



# AGV MiR100 ErmaSmart (con brazo colaborativo UR eSeries)

Automatización de los flujos logísticos internos

ErmaSmart #0

## Descripción del sistema

El AGV ErmaSmart MiR100 es un sistema robótico móvil que automatiza el movimiento de materiales, componentes y productos acabados en un taller. El MiR100 responde a las llamadas de los operarios o de las máquinas de producción que necesitan suministrar o enviar piezas.

La incorporación de un brazo colaborativo UR eSeries (modelo UR5) al AGV MiR100 permite el agarre robotizado de cajas o bandejas para su carga/descarga desde la plataforma AGV sin intervención humana.

El supervisor de producción puede acceder a la lista de trabajos asignados a MiR100 y modificarla en cualquier momento.

Este sistema **AGV MiR100 ErmaSmart** está diseñado en el espíritu de la **Industria del Futuro** (Industria 4.0) y cumple los principales requisitos en materia de inteligencia y evolución de los métodos de producción:

- ✓ **Escalabilidad y flexibilidad**, con la posibilidad de redefinir y modificar los flujos logísticos internos en cualquier momento.
- ✓ **Robótica móvil** con el AGV MiR100
- ✓ **Robótica colaborativa** con Universal Robots
- ✓ **Visión y sensores inteligentes** con control de presencia de piezas basado en visión y trazabilidad RFID

Este sistema automatizado puede utilizarse de forma independiente para gestionar el flujo de cajas de componentes estándar, por ejemplo junto con el **Almacén Vertical Dinámico** (Ref: VL10).

También puede integrarse en la línea de producción flexible **ErmaSmart** (véase la página 4).

Este sistema didáctico está diseñado principalmente para **sistemas de conducción y dirección, mantenimiento industrial, robótica y automatización**.

Este producto va acompañado de un dossier técnico y pedagógico en formato digital.

CAP CIP - Bac PRO PLP / MELEC / MSPC  
BTS CRSA / Ingeniería eléctrica / Máster  
IUT - Universidades - Escuelas de ingeniería

## Temas principales

Mantenimiento industrial  
Dirección de la producción  
Diseño de sistemas multitecnología  
Ingeniería eléctrica, automatización y robótica

## Temas "Industria 4.0"

Escalabilidad y flexibilidad

Personalización

Programación simplificada

Gemelo digital

Robótica móvil

Robótica colaborativa

Actuadores eficientes

CAPM Y GMAO

Instrucciones digitales y MES

Control de calidad "en línea"

Visión y sensores inteligentes

IoT y comunicaciones

Big Data, IA y mantenimiento predictivo

Realidad aumentada

Realidad virtual

Fabricación aditiva para utillaje...



## Destacados

- Auténtico sistema industrial con moderna tecnología robótica
- Programación sencilla de robots móviles y colaborativos
- Introducción a los flujos logísticos de producción y su optimización
- Un sistema que puede utilizarse en cursos de formación sobre robótica, **mantenimiento industrial** y **manejo y pilotaje de sistemas de producción automatizados**.
- Posibles ampliaciones de la línea de producción flexible ErmaSmart

*ErmaSmart MiR100 AGV con brazo colaborativo UR5 eSeries (Ref: AG10) en funcionamiento automático con Ermasmart Dynamic Vertical Store (Ref: VL10)*

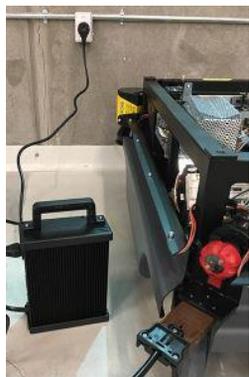
Para más información, visite [www.erm-automatismes.com](http://www.erm-automatismes.com)



### AGV MiR100 ErmaSmart (AG00)

El ErmaSmart MiR100 AGV consta de:

- ✓ Un robot móvil MiR100 con una autonomía de 10 horas o 20 km.
- ✓ Cargador con cable (100-230Vac 50/60Hz a 24V máx 15A)
- ✓ Una cámara 3D Intel® RealSense™ (cámara terrestre) para detectar obstáculos a 50 cm de altura desde el suelo.
- ✓ Una cámara 3D Intel® RealSense™ (cámara superior) para detectar obstáculos y proteger los objetos montados en la MiR100.
- ✓ Un bastidor de estantería de 760x440x700 mm con un soporte de estantería
- ✓ Dos estantes 700x440x30mm
- ✓ Una tableta



### MiR100 ErmaSmart AGV con brazo colaborativo UR5 eSeries (AG10)

El AGV MiR100 ErmaSmart con brazo colaborativo UR5 eSeries consta de:

- ✓ Un robot colaborativo UR5 eSeries de Universal Robots
- ✓ PLC Siemens S7-1200
- ✓ Una pinza para manipular los objetos en cuestión
- ✓ Una bandeja de 450x420x10 mm para almacenar objetos manipulados (cajas, bandejas, etc.)
- ✓ Un convertidor sinusoidal puro (Entrada: 24Vcc / Salida: 230Vca, 50Hz / 1200W)
- ✓ Un robot móvil MiR100 con una autonomía de 10 horas o 20 km.
- ✓ Cargador con cable (100-230Vac 50/60Hz a 24V máx 15A)
- ✓ Una segunda batería Li-NMC, 24 V, 40 Ah
- ✓ Una cámara 3D Intel® RealSense™ (cámara terrestre) para detectar obstáculos a 50 cm de altura desde el suelo.
- ✓ Una cámara 3D Intel® RealSense™ (cámara superior) para detectar obstáculos y proteger los objetos montados en la MiR100.



### Maestro IO-Link y transceptor RFID IO-Link (AG11)

El Profinet IO-Link Master puede utilizarse para conectar todo tipo de sensores IO-Link (y sensores digitales) y, a continuación, simplemente intercambiar datos entre el PLC S7-1200 y el IO-Link Master en PROFINET. El transceptor RFID IO-Link permite leer y escribir etiquetas RFID a través de esta comunicación.

Esta tecnología permitirá al MIR identificar el producto y/o crear continuidad en su cadena de trazabilidad.



### Características del robot móvil MiR100

Las principales características son :

- ✓ Carga útil: 100 kg
- ✓ Capacidad de remolque: 300 kg
- ✓ Autonomía: 10h o 20Km
- ✓ Velocidad: Avance: 1,5 m/s - Marcha atrás: 0,3 m/s
- ✓ Precisión de posicionamiento: +/- 50 mm de la posición, +/- 10 mm del marcador de amarre
- ✓ Batería: Li-NMC, 24V, 40Ah
- ✓ Cargador externo: Entrada: 100-230Vac, 50-60 Hz / Salida: 24V, Máx. 15 A
- ✓ Tiempo de carga: Con cable ☐ Hasta 4,5 horas / Con estación de carga opcional ☐ Hasta 3 horas
- ✓ Comunicación: Wifi/ Bluetooth/Usb/ Ethernet

### Características del robot colaborativo UR5 eSeries

Las principales características son :

- ✓ Carga útil: 5 kg
- ✓ Alcance: 850 mm
- ✓ Grados de libertad: 6
- ✓ Velocidad: 1 m/s
- ✓ Repetibilidad: +/- 0,03 mm, bajo carga, según ISO 9283
- ✓ Entradas / Salidas: 16 entradas / 16 salidas digitales / 2 entradas / 2 salidas analógicas
- ✓ HMI: pantalla táctil integrada en el robot
- ✓ Comunicación: Modbus TCP / ProfiNet / EthernetIP / USB
- ✓ Interfaz gráfica de usuario de Polyscope en una pantalla táctil de 12 pulgadas.



Robot móvil MiR100



Robot colaborativo Robots universales



### Opciones UR12/UR13: Visor Robótico sensor de visión 2D (Marca: Sensopart) monocromo/color en el extremo del brazo robótico

Estas opciones permiten aplicar las actividades prácticas propuestas a los principales problemas industriales relacionados con la visión 2D (detección de objetos, control de calidad, identificación de códigos, etc.).

Incorpora un sensor de visión artificial monocromo o en color de 800x600 o 1440x1080 píxeles, con una adquisición de 50 fps (fotogramas por segundo).

Cumple la norma GigE. La cámara está equipada con un objetivo y una distancia focal motorizada.



### Opciones UR18 "Pinza de vacío y generador de vacío de a bordo de Schmalz para los Cobot Stations UR3 y UR5 eSeries".

Este subconjunto permite agarrar piezas (tarros, latas, prismas, etc.) en la superficie de trabajo y depositarlas en minirrevistas verticales, en una cinta de evacuación, etc. Se suministra con una gama de ventosas y un generador de vacío autónomo a bordo OnRobot.



### Opciones AG14 / AG15: Kit para utilizar el AGV+Cobot Ermasmart "Mir100 + UR5 eSeries" (AG10) con la línea Ermasmart en modo embalaje/montaje.

El kit AG14 se compone principalmente de una pinza eléctrica de dos dedos con una carrera de 6 mm por dedo, mordazas de agarre adaptadas a las bandejas Ermasmart y los accesorios necesarios.

El kit AG15 sólo puede utilizarse junto con el kit AG14. Contiene un juego de mordazas adecuadas para cajas de cambios epicicloidales Ermasmart y los accesorios necesarios.

### Opción UR17: pinza eléctrica colaborativa OnRobot RG2

La pinza RG2 es una herramienta de colaboración de fin de brazo diseñada para una integración perfecta con los brazos robóticos colaborativos de Universal Robots.

Algunas características técnicas y ventajas:

- ✓ Sin cables externos
- ✓ Fuerza de agarre regulable de 3 a 40 N
- ✓ Recorrido de agarre ajustable de 0 a 110 mm
- ✓ Lectura absoluta de la anchura en mm, sin inicialización
- ✓ Indicadores de estado de agarre
- ✓ Compensación automática de profundidad
- ✓ Cálculo automático de la carga útil y punto central de la herramienta (PCO)
- ✓ Soporte de montaje multiposición
- ✓ Dedos personalizables



### Opciones AG12: Kit para utilizar el Ermasmart AGV+Cobot "Mir100 + UR5 eSeries" (AG10) con la Mesa de Distribución Ermaflex (TD30)

El kit se compone principalmente de una pinza eléctrica de dos dedos con una carrera de 6 mm por dedo, mordazas adaptadas a las bandejas de tarros/frascos Ermaflex, una bandeja de depósito de bandejas para fijar a la mesa de dispensación Ermaflex y los accesorios necesarios.

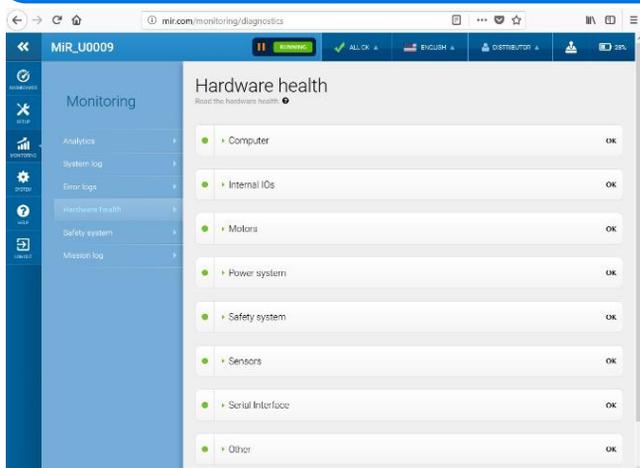
### Opciones AG13: Kit para utilizar el Ermasmart "Mir100 + UR5 eSeries" AGV+Cobot (AG10) con Ermaflex Polyprod (PP30+PP38)

Este kit consta principalmente de una herramienta para sujetar las bandejas de transporte de tapas, una bandeja para depositar las bandejas que se fijarán al Ermaflex Polyprod y los accesorios necesarios.

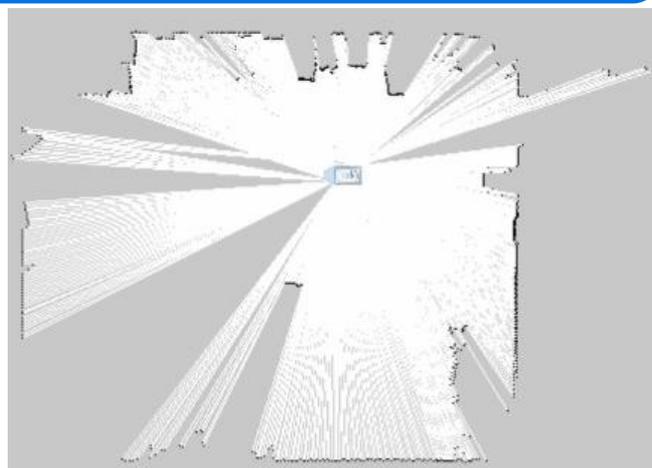
## Trabaja en colaboración con los sistemas de producción y los operarios

### Principales características de funcionamiento :

- ✓ Conéctese a la interfaz del robot desde cualquier ordenador o tableta para ver el estado del robot y controlarlo a distancia.
- ✓ Interfaz gráfica sencilla, fácil de utilizar por cualquier operario cualificado, es decir, formado en el uso de esta interfaz robotizada.
- ✓ Se pueden programar varias misiones y luego crear un botón en la interfaz para llamar a una misión concreta y ejecutarla.
- ✓ Cada misión puede contener una sola tarea o varias al mismo tiempo
- ✓ Por ejemplo, puede llamar todos los trabajos de una jornada laboral y dejar que el robot los realice uno a uno hasta completarlos.
- ✓ Capacidad para realizar tareas cada vez más complejas que impliquen cálculos, operaciones lógicas (if, wait, while, etc.) e intercambios de datos a través de registros internos.
- ✓ Ejecución de programas para el robot colaborativo de Universal Robots en la configuración "MiR100 + UR5 eSeries" (Ref: AG10)
- ✓ Cálculo de trayectorias optimizadas al desplazarse entre distintas máquinas de producción y evitación automática de obstáculos.
- ✓ Fácil comunicación con otros equipos externos mediante Modbus TCP o Bluetooth a través de routers WiFi



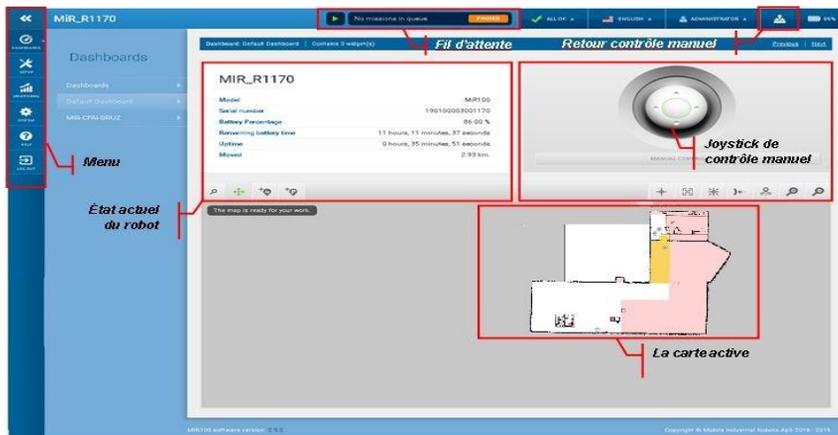
Página "Salud del robot"



Cartografía en curso mediante escáneres láser



## Interfaz de programación Mir100

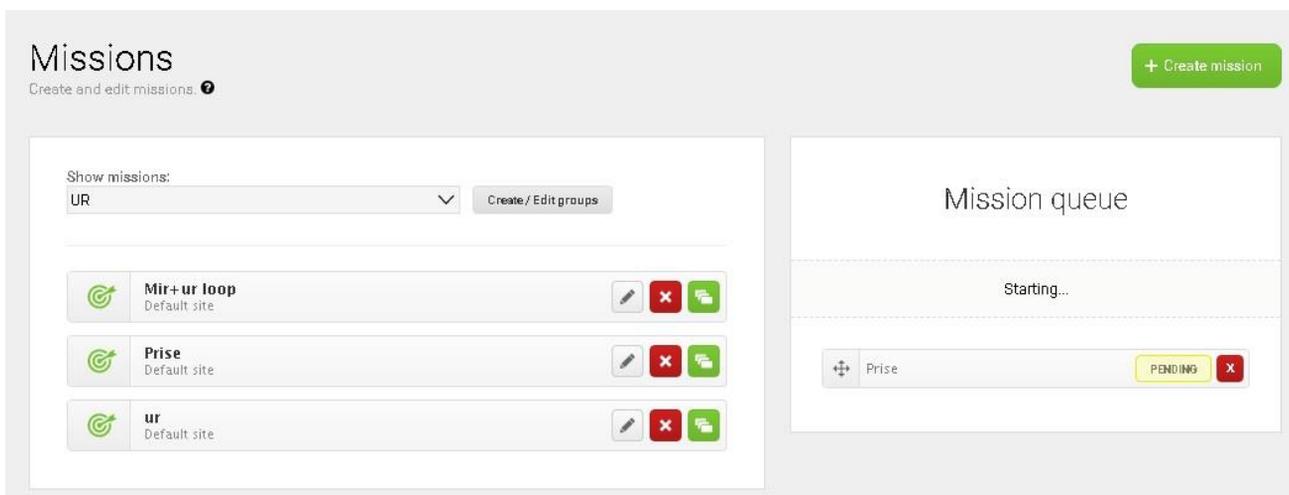
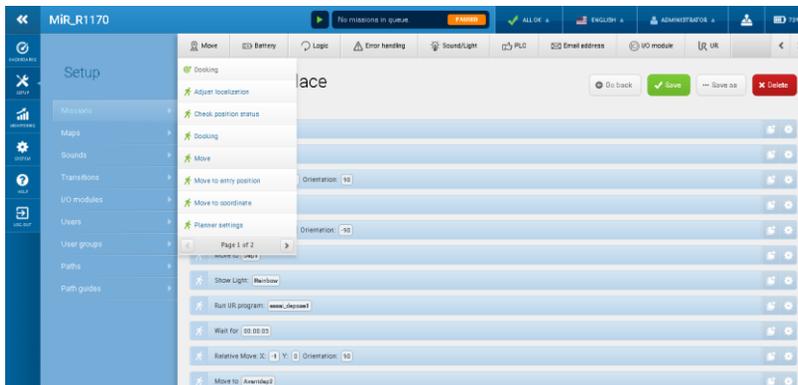


### Página principal

- ✓ Una interfaz bien organizada y fácil de usar
- ✓ Creación de varios cuadros de mando en función de las necesidades
- ✓ Se pueden visualizar varias vistas al mismo tiempo
- ✓ Creación de varios mapas correspondientes a los puestos de trabajo del robot

### Añadir acciones

- ✓ Creación de las misiones que debe realizar el robot
- ✓ Facilitar la programación de estas misiones en función de sus necesidades
- ✓ Una sola misión puede contener un número infinito de acciones, en función de lo que tenga que hacer el robot
- ✓ Creación de programas complejos utilizando las distintas acciones disponibles (movimiento, lógica, módulo E/S, etc.)



### Ejecución y modificación de asignaciones

- ✓ Capacidad para crear múltiples asignaciones y clasificarlas según el tipo y la ubicación
- ✓ Todas las misiones pueden modificarse. Basta con pulsar el símbolo del lápiz táctil y añadir o modificar acciones.
- ✓ Ejecute las tareas que desee con sólo pulsar un botón
- ✓ Puede utilizar la cola de misiones para ver todas las misiones en curso o en preparación.
- ✓ Reorganización del orden de ejecución de las tareas, o incluso abandono de tareas actuales o futuras.

# AGV MiR100 ErmaSmart (con brazo colaborativo UR eSeries)

## Estación 0 de la línea de producción flexible ErmaSmart "Packaging"

### Estación ErmaSmart 0 "Embalaje"

En el contexto de ErmaSmart, el AGV MiR100 ErmaSmart (con brazo colaborativo UR eSeries) se utiliza para automatizar el flujo de materias primas y productos acabados dentro y fuera de la línea de producción.

La línea "Embalaje" de ErmaSmart comprende los siguientes artículos:

- Estación de trabajo 1: El **robot colaborativo 2D Unscrambling & Screw-Assembly**, un sistema para el descifrado 2D/3D de tarros/frascos y su colocación en una cinta transportadora (ref UR03 o UR05 u ON10 y códigos asociados).
- Estación 2: **Dosaxe**, sistema automático de llenado de ejes lineales (ref DX10 y códigos asociados)
- Estación 3: El **Robot Colaborativo de Tapado y Montaje**, sistema de tapado, sobretaponado personalizado y control (ref MI00 y códigos asociados)
- Tema 4: **Pick&Place cartesiano XYZ** (ref XY10 y códigos asociados)
- Estación 5: El **almacén vertical dinámico** (ref. VL10 y códigos asociados)
- Estación 6: **Estación manual de preparación de pedidos, embalaje y paletización con seguimiento RFID** (ref PM91).

### Configuración "Acondicionamiento"

En la configuración ErmaSmart "Acondicionamiento", el AGV MiR100 alimenta tarros/viales al Robot Colaborativo 2D de Desenvoltura y Ensamblaje/Fijación, bandejas de tapas y sobretapas al Robot Colaborativo de Tapado y Ensamblaje y bandejas vacías al Pick&Place cartesiano XYZ.

También puede recoger las bandejas cuando salen del almacén vertical dinámico y llevarlas a la estación de embalaje y paletizado manual.

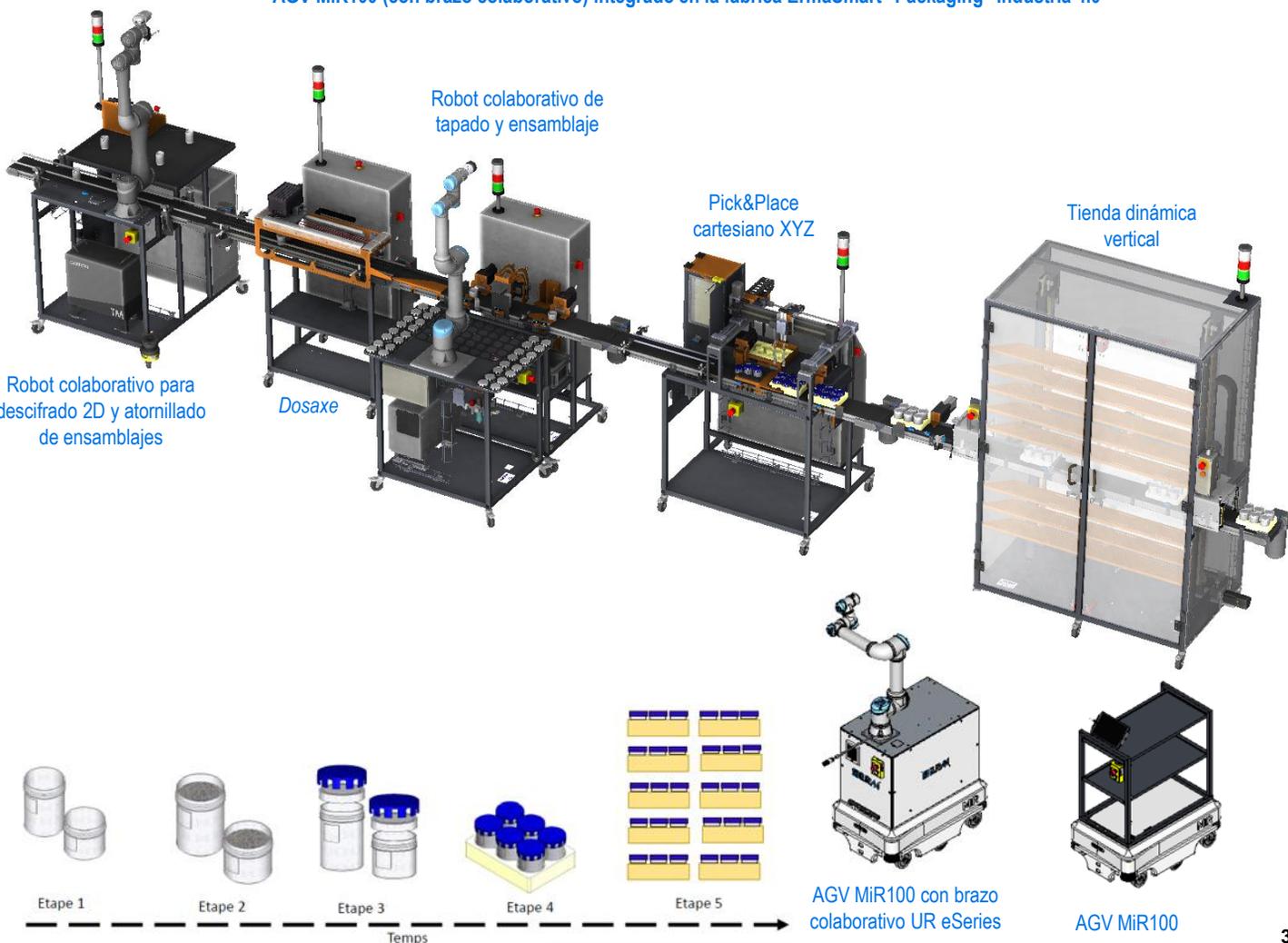
### Funcionamiento combinado con el Almacén Dinámico Vertical

Ermasmart ofrece el uso combinado del Almacén Vertical Dinámico y el AGV MiR100 con brazo colaborativo UR eSeries.

Estos dos sistemas se comunican entre sí para que el AGV+brazo pueda recuperar de forma autónoma las cajas/bandejas de un pedido a la salida del transportador o cargar el almacén vertical dinámico con cajas de componentes (versión autónoma).

Si el AGV no está equipado con un brazo, un operario tendrá que realizar las operaciones de manipulación entre el AGV y el Almacén Vertical Dinámico.

### AGV MiR100 (con brazo colaborativo) integrado en la fábrica ErmaSmart "Packaging" Industria 4.0



# AGV MiR100 ErmaSmart (con brazo colaborativo UR eSeries)

## Estación 0 de la línea de producción flexible "Montaje" ErmaSmart

### ErmaSmart Station 0 "Montaje"

En el contexto de ErmaSmart, el AGV MiR100 ErmaSmart (con brazo colaborativo UR eSeries) se utiliza para automatizar el flujo de materias primas y productos acabados dentro y fuera de la línea de producción.

La línea "Montaje" de ErmaSmart consta de los siguientes elementos:

- Tema 1: El **Pick&Place cartesiano XYZ** (ref XY10 y códigos asociados)
- Estación 2: El **Robot Colaborativo de Tapado y Ensamblaje**, sistema de ensamblaje y control personalizado (ref MI00 y códigos asociados)
- Estación de trabajo 3: **Robot colaborativo 2D de descifrado y atornillado de ensamblaje**, sistema de ensamblaje y atornillado (ref UR03 o UR05 u ON10 y códigos asociados)
- Estación 4: El **almacén vertical dinámico** (ref. VL10 y códigos asociados)
- Estación 5: **Estación manual de preparación de pedidos, embalaje y paletización con seguimiento RFID** (ref PM91).

### Configuración "Montaje" ErmaSmart

En la configuración "Ensamblaje" de ErmaSmart, el AGV MiR100 alimenta cajas/palés y bases de engranajes al Pick&Place cartesiano XYZ, o bandejas de piezas a ensamblar al Robot Colaborativo para Tapado y Ensamblaje y al Robot Colaborativo para Ensamblaje de Desencuadrado y Atornillado 2D.

También puede recuperar cajas/palés del almacén vertical dinámico y llevarlos a la estación de embalaje y paletizado manual.

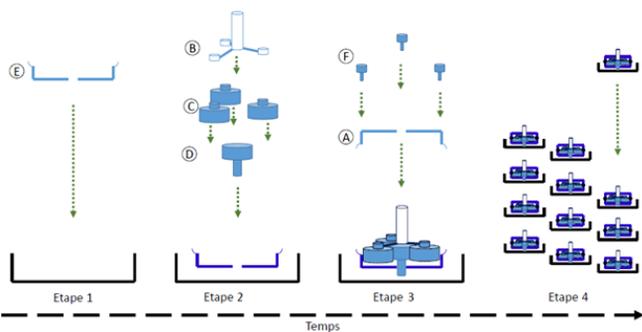
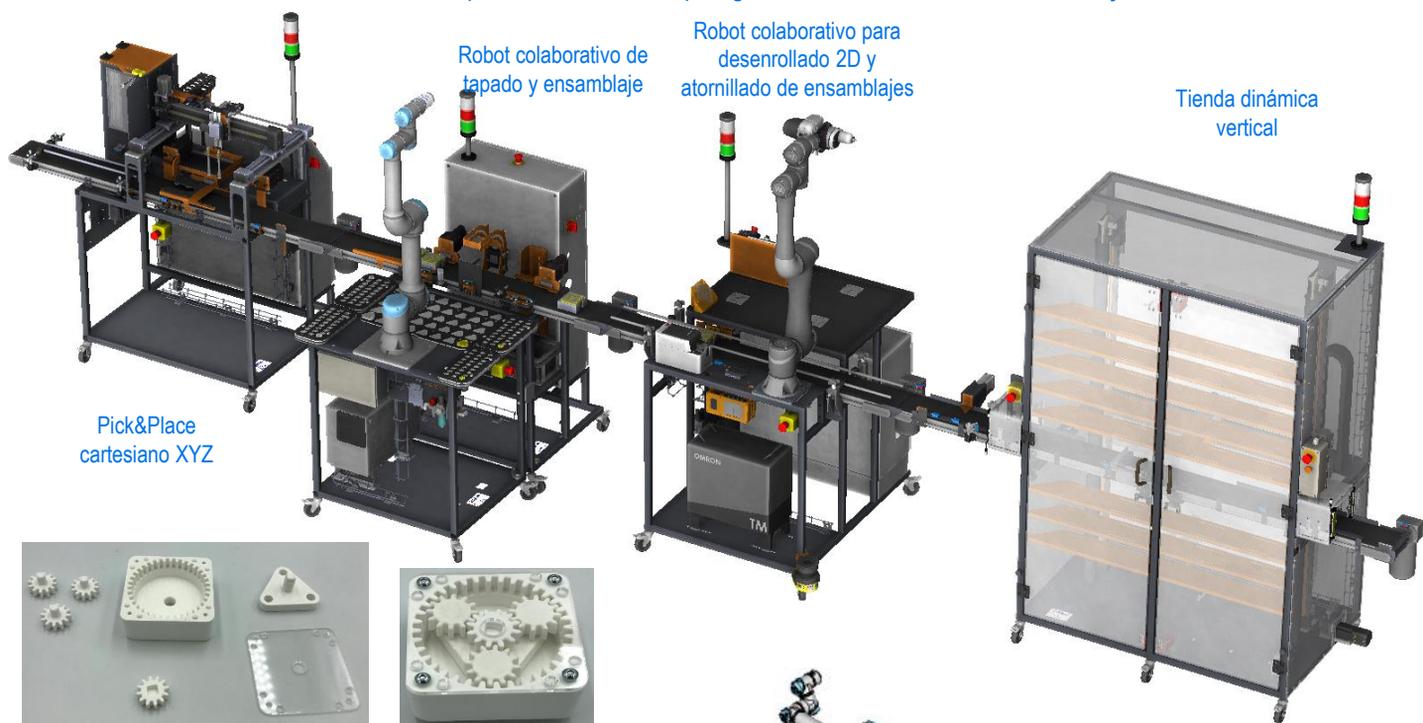
### Funcionamiento combinado con el Almacén Dinámico Vertical

Ermasmart ofrece el uso combinado del Almacén Vertical Dinámico y el AGV MiR100 con brazo colaborativo UR eSeries.

Estos dos sistemas se comunican entre sí para que el AGV+brazo pueda recuperar de forma autónoma las cajas/bandejas de un pedido a la salida del transportador o cargar el almacén vertical dinámico con cajas de componentes (versión autónoma).

Si el AGV no está equipado con un brazo, un operario tendrá que realizar las operaciones de manipulación entre el AGV y el Almacén Vertical Dinámico.

### AGV MiR100 (con brazo colaborativo) integrado en la fábrica ErmaSmart "Assembly" Industria 4.0



AGV MiR100 con brazo colaborativo UR eSeries



AGV MiR100



### Actividades educativas

El AGV MiR100 ErmaSmart (con brazo colaborativo UR eSeries) puede utilizarse para llevar a cabo las siguientes actividades educativas en particular:

- ✓ **Automatización y robótica**
  - Análisis funcional y estructural del sistema
  - Programación de robots con software intuitivo específico
  - Programación de misiones de viaje
  - Programación de periféricos adicionales asociados (visión, RFID)
  - Seguridad y análisis de riesgos de la robótica móvil
- ✓ **Gestión de la producción**
  - Utilización del AGV para transferir piezas entre dos estaciones de producción
- ✓ **Mantenimiento industrial**
  - **Mantenimiento preventivo**
  - **Mantenimiento mejorado** (modificación de las mordazas e impresión 3D, etc.)

### Referencias

**AG00** : AGV MiR100 ErmaSmart

**AG10**: AGV ErmaSmart MiR100 con brazo colaborativo UR5 eSeries

**AG11**: Maestro IO-Link y transceptor RFID IO-Link

**AG12**: Kit para utilizar el Ermasmart AGV+Cobot "Mir100 + UR5 eSeries" (AG10) con la Mesa de Distribución Ermaflex (TD30)

**AG13**: Kit para el uso de la Ermasmart "Mir100 + UR5 eSeries" AGV+Cobot (AG10) con Ermaflex Polyprod (PP30+PP38)

**AG14**: Kit para utilizar el AGV+Cobot Ermasmart "Mir100 + UR5 eSeries" (AG10) con la línea Ermasmart en modo embalaje

**AG15**: Kit para utilizar el AGV+Cobot Ermasmart "Mir100 + UR5 eSeries" (AG10) con la línea Ermasmart en modo de montaje (se necesita AG14 para montar AG15).

**UR17**: Opción de pinza eléctrica colaborativa OnRobot RG2 para la estación Cobot

**UR18**: Opción: pinza de ventosas OnRobot y generador de vacío a bordo para estación Cobot

**UR12**: Opción de sensor de visión monocromo 2D Visor Robotic V10 (Marca: Sensopart) en el extremo del brazo del robot, para Cobot Station.

**UR13**: Opción de sensor de visión 2D en color Visor Robotic V20 (Marca: Sensopart) en el extremo del brazo robótico, para Cobot Station.