezas de TRUMPF, los usuarios aprenden a sacar el máximo partido de sus máquinas y piezas para fabricar de manera más rentable y eficiente.

TRUe presenta cómo podemos lograrlo a partir de diversas piezas.

### En este número: reducción del número de piezas

A veces las cosas empiezan siendo sencillas y acaban complicándose. Este fue el caso del portaequipos montado en la máquina combinada de punzonado y corte por láser TruMatic 6000. Entre otras cosas, este componente es compatible con distribuidores de lubricante, válvulas neumáticas e interruptores. Al principio, bastaba con un simple soporte, pero después hubo que añadir más lengüetas, ángulos y placas de sujeción. El resultado fue un componente con cinco extensiones, cada una de las cuales tuvo que ser cortada, plegada, soldada, equipada con roscas y finalmente ensamblada.

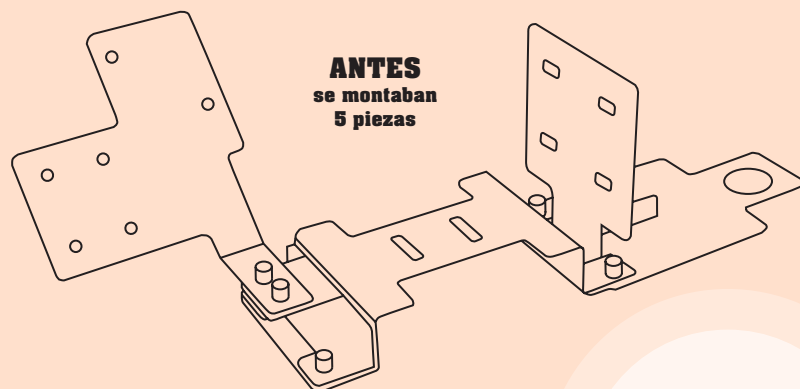
En el proceso, el número de piezas puede reducirse con bastante facilidad. Jörg Heusel, director de Optimización de Piezas de TRUMPF: «Los módulos compuestos por varias piezas ensambla-



**Jörg Heusel**  
Director de Asesoramiento en  
Piezas de Trumpf

das suelen poder producirse de forma mucho más barata a partir de una sola chapa plegada varias veces. Quien observa con atención sus piezas, encontrará muchas cosas en sus productos que pueden combinarse estupendamente haciendo un nuevo diseño. Si se omiten cadenas de procesos enteras o solo determinadas operaciones de los procesos, se ahorra tiempo y dinero».

Ensamblar muchas piezas a veces da como resultado perfiles difíciles de plegar. Pero si los ángulos de plegado se mantienen por encima de 90°, estas piezas pueden continuar plegándose con facilidad. En el caso del portaequipos, por ejemplo, se sustituyó el perfil escalonado por una forma trapezoidal. En total, con los trucos adecuados, los usuarios pudieron reducir el número de piezas de cinco a una y conseguir un ahorro del 55 % en costes.



**55%**  
menos en  
costes



**80%**  
menos en  
piezas

FOTO: TRUMPF

#15

## pARTgallery



**Cuando la tecnología se transforma en arte.** En cada número de TRUe se presentarán piezas seleccionadas desde una nueva perspectiva. Ahora es el turno de: **Toberas de máquinas de corte por láser** nunca vistas desde este ángulo. El fotógrafo **Lucian Mitiu** ha sacado las toberas de corte de su entorno habitual para ponerlas en un escenario totalmente nuevo.



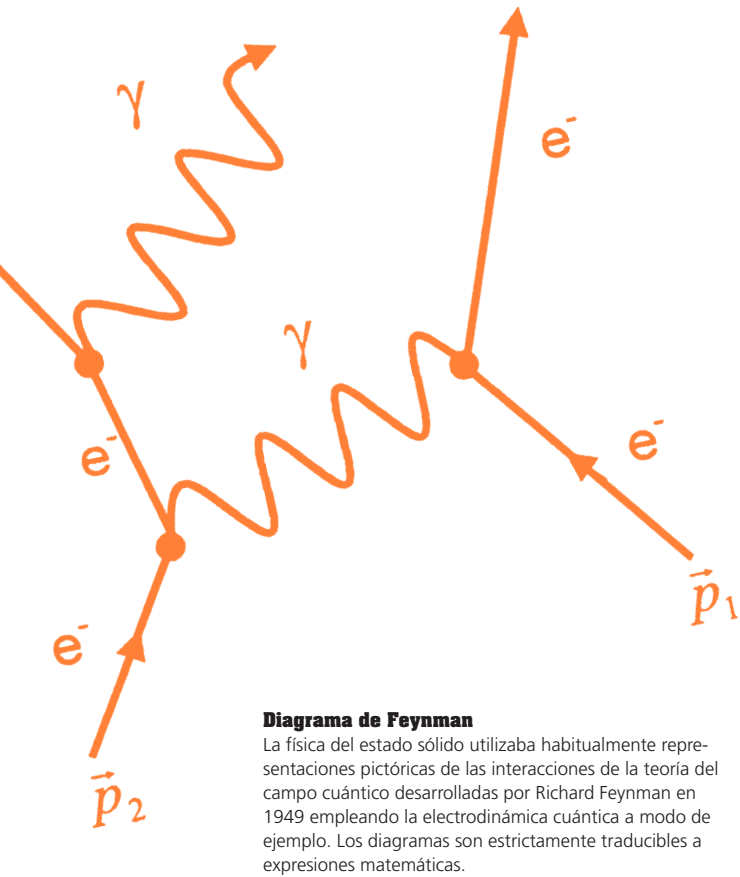
## La verdad está en un burdeos

Queridos físicos: puede que lo vean de otra manera, pero en última instancia es la **curiosidad** lo que mantiene unido el mundo en su núcleo más profundo. Precisamente gracias a esta curiosidad, Richard Feynman descubrió la electrodinámica cuántica poco después de graduarse en el MIT, lo que le granjeó el Premio Nobel de Física en 1965. Sistemas de diagramas, teorías espectaculares, el primer ordenador cuántico... nada escapaba a su inventiva.

Ciertamente, era un tipo peculiar. Siempre ávido de conocimiento, pero con frecuencia también irreverente y colérico... algo que no le impidió mantenerse siempre abierto a encontrar métodos mejores. Aprendió los caracteres chinos en un santiamén y tradujo antiguos jeroglíficos mayas a golpe de cerebro, mientras los ordenadores hacían su entrada triunfal. En Los Álamos (EE. UU.), donde se suponía iba a ayudar a desarrollar la bomba atómica como parte del equipo de Oppenheimer en el marco del proyecto Manhattan, prefirió dedicarse a abrir las cajas fuertes de sus colegas, en las cuales se guardaban los documentos secretos de la nación. La soledad de este lugar en medio de la nada en Nuevo México, también le acercó al arte del tambor, una habilidad que perfeccionó durante un verano en el que dio clases en Río, hasta el punto de que los estudiantes incluso dejaron que el singular profesor estadounidense participara en el concurso de samba de la universidad con su «frigideira», un instrumento de percusión parecido a una sartén.

De niño, a menudo se quedaba en su viejo sillón roído por los perros, escribiendo en libretas y tarareando ensimismado. Mientras otros niños seguían jugando al balón en el patio, el pequeño Richard ya estaba montando radios. Una vez alcanzó los 110 voltios con un viejo reóstato que acabó en llamas y tirado desde la ventana de su casa con el consecuente enfado de su madre. A Lucille Feynman, por cierto, le sorprendió la noticia de que su hijo hubiera sido nombrado el hombre más inteligente del mundo por la revista Omni en 1979. «¿Nuestro Ritty? Espero que no, el mundo no lo soportaría».

Como profesor dejó una gran impronta entre sus alumnos y colegas. Las Conferencias de Física de Feynman eran como una obra de teatro. Tenía la asombrosa capacidad de reconocer y transmitir el



meollo de cualquier fenómeno natural a la velocidad del rayo. En su legendaria conferencia «El universo en una copa de vino», Feynman utilizó un burdeos para explicar el mundo entero y sus leyes: la física, la geología, la biología, la química y, en las actividades de los viticultores, incluso la psicología, la sociología y la antropología. A partir de los apuntes tomados por sus alumnos en los años 80, se editaron millones de libros de texto. Asimismo, su autobiografía “¿Está usted de broma, señor Feynman?” se convirtió en un éxito de ventas más allá del mundo de la física, gracias en parte a sus anécdotas. Mientras tanto, sus ingeniosos comentarios aparecen post mortem en varias cuentas de Twitter creadas bajo su nombre.

Feynman tenía ese tipo de mente que a menudo da lugar a «bichos raros» (o viceversa). Sus últimas palabras fueron: «No podría soportar morir dos veces. ¡Es demasiado aburrido!». Poco antes de su muerte, en 1988, seguía informando a Ronald Reagan sobre la fatal explosión del transbordador espacial «Challenger». Feynman demostró la negligencia de la NASA usando un vaso de agua helada: dejó caer un anillo de goma dentro del vaso y volvió a sacar el aro deformado de golpe con sus alicates de ferretería. Su conclusión: las juntas de goma de los cohetes de combustible sólido habían perdido su elasticidad debido al frío y acabaron provocando el desastre del lanzamiento del transbordador espacial en el invierno de 1986. Ante esta mágica curiosidad, no me queda más que levantar mi copa de burdeos y decir: ¡Chapó!

Daniela Müller




## TRUe #15

## PIE DE IMPRENTA

<b>Editor</b>	<b>TRUMPF SE + Co. KG</b> Johann-Maus-Straße 2 71254 Ditzingen, Alemania <b>TRUMPF.COM</b>
<b>Responsable de contenidos</b>	Marcella Montelatici
<b>Jefe de redacción TRUMPF</b> <b>Redacción TRUMPF</b>	Dr. Manuel Thomä Ramona Hönl, Jasmin Agha
<b>Concepto y diseño</b>	<b>BrandsOnSpeed GmbH</b>
<b>Jefe del Servicio</b> <b>Redacción</b>	Lidija Flick Alexia Angelopoulou, Elisa Weber, Monika Unkelbach, Daniela Müller
<b>Dirección artística</b> <b>Gestión de proyectos</b>	Thomas Schrempp Iro Marapidou
<b>Gestión de producción</b> <b>Producción</b>	Frank Zube <b>888 Productions GmbH</b> Henadzi Labanau, Wilnicque Sohrada
<b>Impresión</b>	W. Kohlhammer Druckerei GmbH + Co. KG





TRUMPF Maquinaria, S.A.  
C/ Valportillo Primera, no. 1  
28108 Alcobendas, España

[TRUMPF.COM](http://TRUMPF.COM)