

P4



**Gama de paneladoras
automáticas**

salvagnini

La solución triunfadora para el moldeado de chapas.

PRODUCTIVIDAD

¿Cómo combinar productividad y flexibilidad?

El plegado convencional está caracterizado por un OEE promedio del 30 % con una flexibilidad que depende del sistema de cambio de herramienta, que suele ser costoso y requiere más tiempo que con una paneladora, o en una instalación de más de una plegadora.

La paneladora P4, por otro lado, combina productividad de forma nativa, con sus ciclos de plegado y manipulación automáticos, y flexibilidad, con sus herramientas de plegado universal. Y con sus ciclos avanzados, la unidad P4 realiza un promedio de 17 pliegues por minuto.

¿Cuánto tiempo lleva realizar un reajuste?

La paneladora P4 no requiere ningún tipo de reajuste: las cuchillas superior e inferior y la contracuchilla y el pisador son herramientas universales que pueden procesar toda la gama de espesores y materiales mecanizables.

¿Cuál es la mejor configuración?

Con sus 6 modelos disponibles, Salvagnini ofrece la más amplia gama de paneladoras actualmente en el mercado. Cada uno de estos modelos pueden configurarse y personalizarse con múltiples opciones para satisfacer las diferentes necesidades de producción. Después de un estudio de factibilidad realizado en las piezas clave para producir, Salvagnini puede encaminar a cada cliente hacia la elección de la paneladora más apropiada, según algunas variables como las estrategias de producción, el ámbito de aplicación, el nivel de automatización necesario para la carga y descarga de las piezas semi-terminadas, las opciones para lograr una versatilidad total y, si es necesario, los tipos de tecnologías auxiliares tales como el corte, el punzonado y el plegado, permitiendo que la paneladora exprese su productividad al máximo.

¿Cómo producir en kits o en un lote?

La unidad P4 está equipada con un pisador automático, que adapta automáticamente la longitud de la herramienta según el tamaño de la pieza para producir y sin que sea necesario parar la máquina o reajustarla manualmente incluso durante el ciclo: la solución ideal para la producción en Kit o en un lote.



La unidad **P4** combina la **productividad**, de forma nativa, con sus ciclos de plegado y manipulación automática, y la **flexibilidad**, con sus herramientas de plegado universal.

Sistema Inteligente, calidad constante.

PRECISIÓN

¿Cómo lograr la máxima precisión?

La chapa está centrada, solo una vez al momento de comenzar el proceso, contra topes de referencia controlados: esto minimiza el tiempo del ciclo así como cualquier error de precisión, todos absorbidos por el primer pliegue. La fórmula de plegado optimiza automáticamente los parámetros de plegado para reducir los residuos, mientras MAC3.0 detecta y compensa automáticamente cualquier variabilidad en el material para garantizar precisión, pliegues de alta calidad.

ADAPTABILIDAD

¿Cómo hacer que la producción sea independiente de los cambios de material?

MAC3.0 es un conjunto de tecnologías integradas - sensores, fórmulas y algoritmos - que hacen inteligente la paneladora: elimina los derroches y reduce las correcciones, realiza una medición en ciclo y compensa automáticamente cualquier variabilidad en el material a mecanizar.

¿Cómo hacer que la producción sea independiente de las variaciones externas?

Cada paneladora P4 integra sensores avanzados que miden el espesor del material y el tamaño real de la lámina, detectando cualquier deformación causada por variaciones en la temperatura. Los datos son alimentados en tiempo real en la fórmula de plegado, que define la fuerza correcta para aplicar a la chapa, garantizando precisión, repetibilidad y calidad del producto terminado.

¿Cómo adaptar la paneladora a las distintas necesidades de producción?

Además del pisador automático, la unidad P4 ofrece una gama de opciones para garantizar la máxima versatilidad y adaptabilidad y adaptarse a cualquier estrategia de producción o combinación.

¿Cómo hacer que el proceso reaccione ante los cambios aportados a las listas de producción?

P4 es la solución ideal de plegado para la producción de celdas o de líneas flexibles. Puede estar equipada con un software OPS patentado, que garantiza la comunicación entre la paneladora y la fábrica ERP: en función de las necesidades, OPS gestiona la producción de secuencias de diferentes partes. Las herramientas universales de plegado, la configuración automática en ciclo y la manipulación automática permite al sistema satisfacer cualquier solicitud inmediatamente.

La paneladora del futuro, disponible en la actualidad.

Sistema adaptativo

Las tecnologías adaptativas integradas (sensores avanzados, fórmula de plegado, MAC3.0) hacen que el sistema sea inteligente y capaz de **adaptarse automáticamente** a los cambios en el material y en el entorno exterior, **eliminando los residuos y las correcciones** y ampliando la gama de productos que se pueden fabricar.

Automatización flexible

Utiliza **herramientas de plegado universal** que se adaptan automáticamente en ciclo a la geometría del panel, sin tiempos de inactividad de la máquina o de reajuste manual, permitiendo **producciones en kit o en un lote**.

Conectividad 4.0

Los softwares propietarios **LINKS** y **OPS** permiten automatizar la comunicación entre el sistema y los departamentos de la empresa involucrados en el flujo de producción.

Tecnología sostenible

Las soluciones técnicas adoptadas (Direct Drive y actuadores neumáticos y eléctricos) le permiten **respetar a las personas y al medio ambiente** sin reducir la productividad.

Versatilidad de producción

Ofrece **soluciones personalizadas**, incluyendo **herramientas auxiliares** y **dispositivos adicionales** para geometrías especiales o **diferentes soluciones de carga/descarga**.

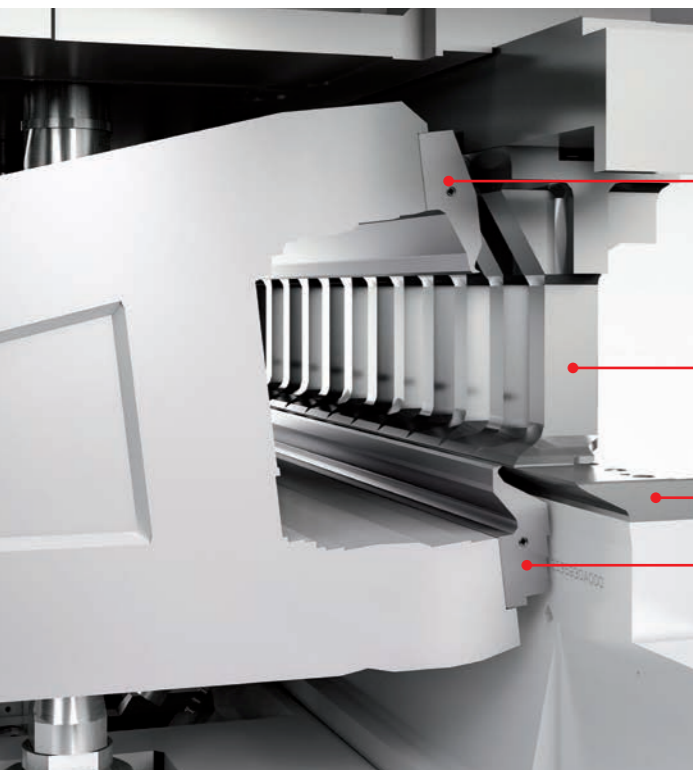
Salvagnini es panelado, el panelado es Salvagnini.

4.000 instalaciones en 76 países, con la planta de fabricación de paneladoras más grande del mundo y más de 40 años de experiencia y competencia, hablan por sí solas: Salvagnini es una referencia en lo que se refiere al "conformado de paneles 4.0", un proceso flexible jamás visto antes, cuyos límites de aplicación se extienden a sectores y entornos que han sido siempre considerados poco apropiados para esta tecnología.

Las diferentes conexiones de carga/descarga hacen que cada paneladora P4 **sea configurable** para trabajar en modo stand-alone, en línea o integrada en una celda flexible o en una fábrica automática.

Automatización flexible.

La cuchilla superior e inferior, la contracuchilla y el pisador son las **cuatro herramientas universales** utilizadas para procesar toda la gama de espesores y materiales mecanizables, de 0,5 a 3,2 mm, durante el ciclo de la máquina y sin tiempos de inactividad o de reajuste manual.



A

Las **cuchillas superior e inferior (A, D)** son las dos herramientas que presentan un movimiento controlado interpolado y son responsables del plegado.

B

El **pisador automático (B)** trabaja simultáneamente con las cuchillas y la contracuchilla para plegar y sujetar la hoja de forma precisa y eficaz. Adapta la longitud de la herramienta según el tamaño de la pieza producida durante el ciclo, sin tiempos de inactividad de la máquina o de reajuste manual. El perfil de la herramienta permite realizar pliegues cóncavos de hasta 65 mm.

C

La **contracuchilla (C)** ayuda a sujetar la lámina durante el ciclo.

D

Manipulador automático: rápido y preciso.

Rápidamente y de forma totalmente automática, esta herramienta mueve, maneja, agarra y gira la chapa durante todo el ciclo de elaboración. **No requiere intervención manual durante el ciclo.**

Modo de funcionamiento: simple, rápido y ágil.

El plegado en cada lado de la hoja se logra gracias a los movimientos interpolados y **controlados de la cuchilla.**



Pliegue hacia abajo
NEGATIVO

Pliegue hacia arriba
POSITIVO

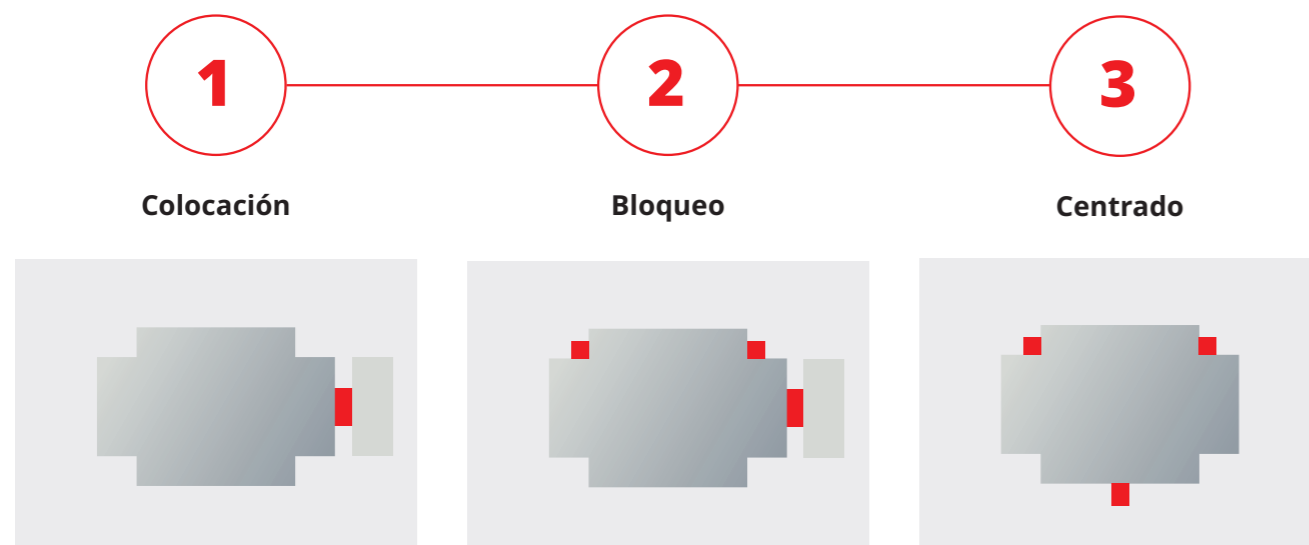


Pliegue perfilado
CON CUCHILLA

Sistema adaptativo.

Centrado único y controlado.

La chapa está centrada, solo una vez al momento de comenzar el proceso, contra topes de referencia controlada: se minimiza el tiempo del ciclo y cualquier error de precisión es absorbido por el primer pliegue. Los topes mecánicos son una garantía adicional en lo referente siempre al tamaño correcto de los paneles terminados.



Fórmula de plegado patentada

Desarrollada a lo largo de los años, la fórmula de plegado define la fuerza y controla los movimientos de las herramientas universales, analizando los distintos parámetros en tiempo real, incluyendo desviaciones, temperatura y espesor, garantizando la precisión, la repetibilidad y la calidad del producto terminado.

MAC3.0

MAC3.0 detecta si las características mecánicas del material en el ciclo presentan diferencias con respecto a su valor nominal y las compensa adaptando los movimientos de la unidad de plegado y del manipulador.

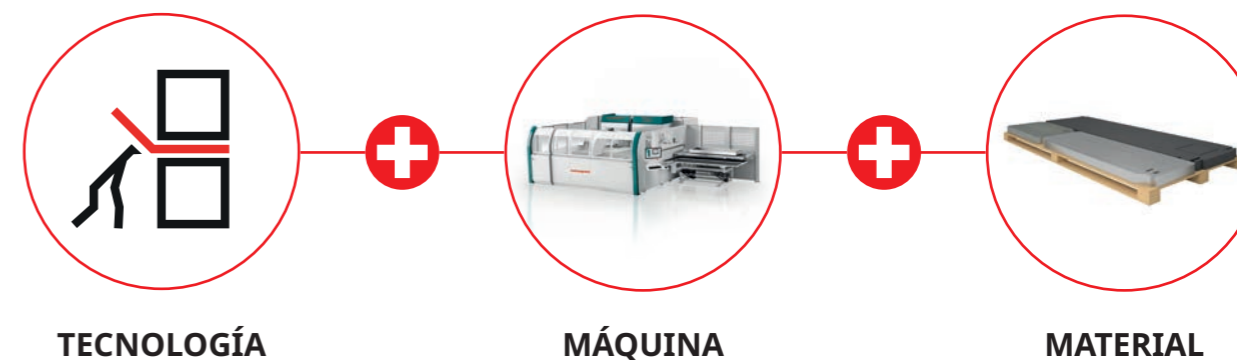
La compensación es automática si la relación entre la fuerza de plegado requerida para el material que se está procesando realmente y la requerida para el material esperado ($K\sigma$) se sitúa en el intervalo $0,75 \div 1,25$. En este caso, la paneladora garantiza la constancia del ángulo de plegado y el tamaño correcto de bridas y cajas.

Si $K\sigma$ supera el intervalo, pero no supera el valor máximo (2), el operador puede ampliar el campo de aplicación de MAC3.0 definiendo rápidamente un nuevo material.



En caso de valores que superen el límite máximo, el plegado se interrumpirá automáticamente.

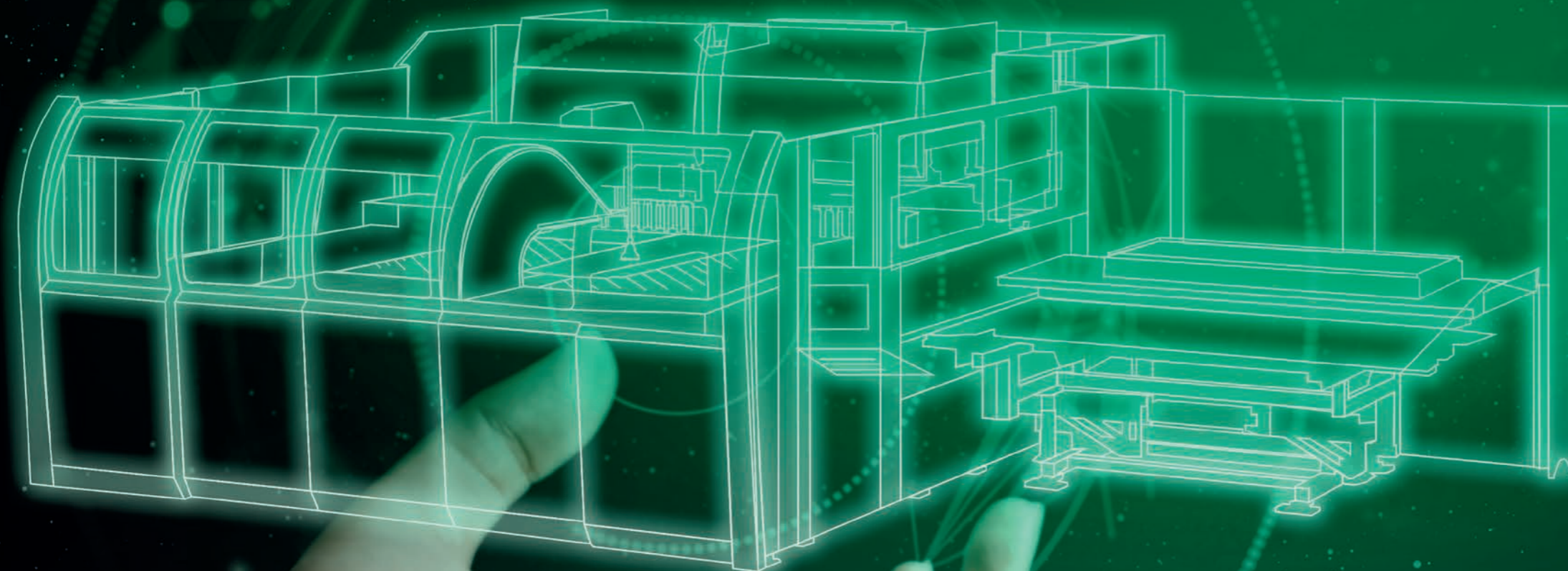
Un indicador digital integrado en FACE monitoriza en tiempo real la situación indicando al operador las características reales del material en elaboración.



ACCIONAMIENTOS DIRECTOS

La paneladora utiliza solo actuadores eléctricos y no tiene instalaciones hidráulicas. Los cilindros de plegado están accionados por motores brushless, a beneficio de un menor desgaste y deterioro de los componentes que ya, como ocurre en otras tecnologías similares, no están sometidos a fuerzas continuas extremas siempre en el mismo punto.

Tecnología sostenible.

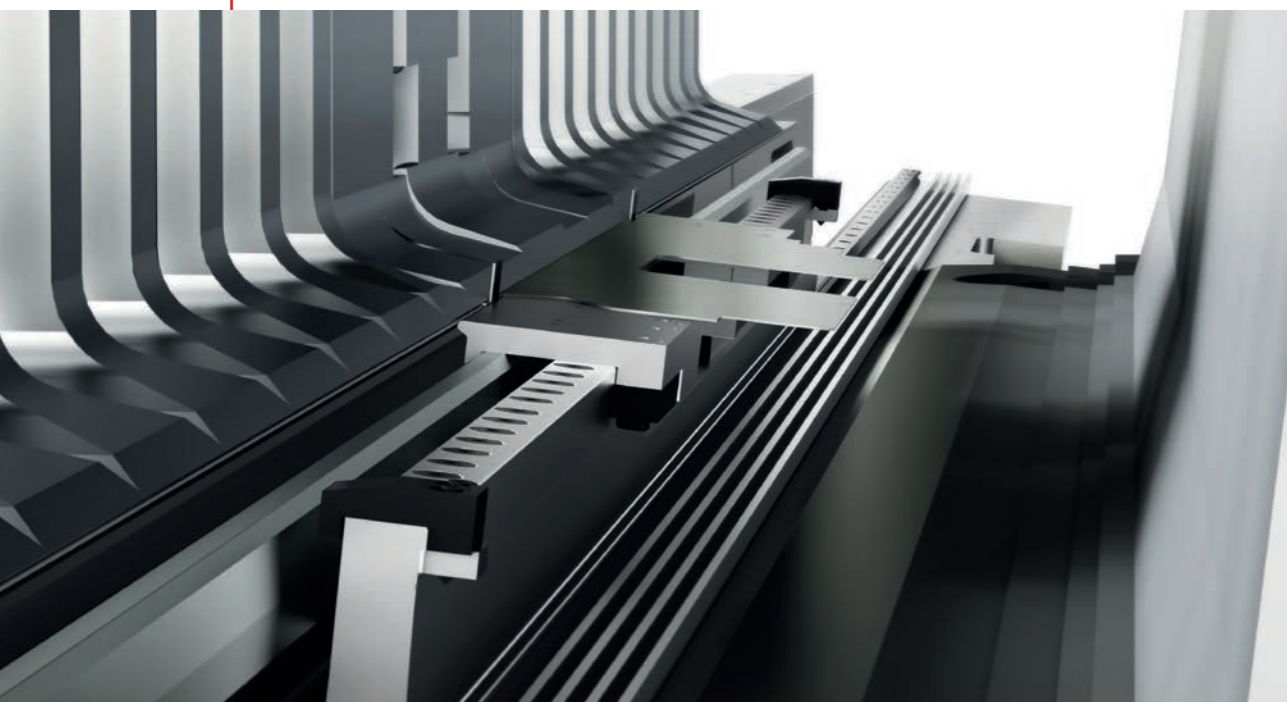


Uso inteligente de la energía.

Los ciclos de tiempo enmascarado y los accionamientos inteligentes ayudan a usar la energía absorbida **de manera eficiente.**

Soluciones personalizadas, para ampliar la versatilidad.

- **Herramientas T/P:** herramientas auxiliares que pueden conectarse y desconectarse debajo del pisador, rápida y automáticamente, para manipular paneles angostos o realizar pliegues tubulares, ocultos o de radio con embuticiones intrusivas.
- **Herramientas de CORTE:** herramienta T/P específica, que consta de una cuchilla de corte que se superpone a la hoja de plegado inferior y un dispositivo de evacuación para el corte automático y secuencial de **perfiles con diferentes longitudes, materiales y espesores**, iniciando de una lámina simple; realiza cortes de separación tras cada secuencia de plegado libre.
- **Herramientas CLA:** cuchillas auxiliares, modulares en longitud y disponibles tanto en positivo como en negativo para la realización de las pestañas apuntando hacia arriba o abajo. Se insertan o extraen entre la chapa y las cuchillas, de forma rápida y automática, para realizar plegados más cortos que la longitud total de la hoja. La configuración de las cuchillas auxiliares se puede realizar manualmente o de forma automática gracias a la opción CLA/SIM, que permite la realización de composiciones secuenciales y en tiempo solapado de longitud diferente.



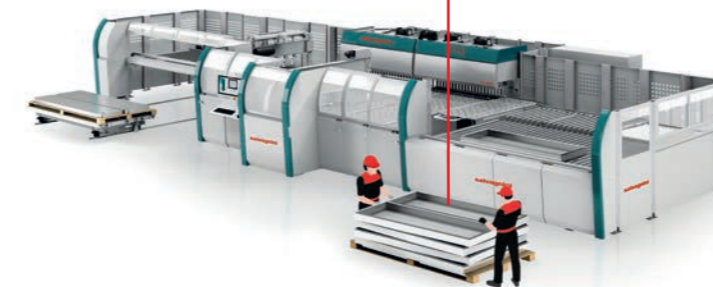
Modularidad hecha a medida.

P4 se puede alimentar de forma manual o automática, para recoger automáticamente la lámina del fajo de chapas y alimentar la máquina en tiempo enmascarado. Incluso con las soluciones de producción que trabajan en línea, los resultados están balanceados y optimizados para todas las estaciones intermedias.

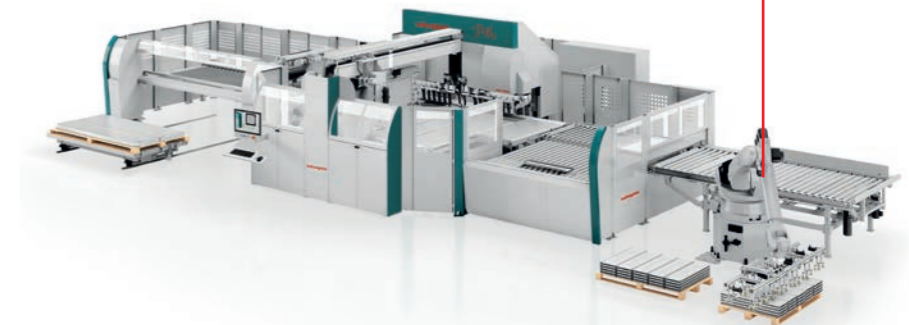
P4 puede estar equipada también con diferentes dispositivos de descarga: **manual o robotizados.**



Descarga manual: las piezas plegadas son manipuladas y recogidas por un operador.



Descarga robotizada con paletización: las piezas producidas son manipuladas por un robot.



La suite de software a escala humana.



STREAM es la respuesta de Salvagnini al contexto industrial moderno, una suite de programación que mejora la reactividad y reduce los costes, los errores operativos y las deficiencias del proceso.

La industria ha cambiado: la flexibilidad y la eficiencia son requisitos fundamentales para gestionar lotes cada vez más pequeños o la rotación rápida del código de pieza. STREAM es la respuesta de Salvagnini al contexto industrial moderno, una suite de programación que mejora la reactividad y reduce los costes, los errores operativos y las deficiencias del proceso. STREAM es el entorno integrado para gestionar todas las actividades del taller y de la fábrica, el único punto de acceso para todas

las tecnologías, desde el corte al plegado, satisfaciendo todas las necesidades de planificación, programación, producción, gestión, control y optimización a lo largo de todo el proceso de producción. Además, STREAM puede usarse para calcular los costes, incluyendo los procesos ascendentes y descendentes, cuando sean necesarios. Está estructurado en tres niveles: técnico, productivo y empresarial.



STREAMBEND es el software para desarrollar programas de plegado de paneles, incluyendo partes múltiples:

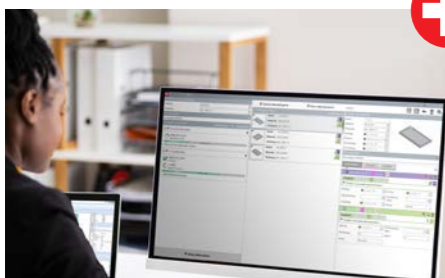
- en modo automático, desarrolla programas de manera independiente, a partir de un modelo 3D;
- en el modo interactivo, se utiliza para las operaciones de generación/edición/terminación.

Incluye un simulador que puede evaluar los resultados obtenidos en la máquina.



PARTS es el software usado para gestionar toda la base de datos de productos y piezas:

- clasifica los elementos según categorías comunes o personalizadas;
- define los flujos de producción para cada pieza que se va a mecanizar;
- genera los programas relativos.



VALUES es el software que proporciona una estimación exacta de los costes de producción. Permite el cálculo no sólo según cada tipo de tecnología, sino también a lo largo de todo el proceso, incluido el mecanizado anterior y posterior, si fuera necesario.



Instrumentos para las fábricas digitales.



Coordina tu fábrica en tiempo real con OPS.

OPS es el software modular de Salvagnini para la gestión de la producción que permite el intercambio de información, en tiempo real, entre la paneladora y el ERP/MRP de fábrica. Dependiendo de los módulos instalados, OPS puede:



Organizar y gestionar la producción estableciendo prioridades, gestionando los posibles cambios o anulaciones de pedidos y comprobando la disponibilidad de los materiales brutos o de las piezas semi-acabadas necesarias para la producción;



Crear automáticamente los programas de panelado;



Enviar retroalimentación al programa de gestión de la fábrica para actualizar en tiempo real la disponibilidad del material y el estado de la producción, una parte a la vez;



Reducir o eliminar todas las actividades redundantes y de escaso valor añadido.

OPS puede **tomar decisiones independientes** según una lógica productiva - o según una combinación de múltiples lógicas productivas - concebida para las reales necesidades productivas del cliente y convertida en algoritmo. También permite intercambiar información entre diferentes tecnologías, como por ejemplo los

componentes de una celda FMC, para optimizar los flujos de producción, aumentando de hecho su productividad. La conexión digital entre distintos sistemas y las soluciones de software fáciles de usar también permiten maximizar la capacidad de producción disponible, reforzar la flexibilidad de las tecnologías y aumentar la eficiencia general de la fábrica.

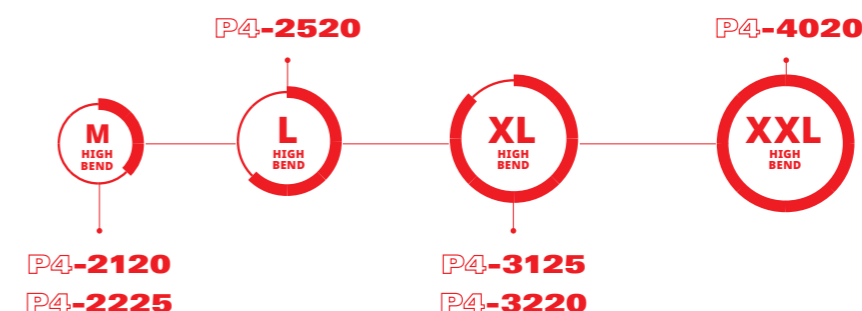
LINKS: El IoT al servicio de la eficiencia

LINKS es la solución IoT de Salvagnini que monitoriza las **prestaciones de la paneladora**. Permite el acceso a los datos de producción, logbook, KPI de rendimiento, telemetría y la monitorización de los parámetros a través del proceso de Condition Monitoring, lo cual aumenta la eficiencia general del sistema.



Construido a su alrededor.

Salvagnini suministra 6 modelos diferentes, para plegar paneles de hasta **4000 mm de longitud y 254 mm de altura**, para satisfacer todas las necesidades de producción, maximizando el uso de la paneladora.



Especificaciones técnicas	P4-2120
Longitud máxima formato en entrada (mm)	2495
Anchura máxima formato en entrada (mm)	1524
Diagonal máxima de giro (mm)	2500
Fuerza máxima de plegado (cuchillas) (kN)	330
Fuerza máxima de fijación (kN)	530
Longitud máxima de plegado (mm)	2180
Altura máxima de plegado (mm)	203
Espesor mínimo (mm)	0,5
Espesor máximo y ángulo de plegado acero, UTS 410 N/mm ² (mm)	3,2 (±90°) / 2,5 (±120°) / 2,1 (±135°)
Espesor máximo y ángulo de plegado acero inoxidable, UTS 660 N/mm ² (mm)	2,5 (±90°) / 2,1 (±120°) / 1,6 (±130°)
Espesor máximo y ángulo de plegado aluminio, UTS 265 N/mm ² (mm)	4,0 (±120°) / 3,5 (±130°)

Especificaciones técnicas	P4-2520
Longitud máxima formato en entrada (mm)	3050
Anchura máxima formato en entrada (mm)	1524
Diagonal máxima de giro (mm)	3200
Fuerza máxima de plegado (cuchillas) (kN)	660
Fuerza máxima de fijación (kN)	1060
Longitud máxima de plegado (mm)	2500
Altura máxima de plegado (mm)	203
Espesor mínimo (mm)	0,5
Espesor máximo y ángulo de plegado acero, UTS 410 N/mm ² (mm)	3,2 (±90°) / 2,5 (±130°) / 2,1 (±135°)
Espesor máximo y ángulo de plegado acero inoxidable, UTS 660 N/mm ² (mm)	2,5 (±90°) / 2,1 (±125°) / 1,6 (±135°)
Espesor máximo y ángulo de plegado aluminio, UTS 265 N/mm ² (mm)	4,0 (±120°) / 3,5 (±130°) / 3,0 (±135°)

Especificaciones técnicas	P4-3220
Longitud máxima formato en entrada (mm)	3850
Anchura máxima formato en entrada (mm)	1524
Diagonal máxima de giro (mm)	4000
Fuerza máxima de plegado (cuchillas) (kN)	660
Fuerza máxima de fijación (kN)	1060
Longitud máxima de plegado (mm)	3200
Altura máxima de plegado (mm)	203
Espesor mínimo (mm)	0,5
Espesor máximo y ángulo de plegado acero, UTS 410 N/mm ² (mm)	3,2 (±90°) / 2,5 (±130°) / 2,1 (±135°)
Espesor máximo y ángulo de plegado acero inoxidable, UTS 660 N/mm ² (mm)	2,5 (±90°) / 2,1 (±125°) / 1,6 (±135°)
Espesor máximo y ángulo de plegado aluminio, UTS 265 N/mm ² (mm)	4,0 (±120°) / 3,5 (±130°) / 3,0 (±135°)

Especificaciones técnicas	P4-2225
Longitud máxima formato en entrada (mm)	2815
Anchura máxima formato en entrada (mm)	1524
Diagonal máxima de giro (mm)	2820
Fuerza máxima de plegado (cuchillas) (kN)	590
Fuerza máxima de fijación (kN)	635
Longitud máxima de plegado (mm)	2200
Altura máxima de plegado (mm)	254
Espesor mínimo (mm)	0,5
Espesor máximo y ángulo de plegado acero, UTS 410 N/mm ² (mm)	3,2 (±90°) / 2,5 (±130°) / 2,1 (±135°)
Espesor máximo y ángulo de plegado acero inoxidable, UTS 660 N/mm ² (mm)	2,5 (±90°) / 2,1 (±125°) / 1,6 (±135°)
Espesor máximo y ángulo de plegado aluminio, UTS 265 N/mm ² (mm)	4,0 (±120°) / 3,5 (±130°) / 3,0 (±135°)

Especificaciones técnicas	P4-3125
Longitud máxima formato en entrada (mm)	3495
Anchura máxima formato en entrada (mm)	1524
Diagonal máxima de giro (mm)	3500
Fuerza máxima de plegado (cuchillas) (kN)	625
Fuerza máxima de fijación (kN)	825
Longitud máxima de plegado (mm)	3100
Altura máxima de plegado (mm)	254
Espesor mínimo (mm)	0,5
Espesor máximo y ángulo de plegado acero, UTS 410 N/mm ² (mm)	3,2 (±90°) / 2,5 (±130°) / 2,1 (±135°)
Espesor máximo y ángulo de plegado acero inoxidable, UTS 660 N/mm ² (mm)	2,5 (±90°) / 2,1 (±125°) / 1,6 (±135°)
Espesor máximo y ángulo de plegado aluminio, UTS 265 N/mm ² (mm)	4,0 (±120°) / 3,5 (±130°) / 3,0 (±135°)

Especificaciones técnicas	P4-4020		
Longitud máxima formato en entrada (mm)	4000		
Anchura máxima formato en entrada (mm)	1524		
Diagonal máxima de giro (mm)	4050		
Fuerza máxima de plegado (cuchillas) (kN)	660		
Fuerza máxima de fijación (kN)	1060		
Longitud máxima de plegado (mm)	400-3200	3200-3850	3850-4000
Altura máxima de plegado (mm)	203	203	203
Espesor mínimo (mm)	0,5		
Espesor máximo y ángulo de plegado acero, UTS 410 N/mm ² (mm)	3,2 (±90°) / 2,5 (±130°) / 2,1 (±135°)	2,5 (±125°) / 2,1 (±130°) / 1,6 (±135°)	1,6 (±130°)
Espesor máximo y ángulo de plegado acero inoxidable, UTS 660 N/mm ² (mm)	2,5 (±90°) / 2,1 (±125°) / 1,6 (±135°)	2,5 (±90°) / 2,1 (±120°) / 1,6 (±135°)	1,3 (±120°)
Espesor máximo y ángulo de plegado aluminio, UTS 265 N/mm ² (mm)	4,0 (±120°) / 3,5 (±130°) / 3,0 (±135°)	4,0 (±120°) / 3,5 (±130°) / 3,0 (±135°)	2,5 (±125°)

Los valores indicados se refieren a una máquina estándar. Salvagnini se reserva la facultad de modificar los datos sin previo aviso.

