



The Mobile Robot Company

Knowledge Center — Aplicaciones y experiencias de clientes · 2026-08-04

<https://info.mobilerobot.com/es-es/category/applications>

Aplicaciones y experiencias de clientes

Casos de uso, escenarios operativos, sectores, resultados y planificación de aplicaciones.



Casos de uso

12 páginas



Escenarios operativos

12 páginas



Sectores

8 páginas



Experiencias de clientes

2 páginas



Resultados e impacto empresarial

8 páginas



Planificación de aplicaciones

8 páginas

Recepción de mercancías

La recepción de mercancías combina de forma natural las dos vertientes de [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/): el camión y la zona del muelle exigen criterio, mientras que el trayecto desde el muelle hasta la zona de control o almacenamiento es repetitivo. El operario realiza la descarga manualmente, entrega cada palé al J1600 y permanece en el muelle mientras el robot efectúa el transporte.

Cómo funciona el flujo

1. Descargue el remolque manualmente con el timón, igual que con una transpaleta eléctrica convencional.
2. Seleccione en la pantalla táctil un punto de depósito guardado: el control de recepción, una zona de almacenamiento o una ubicación en una zona pulmón.
3. Seleccione **return to origin** como comportamiento posterior a la entrega, confirme el modo autónomo con el botón de arranque y apártese.
4. El J1600 se desplaza a una velocidad de hasta 5,4 km/h (1,5 m/s), evita obstáculos durante el trayecto, deposita el palé a nivel del suelo y regresa al muelle para recoger el siguiente palé.

Este ciclo de entrega y retorno es la tarea del J1600 que se muestra con mayor frecuencia en las demostraciones. Consulte [Entrega y retorno](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) y [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-deliver-y/).

Por qué el trabajo en el muelle sigue siendo manual

La descarga de camiones reúne las situaciones en las que más importa el criterio humano:

- **Puentes de carga y rampas.** El modo automático solo admite una pendiente del 0 % y [está pensado para trabajar en suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/). El [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) permite superar

pendientes de hasta el 5 % sin carga y el 3 % con carga máxima. Por tanto, el operario debe gestionar manualmente los puentes de carga, las irregularidades y la desalineación del remolque.

- **Estado del palé.** Una tabla inferior rota, un clavo saliente o un extremo suelto del film retráctil se detectan y corrigen antes de que provoquen un atasco o un peligro para la seguridad.
- **Estabilidad de la carga.** El operario debe evaluar las [cargas recibidas con el centro de gravedad alto, inclinadas o mal apiladas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) antes de elevarlas.
- **Congestión.** Una [zona de recepción congestionada](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) con palés acumulados obliga a definir sobre la marcha una ruta manual.

Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) para ver la lista completa de tareas que requieren criterio y siguen en manos del operario.

Qué desplazamientos evita el robot

[Los desplazamientos a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/). Cada entrega autónoma evita un trayecto de ida y vuelta que, de otro modo, el operario tendría que realizar a pie, tanto si la ruta es de unos pocos metros como si supera ampliamente los 100 metros. A lo largo de un turno de recepción, el J1600 está diseñado para reducir [hasta en un 80 % el tiempo que el operario dedica al transporte repetitivo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/), mientras este continúa descargando en el muelle.

Configuración de un flujo de recepción

- Conduzca una vez hasta cada ubicación de control, almacenamiento o zona pulmón y pulse **Guardar ubicación**. El software no limita el número de ubicaciones guardadas.
- No se necesitan carriles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio: la navegación utiliza [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/).
- Un operario que ya sepa manejar una transpaleta eléctrica necesita unos 30 minutos de [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/).

Si cambian los volúmenes de recepción, puede añadir o modificar puntos de depósito en cuestión de minutos. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>), y [Almacenamiento temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>).

Para conocer los límites aplicables a las cargas en el muelle, consulte [Jaulas abiertas y soportes de carga alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>) y las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Abastecimiento a producción

En el abastecimiento a producción, un operario prepara o recoge un palé de materiales o componentes, y el J1600 lo entrega a la línea de producción bajo demanda. La persona se encarga de las tareas que requieren criterio —preparación, secuenciación y priorización—, mientras que el robot recorre el trayecto entre el almacén y la línea.

Funcionamiento del flujo

1. Prepare el palé en el almacén, supermercado o zona de preparación de kits y recójalo en modo manual.
2. Seleccione en la pantalla táctil el punto de descarga guardado de la línea o célula de trabajo.
3. Elija qué debe ocurrir después de la entrega: [volver hasta usted para recoger el siguiente palé](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), continuar hasta otro punto, estacionar o [Parar y esperar](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>) en la línea.
4. Confirme el modo autónomo y continúe preparando la siguiente carga mientras el robot realiza el trayecto.

El J1600 deposita los palés a nivel del suelo y transporta hasta 1.600 kg por trayecto. Consulte [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) para ver el flujo de trabajo completo de la tarea.

Solicitud de material desde la línea

Con la función Come-to-Me, un trabajador de la línea puede solicitar que el robot acuda a una ubicación desde una aplicación móvil o una interfaz web, en lugar de esperar a una ronda programada. De este modo, la reposición funciona mediante una señal de arrastre: la línea solicita, el operario carga y el robot entrega. Consulte [Come-to-Me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>).

Circulación por las zonas de producción

Se pueden definir zonas de circulación preferente para que el tráfico en modo autónomo se mantenga en pasillos más seguros al atravesar las zonas de producción. El campo de protección de 360 grados del robot y las zonas de protección adaptadas a la velocidad cubren la marcha adelante y la marcha atrás; las bandas luminosas azules del vehículo muestran la zona protegida. Consulte [Funcionamiento en entornos con mucho tránsito](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>) y [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Cuando cambian las prioridades

Si una línea de producción está a punto de quedarse sin material, se trata de una solicitud urgente, no de un error del sistema. El operario puede cambiar la prioridad de inmediato: al tomar el timón, el vehículo vuelve a quedar bajo control manual. Los cambios urgentes de prioridad son una de las situaciones en las que la [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>) demuestra su valor. Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>).

Flujos relacionados

- Flujos más largos desde la recepción, pasando por el almacenamiento, hasta la producción: [Transporte del almacén a producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/>).
- Traslado de productos terminados desde la línea: [Transporte de producción a expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>).
- Zonas pulmón junto a la línea y zonas de espera: [Gestión de zonas pulmón y zonas de espera](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>).
- Una sola línea o célula dentro de una instalación más grande: [Automatización local de células de trabajo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/>).

Cross-docking

El cross-docking traslada palés desde los muelles de recepción hasta los muelles de expedición o las calles de preparación, con un almacenamiento intermedio mínimo o nulo. El número de orígenes y destinos aumenta rápidamente, y las calles cambian en función del volumen diario. El J1600 se adapta a este proceso porque las [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) pueden recombinarse libremente: no es necesario enseñar una tarea específica para cada par de origen y destino.

Funcionamiento del flujo

1. Guarde cada muelle, calle y punto de preparación una sola vez. Para ello, conduzca hasta allí y pulse **Guardar ubicación**. El software no limita el número de ubicaciones guardadas.
2. En la zona de recepción, [recoja el palé manualmente](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/). El trabajo en el interior de los remolques y sobre las rampas de carga debe realizarse en modo manual, ya que el modo automático requiere [suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/).
3. Seleccione la calle de expedición o el punto de preparación para este palé y elija qué debe hacer el J1600 después de la entrega: volver hasta usted, continuar hacia otro punto, estacionarse o esperar.
4. Confirme el modo autónomo. El robot deposita el palé a nivel del suelo y ejecuta la acción seleccionada.

Cualquier ubicación guardada puede ser el siguiente origen o destino, lo que permite realizar trasiegos entre múltiples puntos de forma práctica. Consulte [Transporte de palés entre múltiples puntos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) y [Transporte de A a B y a C](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/).

Diseñado para cambios de calles

La distribución de una zona de cross-docking rara vez permanece igual. Las observaciones realizadas en una importante instalación de cross-docking para

comercio electrónico —durante una visita que influyó en el [diseño orientado ante todo a la flexibilidad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) del J1600— revelaron que la distribución, los flujos, las zonas pulmón y el surtido de SKU cambiaban varias veces por semana, incluso en una operación con un alto grado de automatización. El J1600 responde a estos cambios mediante:

- **Enseñar y repetir** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>): cree o reubique una calle en cuestión de minutos conduciendo hasta ella una vez y guardando su ubicación. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).
- **Navegación mediante 3D LiDAR SLAM** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>): el robot actualiza continuamente su modelo del entorno y busca rutas alternativas para sortear obstáculos, sin guías, cables ni reflectores que haya que reubicar. Consulte [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).
- **Toma de control manual inmediata:** si una calle se satura o un palé está mal colocado, tome el timón y resuelva la situación. Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>).

Zonas con mucho tráfico

Las zonas operativas de cross-docking están llenas de personas, transpaletas y mercancías en espera. El campo de seguridad de 360 grados del J1600, sus dos LiDAR de seguridad 2D y sus zonas de protección dependientes de la velocidad permiten el desplazamiento autónomo en estas condiciones de tráfico. Las bandas luminosas azules muestran la zona protegida. Consulte [Funcionamiento en entornos concurridos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>).

Capacidad por trayecto

Cada trayecto permite transportar hasta 1.600 kg a una velocidad máxima de 5,4 km/h, con cargas de hasta 1.250 × 1.250 mm, incluidos los posibles salientes, sobre cualquier portacargas de base abierta compatible. Consulte [Jaulas abiertas y portacargas alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>) y las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).



Almacenamiento temporal

Los picos de demanda, el inventario estacional y las existencias para proyectos generan la misma necesidad: disponer de almacenamiento en suelo este mes y retirarlo al siguiente. Para el J1600, una ubicación de almacenamiento no es más que una [ubicación guardada](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/>), por lo que las zonas de almacenamiento temporal se pueden crear, utilizar y dejar de usar sin trabajos de ingeniería de automatización.

Creación de una ubicación de almacenamiento temporal

1. Conduzca manualmente el J1600 hasta el lugar que desee utilizar.
2. Toque **Guardar ubicación** y asigne un nombre a la ubicación.
3. Empiece a enviar palés allí en modo automático.

Eso es todo lo necesario. Crear una ubicación nueva lleva solo unos minutos, no hay ningún límite de software para el número de ubicaciones guardadas y no se requieren raíles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio. Consulte [Configuración de una ubicación temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>), para ver el procedimiento detallado.

Operación de la zona temporal

- **Llenado:** recoja manualmente cada palé, seleccione la ubicación temporal y deje que el robot lo transporte y lo deposite a nivel del suelo. Seleccione **volver al origen** para mantener un ciclo continuo; consulte [Entrega y retorno](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>).
- **Vaciado:** cuando se retiren las existencias, las mismas ubicaciones pueden utilizarse a la inversa como puntos de origen para el [traslado a producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/>), expediciones o almacenamiento permanente.
- **Combinación:** las ubicaciones temporales se pueden combinar libremente con cualquier otra ubicación guardada, por lo que se integran en [flujos multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>). y

operaciones de [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>) sin crear tareas nuevas para cada par de ubicaciones.

Por qué resulta adecuado para operaciones cambiantes

Las distribuciones variables, el almacenamiento temporal y los cambios en la combinación de referencias (SKU) son precisamente las condiciones que dificultan la adaptación rápida de los sistemas de automatización rígidos. Como el J1600 crea mapas mediante [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) y actualiza continuamente su representación del entorno, un cambio en la distribución de la planta no requiere que un especialista en automatización vuelva a configurar el sistema: el operador conduce, guarda la ubicación y sigue trabajando. Consulte [Automatización de instalaciones existentes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>) y [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).

Las zonas de almacenamiento intermedio entre etapas de producción siguen el mismo patrón, pero durante periodos más cortos; consulte [Gestión de zonas de almacenamiento intermedio y preparación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>).

Límites prácticos

Las ubicaciones de almacenamiento temporal deben situarse sobre [suelos interiores nivelados a lo largo de la ruta en modo automático](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>) (la pendiente máxima superable en modo automático es del 0 %) y dentro del [entorno operativo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/>) del J1600, de 5–40 °C. La capacidad real está limitada por el espacio del almacén, no por el software. Consulte las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Gestión de zonas pulmón y áreas de preparación

Las zonas pulmón y las áreas de preparación compensan los desfases entre las distintas etapas del proceso: entre dos líneas de producción, entre producción y [expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/>), o entre la [recepción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>) y la ubicación en almacén. Mantenerlas abastecidas y despejadas exige un transporte continuo y repetitivo, justo el trabajo que el J1600 está diseñado para asumir.

Cómo funciona el flujo

El J1600 transporta palés entre líneas, áreas de preparación y zonas de almacenamiento. El operador [recoge el palé manualmente](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>), cuando se requiere criterio humano; el robot se encarga del recorrido:

1. Recoja el palé al final de la línea, en la zona de almacenamiento o en el área de recepción.
2. Seleccione en la pantalla táctil la ubicación guardada correspondiente a la zona pulmón o al área de preparación.
3. Elija el comportamiento posterior a la entrega: para las operaciones de preparación, **Parar y esperar** mantiene el robot en el área de preparación, listo para asignarle otro destino, mientras que **return to origin** mantiene en funcionamiento un circuito de abastecimiento.
4. Confirme el modo autónomo y apártese.

Consulte [Deliver and Wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>), y [Deliver and Return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>) para conocer los dos patrones más utilizados en las operaciones con zonas pulmón.

El objetivo: un flujo más estable

Asignar al robot el transporte entre zonas pulmón aporta un ritmo más estable a la operativa: las entregas se repiten de forma constante en lugar de depender de que haya alguien disponible para realizar el trayecto a pie. Los principales resultados que el J1600 busca en esta función son un flujo de materiales y un rendimiento más estables, un [uso más productivo del personal cualificado](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/>) y menos [desplazamientos repetitivos a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>). La [logística de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/internal-production-logistics/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/internal-production-logistics/>) y la gestión de zonas pulmón se encuentran entre las principales aplicaciones para las que la empresa diseña y presenta el producto.

Las zonas pulmón cambian, y también las ubicaciones guardadas

Las zonas pulmón son las ubicaciones menos permanentes de una instalación. Cuando se desplaza una calle de preparación o se habilita una nueva zona pulmón para responder a un pico de demanda:

- añade la ubicación en cuestión de minutos conduciendo hasta ella y pulsando **Guardar ubicación**; consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>);
- combínala libremente con ubicaciones existentes para crear [flujos multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>);
- para áreas de desbordamiento de mayor duración, siga el patrón de [Almacenamiento temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>).

El software no limita el número de [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/>); el límite práctico es el espacio disponible en el suelo.

Idoneidad y límites

El transporte entre zonas pulmón y áreas de preparación es adecuado para el J1600 cuando las rutas están en interiores y sobre superficies niveladas (la capacidad de superar pendientes en modo automático es del 0 %), los palés se depositan a nivel del

suelo y las cargas no superan los 1.600 kg sobre un portacargas de base abierta de hasta 1.250 × 1.250 mm, incluido cualquier voladizo. Consulte [Jaulas abiertas y portacargas alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cage-s-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cage-s-and-alternative-load-carriers/>) y las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Flujos adyacentes: [Abastecimiento de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>) en la etapa anterior y [Transporte de producción a expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>) en la etapa posterior.

Transporte del almacén a producción

La cadena que va desde la [recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/>), pasando por el almacenamiento, hasta producción está conectada por trayectos largos y repetitivos. El J1600 automatiza esos trayectos, no las operaciones que requieren precisión y criterio en cada extremo. El operario recoge el palé en el almacén; el robot recorre el trayecto.

Reparto del trabajo

Operario	J1600
Recoger el palé en el almacén, evaluando la estabilidad de la carga y el estado del palé	Transportar hasta 1.600 kg por la ruta guardada a una velocidad máxima de 5,4 km/h
Seleccionar el destino en producción y el comportamiento posterior a la entrega	Desplazarse mediante 3D LiDAR SLAM y evitar obstáculos durante el trayecto
Confirmar la activación del modo autónomo	Depositar el palé a nivel del suelo junto a la línea o célula
Gestionar las incidencias y los cambios urgentes de prioridad	Regresar, estacionarse, continuar hasta otro punto o esperar

Esto es [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>), aplicada a los trayectos a pie más largos de las instalaciones.

La longitud de la ruta apenas importa

El concepto es el mismo tanto si la ruta mide unos pocos metros como si supera ampliamente los 100 metros: [recogida manual y envío autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>). Las rutas más largas simplemente ahorran más [desplazamientos a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>), por viaje. Por eso, los trayectos entre el almacén y producción suelen ser los que más ventajas ofrecen al transferirlos al

J1600. El J1600 está diseñado para eliminar [hasta el 80 % del tiempo que el operario dedica a este transporte repetitivo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>).

Configuración de la cadena

1. Guarde las zonas de recogida del almacén, los puntos intermedios de almacenamiento temporal y los puntos de descarga de producción conduciendo una vez hasta cada uno de ellos; consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).
2. Para un suministro sencillo, utilice [Deliver and Return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>): el robot regresa hasta usted en el almacén con las horquillas vacías.
3. Para movimientos encadenados —del almacén al almacenamiento temporal y de este a la línea—, utilice [Transporte de A a B y a C](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>) o [flujos completos con varios puntos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>).
4. Permita que los trabajadores junto a la línea soliciten material cuando lo necesiten mediante [Come-to-Me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>).

Se pueden definir zonas de circulación preferentes para que el tramo autónomo discorra por pasillos más seguros dentro de las áreas de producción; consulte [Funcionamiento en entornos congestionados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>).

Requisitos

El tramo autónomo requiere [suelos interiores y nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>) (la pendiente superable es del 0 % en modo automático; en modo manual, admite hasta un 5 % sin carga y un 3 % con carga máxima), una calidad del suelo conforme a TR34 FM3 / FF 25–FL 20, desniveles de hasta 25 mm y juntas de hasta 20 mm. La temperatura de funcionamiento es de 5–40 °C. Información completa: [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Flujos relacionados: [Suministro a producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>) · [Gestión de zonas de almacenamiento temporal y](#)

preparación (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>) · Transporte de producción a expedición (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>).

Transporte de producción a expediciones

Al final de la línea, los palés de producto terminado deben llegar a [expediciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/>) o a un carril de preexpedición. Este trayecto repetitivo obliga a los operarios a abandonar la línea cada vez. Con el J1600, el operario de final de línea carga y envía el palé; el robot realiza el trayecto.

Cómo funciona el flujo

1. [Recoja manualmente el palé de producto terminado](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) al final de la línea.
2. Seleccione en la pantalla táctil el punto de descarga guardado de expediciones o preexpedición.
3. Elija el comportamiento posterior a la entrega:
 - **Return to origin** para volver directamente a por el siguiente palé; consulte [Entrega y regreso](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>);
 - **Parar y esperar** para permanecer en el carril de preexpedición hasta que se asigne otro destino; consulte [Deliver and Wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>);
 - **Go to parking** cuando termine el trayecto, para que el vehículo quede apartado; consulte [Deliver and Park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>).
4. [Confirme el modo autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>), con el botón de inicio y apártese.

El robot deposita el palé a nivel del suelo en el carril de preexpedición, lo que resulta adecuado para zonas de salida organizadas en posiciones sobre el suelo. La carga del remolque debe realizarse manualmente: las pasarelas de muelle y el interior de los remolques superan la pendiente máxima admisible del 0 % en modo automático. En modo manual, el J1600 admite pendientes de hasta el 5 % en vacío y el 3 % con carga máxima.

Mantener la productividad de la línea

Cada trayecto autónomo mantiene al operario en la fase del proceso que aporta valor, en lugar de obligarlo a [trasladar palés a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) por las instalaciones. Este flujo tiene como objetivos mantener un ritmo de salida más estable, reducir los transportes que no aportan valor y [aprovechar de forma más productiva al personal cualificado](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/). Está diseñado para eliminar [hasta el 80 % del tiempo del operario](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) dedicado al tramo repetitivo.

Cuando aumenta el volumen de expediciones, la mercancía de salida preparada satura el espacio disponible. El campo de protección de 360 grados y las zonas de protección del J1600 adaptadas a la velocidad permiten gestionar el tráfico durante el trayecto; consulte [Funcionamiento en entornos congestionados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/). En las situaciones imprevistas, el operario retoma el control manual según se explica en [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/).

Combinación con flujos anteriores

Un J1600 puede trabajar en ambos sentidos de la línea en [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/): los materiales entran mediante el [Abastecimiento de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) y los productos terminados salen mediante este flujo, mientras que las [tareas de A a B y a C](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/) enlazan ambos trayectos. Los carriles de preexpedición son ubicaciones guardadas como cualquier otra, por lo que pueden añadirse o trasladarse en cuestión de minutos cuando cambie la programación de expediciones. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) y [Gestión de zonas pulmón y preexpedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/).

Requisitos de carga y recorrido

Hasta 1.600 kg por trayecto sobre un portacargas de base abierta de un máximo de 1.250 × 1.250 mm, incluidos los salientes de la carga, con una altura de carga de hasta 1.700 mm desde el suelo, en [recorridos interiores sin pendiente](https://info.mobilerobot.com).

[m/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/)) a una temperatura de 5–40 °C.

Más información: [Jaulas abiertas y portacargas alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>) · [Especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Automatización local de células de trabajo

Las instalaciones de gran tamaño contienen muchos flujos de materiales pequeños: una célula que abastece a una línea, una estación de embalaje con su propio circuito o una zona de submontaje con un recorrido de transporte específico. Cada flujo es demasiado pequeño —o cambia con demasiada frecuencia— para justificar un proyecto de flota convencional. El J1600 se encarga de estos flujos independientes, célula por célula.

El problema de los flujos locales

Un proyecto de automatización integral se presupuesta y planifica para todo el centro: gestión de flotas, integración de sistemas, infraestructura y configuración por parte de especialistas. Un flujo local de unos pocos movimientos de palés por hora no puede asumir esos costes adicionales, por lo que normalmente sigue siendo manual. El J1600 invierte esta lógica económica:

- un vehículo, desplegado en cuestión de horas o en un día (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/>) según el alcance (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/>);
- sin necesidad obligatoria de integrar un sistema de gestión de almacenes, un gestor de flotas ni sistemas informáticos (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>);
- Wi-Fi opcional para el uso básico (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>);
- sin carriles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio;
- unos 30 minutos de formación (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>), para un operario que ya utilice una transpaleta eléctrica.

El propio operario de la célula se encarga del proceso: recoge el palé manualmente, lo envía en modo autónomo y puede retomar el control en cualquier momento. Consulte Recogida manual y entrega autónoma (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) y Trabajo combinado en modo manual y autónomo (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>).

Patrones habituales en las células

- Un circuito entre la célula y su supermercado o zona de almacenamiento — [Entrega y retorno](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>).
- Abastecimiento de la célula bajo demanda mediante una solicitud desde un dispositivo móvil o la web — [Come-to-Me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>).
- Traslado del trabajo terminado a la siguiente etapa — [Transporte de A a B y a C](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>).
- Zonas de búfer junto a la célula — [Gestión de búferes y zonas de preparación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>).

Cuando se traslada la célula o [cambia la distribución](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>), el operario vuelve a enseñar las ubicaciones conduciendo hasta ellas y guardándolas, sin necesidad de un especialista en automatización. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).

Ampliación más allá de una sola célula

La automatización local no limita las opciones futuras del centro. Cuando más células incorporan el J1600, la automatización avanzada añade carga automática, Come-to-Me, gestión de flotas mediante [VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>) e [integraciones mediante API](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>). De este modo, los despliegues de una sola célula pueden incorporarse posteriormente a una flota coordinada con vehículos de varios fabricantes. Consulte [Carga automática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>) y la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>).

Para quién es adecuado

Es adecuado tanto para centros grandes con muchos flujos locales pequeños como para operaciones de menor tamaño con entre uno y cinco operarios de transpaletas en un solo turno: [los segmentos para los que se ha diseñado principalmente el J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/>). Para los centros en los que toda la instalación está sujeta a cambios, consulte [Automatización de](#)

instalaciones existentes (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>).

Automatización de instalaciones existentes

Una instalación de tipo brownfield es un centro existente cuyos procesos y distribución no se diseñaron para incorporar nuevas soluciones de automatización. La mayoría de los [almacenes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/) y las [fábricas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/manufacturing/) son instalaciones de este tipo. Sus condiciones reales —distribuciones cambiantes, tráfico mixto, pavimentos irregulares y poco margen para acometer obras— son precisamente aquellas para las que se ha diseñado el J1600.

Sin infraestructura, por diseño

El J1600 no necesita ninguna infraestructura construida, montada ni integrada en el pavimento:

- sin carriles, cables, imanes ni reflectores;
- sin modificaciones del edificio;
- [Wi-Fi opcional para el uso básico](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/);
- [sin necesidad de integrar obligatoriamente un sistema de gestión de almacenes, un gestor de flotas ni otros sistemas informáticos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/);
- listo para usar en el momento de la entrega, con una configuración habitual de unas horas o un día, [según el alcance](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/).

La navegación utiliza [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) en un ordenador industrial NVIDIA Jetson con IA.

Mientras un operador conduce el J1600, este crea y actualiza continuamente un mapa tridimensional. Después, determina su posición y planifica sus propias rutas hasta los destinos guardados. El mapeado 3D se ha diseñado para ofrecer mayor precisión y fiabilidad que la navegación 2D tradicional en entornos complejos o cambiantes. Escanea estructuras del entorno situadas hasta 70 m por encima del vehículo.

Adaptación a una distribución cambiante

Las instalaciones existentes cambian: aparecen palés en medio de los pasillos, se reubican estanterías y se habilitan o cierran [zonas estacionales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>). El J1600 se adapta de tres formas:

1. **Esquiva los obstáculos.** El modelo del entorno se actualiza continuamente y el J1600 sorteja cualquier obstáculo que se interponga en su camino. Consulte [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).
2. **Los operadores actualizan las ubicaciones en minutos.** Para actualizar un punto de depósito que se ha trasladado, basta con conducir hasta él y pulsar **Guardar ubicación**. No se necesitan especialistas en automatización ni proyectos de reprogramación. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).
3. **Siempre hay una persona al mando.** Cualquier situación imprevista que la automatización no deba resolver por su cuenta —un pasillo bloqueado, un palé dañado o una ubicación de almacenamiento improvisada— se gestiona tomando inmediatamente el control manual. Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>).

Requisitos que debe cumplir el pavimento

La capacidad de adaptación a instalaciones existentes tiene límites definidos. El funcionamiento autónomo exige lo siguiente:

Requisito	Límite
Pendiente máxima superable, modo automático	0 % — solo pavimentos nivelados
Pendiente máxima superable, modo manual	5 % sin carga / 3 % a plena carga
Resalto máximo franqueable	25 mm (1 in)
Hueco máximo franqueable	20 mm (0,8 in)
Planeidad/nivelación del pavimento	TR34 FM3 / FF 25, FL 20
Temperatura	5–40 °C (41–104 °F), uso en interiores
Humedad	20–80 %, sin condensación
Grado de protección	IP21

La empresa realiza deliberadamente las validaciones en condiciones difíciles. Su [centro de pruebas y demostraciones de Copenhague](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/), dispone de un pavimento intencionadamente irregular, similar al de instalaciones reales. No obstante, los límites anteriores siguen siendo de obligado cumplimiento en cada implantación. Información completa: [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/).

Implantación gradual por naturaleza

La automatización de instalaciones existentes con el J1600 comienza con un único flujo de transporte, a menudo en una sola [célula de trabajo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/), un [carril de recepción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) o un [tramo entre el almacén y producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/), y crece ubicación por ubicación. La automatización avanzada —[carga automática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/), [come-to-me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/), [gestión de flotas mediante VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/), y APIs— está disponible cuando la aplicación aumenta de escala, pero nunca es obligatoria desde el primer día. Consulte la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/).

Cargas sensibles o inestables

Algunas cargas nunca deben recogerse en modo automático: barriles, recipientes con líquidos, cargas apiladas con el centro de gravedad alto, mercancías frágiles o palés inclinados. La solución de la J1600 consiste en dividir el trabajo. El operador aplica su experiencia y evalúa la situación durante la recogida y las maniobras de precisión; el robot solo toma el control para realizar los desplazamientos repetitivos entre estos puntos.

La parte manual: criterio al manejar las horquillas

En [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>), la J1600 se maneja como una transpaleta eléctrica convencional y el operador controla cada detalle:

- **Evaluación de la estabilidad** antes de elevar la carga: identificación de cargas con el centro de gravedad alto, inclinadas o mal apiladas.
- **Comprobación del estado:** detección de palés dañados, esquinas aplastadas o fugas antes del transporte.
- **Elevación controlada.** Las [velocidades de las horquillas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dimensions-and-performance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dimensions-and-performance/>) están definidas para garantizar un movimiento controlado: 0,10 m/s al elevar sin carga, 0,08 m/s al elevar con la carga máxima, 0,08 m/s al bajar sin carga y 0,12 m/s al bajar con la carga máxima.
- **Maniobras en espacios reducidos** alrededor de obstáculos y otras cargas, así como en aproximaciones estrechas, con la detección de palés y la selección de la altura bajo control manual.
- **Altura cuando sea necesario:** recogida y depósito manuales hasta 1.600 mm; los barriles y las jaulas situados en posiciones difíciles se manipulan manualmente.

Las demostraciones de este caso de uso con barriles muestran exactamente este procedimiento: criterio manual para la parte delicada y transporte autónomo durante el trayecto.

La parte autónoma: desplazamiento suave y predecible

Una vez que la carga está colocada de forma segura sobre las horquillas, el operador selecciona el destino, [confirma el modo autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) y se aparta. El trayecto autónomo está diseñado para favorecer la estabilidad:

- depósito únicamente a nivel del suelo: la carga nunca se deposita desde una altura en modo autónomo;
- [funcionamiento sobre suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (capacidad de superar pendientes del 0 % en modo automático): no se permiten pendientes ni pasarelas de muelle en modo autónomo;
- conducción uniforme y repetible a una velocidad de hasta 5,4 km/h con [evasión de obstáculos](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/);
- un [sensor de detección de carga](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/load-detection/) y un campo de protección de 360° adaptado a la velocidad durante todo el trayecto; consulte [cómo funciona la seguridad de la J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/).

Las [instalaciones de pruebas de Copenhague](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/) de la empresa permiten validar este comportamiento con casos deliberadamente difíciles, incluidas cargas llenas de agua sobre suelos irregulares representativos de condiciones reales.

Soportes de carga compatibles

Las cargas sensibles suelen llegar sobre soportes de carga no estándar. La J1600 admite cualquier soporte de carga con base abierta compatible con las horquillas y que se encuentre dentro de sus límites dimensionales, incluidas jaulas abiertas, barriles sobre soportes de base abierta y formatos distintos de los europalés. La compatibilidad depende de la geometría de la base, el tamaño, la estabilidad y el criterio del operador. No existe una aprobación general para todos los soportes de carga ni para materiales peligrosos. Consulte [Jaulas abiertas y soportes de carga alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) para conocer los límites exactos.

Lecturas relacionadas

- Flujo de trabajo completo desde la recogida hasta la entrega: [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>).
- Todas las decisiones que siguen correspondiendo al operador: [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>).
- El concepto en el que se basa esta división: [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>), y [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Jaulas abiertas y soportes de carga alternativos

El J1600 no está limitado a los europalés. Puede mover cualquier soporte de carga manipulable con horquillas que tenga una **base abierta, sin tablas inferiores**, siempre que se encuentre dentro de sus límites dimensionales: jaulas abiertas, bidones sobre soportes de base abierta y formatos personalizados. La regla práctica de las demostraciones de la propia empresa es que puede recogerse cualquier elemento que esté abierto por debajo.

Límites de compatibilidad

Parámetro	Límite / compatibilidad
Requisito de la base	Base abierta sin tablas inferiores para permitir la entrada de las horquillas
Longitud máxima de la carga, incluido cualquier voladizo	1.250 mm (49 in)
Anchura máxima de la carga, incluido cualquier voladizo	1.250 mm (49 in)
Altura máxima de la carga desde el suelo	1.700 mm (67 in)
Carga útil máxima	1.600 kg (aprox. 3.500 lb)
Compatibilidad con EPAL	Europalé EPAL, EPAL 3, EPAL 6
Compatibilidad con GMA	Todos los palés GMA con base abierta
Soportes personalizados	Cualquier soporte de base abierta manipulable con horquillas que cumpla los límites dimensionales

El límite exacto es de 1.250 mm; algunos resúmenes breves del producto lo redondean a 1,2 m. Utilice 1.250 mm al comprobar un soporte.

Geometría de las horquillas

Para que un soporte personalizado pueda manipularse con las horquillas, las aberturas de su base deben ser compatibles con las dimensiones de estas:

Parámetro de las horquillas	Valor
Longitud de las horquillas	1.150 mm (45 in)
Anchura de cada horquilla	180 mm (7 in)
Grosor de las horquillas	60 mm (2,4 in)
Distancia exterior entre las horquillas	680 mm (27 in)
Distancia interior entre las horquillas	320 mm (13 in)
Altura mínima de las horquillas	90 mm (3,5 in)
Posición más alta de las horquillas (manual)	1.600 mm (63 in)

Dimensiones completas: [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Sigue siendo necesario el criterio del operador

La compatibilidad depende de la geometría de la base, las dimensiones, la estabilidad y el criterio del operador. No existe una [autorización general](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/approved-loads-and-pallets/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/approved-loads-and-pallets/>) que cubra todos los soportes ni ningún material peligroso. El operador evalúa cada soporte y cada carga antes de recogerlos. Esta es una de las razones por las que la recogida de palés siempre se realiza manualmente con el J1600. Los soportes inestables o difíciles de manipular deben tratarse según lo descrito en [Cargas delicadas o inestables](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>).

LA ENTREGA AUTÓNOMA SE REALIZA A NIVEL DEL SUELO

Sea cual sea el soporte, la entrega autónoma se realiza a nivel del suelo. La recogida y el depósito a una altura de 1.600 mm solo están disponibles en modo manual.

Dónde se utilizan los soportes alternativos

Las jaulas abiertas y los soportes no estándar son habituales en el [abastecimiento de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) (jaulas de componentes para la línea), la [recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (distintos formatos de entrada) y la [distribución de alimentación y productos de gran consumo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/grocery-and-fmcg/) con palés de formato GMA. Como un soporte solo tiene que superar una vez la comprobación de los límites dimensionales, los formatos alternativos pueden utilizarse en tareas de [transporte multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) y [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/), igual que cualquier europalé.

Para consultas sobre soportes específicos, consulte las [preguntas frecuentes sobre el producto y sus capacidades](https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/).

Transporte multipunto de palés

Los flujos reales de palés rara vez consisten en un único recorrido de A a B. Las mercancías se desplazan desde varios orígenes hasta varios destinos, y la combinación cambia a diario. El J1600 gestiona estos flujos como transporte entre múltiples puntos: cada ubicación guardada puede combinarse con cualquier otra, sin tener que demostrar cada combinación.

El modelo de ubicaciones

- Para crear una ubicación, conduzca manualmente el J1600 hasta el punto y pulse **Guardar ubicación**.
- No hay ningún límite de software para el número de [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/); los límites prácticos dependen del espacio disponible en el suelo.
- El robot se desplaza hasta cualquier punto guardado desde cualquier lugar. No es necesario enseñar rutas entre pares de ubicaciones: se registran los puntos y la [navegación mediante 3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) planifica cada ruta por sí misma.

Esta última característica es la que diferencia los puntos de [enseñanza y repetición](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) de la automatización con rutas fijas: diez puntos guardados ya permiten todas las combinaciones posibles entre ellos. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) y [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/).

Patrones de tareas para operaciones multipunto

Patrón	Funcionamiento	Uso habitual
Deliver and return	Deposita en B y vuelve a A	Circuitos repetitivos de abastecimiento — consulte Deliver and Return (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/)
A-to-B-to-C	Deposita en B y continúa vacío hasta C	Flujos encadenados y reposicionamiento — consulte A-to-B-to-C Transport (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/)
Deliver and wait	Deposita en B y permanece allí	Carriles de preparación — consulte Deliver and Wait (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/)
Deliver and park	Deposita en B y se dirige al estacionamiento	Fin de un recorrido — consulte Deliver and Park (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/)
Come-to-me	El robot acude a quien lo solicita	Recogida bajo demanda — consulte Come-to-Me (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/)

Todas las tareas comienzan del mismo modo: se recoge el palé manualmente, se seleccionan en la pantalla táctil el destino y el comportamiento posterior a la entrega, y se confirma el modo autónomo con el botón físico de arranque. Consulte [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>).

Dónde resultan rentables los flujos multipunto

- **[Cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/)** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>): el traslado de palés entre varias puertas y carriles es la aplicación multipunto por excelencia.
- **[Gestión de búferes y zonas de preparación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/)** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>): las líneas, los búferes y las zonas de almacenamiento forman una red de múltiples orígenes y destinos.
- **[Almacenamiento temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/)** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>): se pueden añadir y retirar puntos temporales de la red sin

modificar nada más.

- **Operaciones cambiantes:** cuando cambian los flujos, se añaden puntos, no proyectos; una solución idónea para la [automatización de instalaciones existentes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>).

Capacidad y límites

Cada trayecto permite transportar hasta 1.600 kg a una velocidad máxima de 5,4 km/h por rutas interiores y niveladas, y depositar la carga a nivel del suelo. Los portacargas deben tener la base abierta y unas dimensiones máximas de 1.250 × 1.250 mm, incluido cualquier voladizo de la carga. Consulte [Jaulas abiertas y portacargas alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>), y las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Recogida manual y entrega autónoma

Todas las tareas del J1600 siguen el mismo patrón básico: una persona recoge el palé manualmente y el robot lo entrega de forma autónoma. La recogida siempre es manual, porque es la fase que requiere el criterio del operario, y la entrega autónoma siempre se realiza a nivel del suelo. Esta página explica el patrón en el que se basan todos los demás escenarios.

Flujo de trabajo

1. Recoja manualmente un palé o portacargas compatible [utilizando el timón](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>), como con una transpaleta eléctrica convencional.
2. Abra la creación de tareas en la pantalla táctil de 15 pulgadas.
3. Seleccione el tipo de tarea y el destino guardado donde se depositará el palé.
4. Seleccione qué debe ocurrir después de la entrega: volver al origen, ir a otro punto o a la zona de estacionamiento, o Parar y esperar.
5. Ejecute la tarea.
6. El robot le solicita que [cambie al modo automático](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/manual-and-autonomous-mode-safety/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/manual-and-autonomous-mode-safety/>). Confírmelo con el botón físico de inicio/reanudación con LED.
7. La interfaz le indica que se aleje. Hágalo.
8. El J1600 [se desplaza de forma autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>), evita obstáculos, deposita el palé a nivel del suelo y ejecuta la acción seleccionada para después de la entrega.

El recorrido puede ser de unos pocos metros o superar ampliamente los 100 metros. El funcionamiento es el mismo.

Indicación y control del modo

- Las luces blancas indican el modo manual. En el modo automático, las bandas luminosas azules muestran el campo de protección alrededor del vehículo.
- Un [selector con llave de tres posiciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/mode-selection/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/mode-selection/>) permite seleccionar el apagado, solo el

modo manual o el modo automático.

- Sujete o mueva el timón en cualquier momento para recuperar inmediatamente el control manual. Los pulsadores de parada de emergencia y los interruptores de posición del timón detienen el vehículo. Consulte [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Por qué la recogida sigue siendo manual

El posicionamiento de las horquillas, la estabilidad de la carga, el estado del palé y las maniobras de aproximación en espacios reducidos exigen el criterio del operario.

Mantener manuales estas operaciones permite al J1600 prescindir de la integración, la infraestructura y los procesos controlados que exige la automatización completa.

Este es el fundamento de [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) y de la [automatización con intervención del operario](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>). Para las cargas que requieren más cuidado, consulte [Cargas delicadas o inestables](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>).

Cuánto tarda un nuevo operario en aprender el proceso

La [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>) dura unos 30 minutos para una persona que ya maneja una transpaleta eléctrica. En una prueba abierta al público, [una persona condujo manualmente el J1600 por primera vez](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/>), guardó una ubicación, creó una tarea de entrega y retorno, confirmó el modo automático y vio cómo el robot circulaba entre personas. Todo ello en su primer contacto con la máquina.

Variantes del patrón

La opción seleccionada en el paso 4 para después de la entrega es lo que diferencia los [patrones de tarea](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/task-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/task-management/>):

- [Deliver and Return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>) — la tarea más habitual
- [Deliver and Wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>)
- [Deliver and Park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>)
- [A-to-B-to-C Transport](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>)
- [Come-to-Me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>) — el robot acude primero a su ubicación

Los destinos se crean como se describe en [Configuración de una ubicación temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>). Para conocer todas las funciones del equipo, consulte la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>).

Deliver and Return

Deliver and Return («entregar y volver»), también llamada tarea **Boomerang**, envía el J1600 a una ubicación de destino guardada, deposita el palé a nivel del suelo y hace que el vehículo vuelva directamente al origen o junto al operador. Es la tarea del J1600 que más se utiliza y se muestra en demostraciones, porque permite que un operador y un robot mantengan un circuito continuo.

Cómo funciona

1. Recoja manualmente el palé.
2. Seleccione en la pantalla táctil la ubicación guardada donde depositarlo.
3. Seleccione **return to origin/operator (volver al origen/operador)** como comportamiento posterior a la entrega.
4. Confirme el modo automático pulsando el botón de arranque y apártese.
5. El robot transporta el palé, lo deposita a nivel del suelo y vuelve en vacío al punto de partida.

Mientras el robot realiza el trayecto, el operador prepara el siguiente palé. Cuando regresa, el siguiente ciclo comienza de inmediato: entregar, volver y repetir. El funcionamiento completo de la tarea se describe en [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>).

Aplicaciones del circuito

La tarea Boomerang es adecuada para cualquier flujo en el que los palés salgan siempre del mismo lugar:

- **Recepción de mercancías** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>): el operador permanece junto al remolque; el robot transporta cada palé a la zona de inspección o almacenamiento y regresa.
- **Abastecimiento de producción** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>): el operador de preparación de kits o del supermercado de materiales realiza la carga; el robot abastece la línea y regresa.

- **Transporte de producción a expediciones** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>): el operador de final de línea sigue embalando mientras los palés terminados se transportan a la zona de preparación de expediciones.
- **Abastecimiento de zonas pulmón** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>): un circuito continuo mantiene el nivel de existencias de una zona pulmón sin que nadie tenga que desplazarse a pie.

Cuanto más largo sea el trayecto, más **desplazamientos a pie** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>) elimina cada ciclo. El recorrido puede ser de unos pocos metros o superar ampliamente los 100 metros.

Comportamiento durante el trayecto

Tanto durante el trayecto de ida con carga como durante el regreso en vacío, el robot se desplaza mediante **3D LiDAR SLAM** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) a una velocidad de hasta 5,4 km/h, evita obstáculos y protege su entorno mediante un campo de protección de 360 grados adaptado a la velocidad, indicado por bandas luminosas azules. Los LiDAR de seguridad 2D y las funciones de seguridad certificadas permiten desplazarse tanto hacia delante como marcha atrás. Consulte **Funcionamiento en entornos concurridos** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>).

Alternativas

Si el vehículo debe permanecer en el destino en vez de regresar, utilice **Deliver and Wait** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>). Si debe despejar la zona después de depositar el último palé, utilice **Deliver and Park** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>). Para encadenar un segundo trayecto en vez de regresar, utilice **A-to-B-to-C Transport** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>).

Deliver and Wait

Deliver and Wait («entregar y esperar»), también denominada **Drop and Wait** («depositar y esperar»), envía el J1600 a un destino guardado, deposita el palé a ras de suelo y mantiene el vehículo detenido allí hasta que alguien le asigna una nueva tarea. Utilícela cuando el trabajo continúe en el destino o cuando aún no se sepa cuál será el siguiente desplazamiento.

Cómo funciona

1. Recoja manualmente el palé.
2. Seleccione en la pantalla táctil el destino guardado donde depositar el palé.
3. Seleccione **Parar y esperar** como comportamiento posterior a la entrega.
4. Confirme el modo automático con el botón de arranque y apártese.
5. El robot lleva el palé al destino, lo deposita y espera allí.

A partir de ese momento, cualquier persona que se encuentre en el destino puede iniciar la siguiente tarea desde la pantalla táctil o simplemente tomar el timón y continuar en modo manual. La transferencia de control funciona en ambos sentidos. Consulte [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) para conocer el flujo de trabajo básico y [Trabajo combinado manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>) para obtener información sobre el cambio de modo.

Ejemplo práctico

En un [tutorial público](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/how-to-videos/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/how-to-videos/>), se guardó una ubicación con el nombre `pallet1` («Ubicación de palé 1»), se creó una tarea con **Drop Pallet at Location** y la opción de parar y esperar, se confirmó el modo automático y el robot entregó el palé y permaneció allí. Crear la ubicación y la tarea solo llevó unos minutos. Consulte [Configuración de una ubicación temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).

Cuándo conviene esperar en lugar de volver

- **Calles de preparación:** es posible que haya que cambiar de posición el palé cuando se llene la calle. Mantenga el vehículo donde se desarrolla la actividad. Consulte [Gestión de zonas pulmón y de preparación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>).
- **Transferencias entre equipos:** el equipo de recepción realiza el envío y el equipo de producción toma el control del vehículo en espera cuando llega a su zona.
- **Flujos en un solo sentido:** cuando ya no queda nadie en el origen, volver de vacío supondría un desplazamiento innecesario.
- **Siguientes pasos sin determinar:** en flujos cambiantes como el [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>), el siguiente origen suele decidirse después de depositar el palé.

Si el vehículo debe volver para recoger el siguiente palé, utilice [Deliver and Return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>). Si debe abandonar la zona después de depositar el palé, utilice [Deliver and Park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>), o encadene otro tramo con [A-to-B-to-C Transport](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>). También puede llamar desde otro lugar a un robot en espera mediante [Come-to-Me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>).

Mientras espera

Un J1600 en espera consume [aproximadamente un 2 % de batería por hora en modo de espera](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/>), por lo que mantenerlo estacionado en un destino entre tareas apenas reduce su autonomía. Para gestionar la carga durante un turno, consulte [Carga automática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>).

Deliver and Park

Deliver and Park completa la descarga y, a continuación, envía el J1600 a una ubicación de estacionamiento definida. Úselo al final de un recorrido, entre turnos o siempre que el vehículo deba dejar libre la zona de trabajo en lugar de quedarse en el destino o regresar de vacío.

Cómo funciona

1. Recoja el palé manualmente.
2. Seleccione en la pantalla táctil el destino de descarga guardado.
3. Seleccione **go to parking** (ir al estacionamiento) como comportamiento posterior a la entrega.
4. Confirme el modo automático con el botón de inicio y aléjese.
5. El robot entrega el palé, lo deposita a nivel del suelo y se dirige por sí solo a la ubicación de estacionamiento.

La ubicación de estacionamiento es una [ubicación guardada](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/>), como cualquier otra. Se crea una vez conduciendo hasta ella y pulsando **Guardar ubicación**. Consulte [Configuración de una ubicación temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>), y el flujo de trabajo básico descrito en [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>).

Por qué estacionar el vehículo

- **Zonas despejadas:** las calles de preparación, las zonas de muelle y los espacios junto a la línea quedan libres de vehículos inactivos. Esto resulta útil en las condiciones descritas en [Operación en entornos congestionados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>).
- **Punto de recogida previsible:** el siguiente operario siempre sabe dónde está la máquina.
- **Orden al final del turno:** la última tarea del día termina con el vehículo estacionado, no abandonado en medio de la zona de trabajo.

- **Carga:** estacione el vehículo cerca del cargador para conectarlo manualmente durante las pausas, o combine el estacionamiento con una estación de carga automática para aprovechar el tiempo de inactividad como tiempo de carga. Consulte [Carga automática \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/).

Un J1600 estacionado consume [aproximadamente un 2 % de batería por hora en modo de espera \(https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/).

Cómo hacerlo volver

No es necesario ir a buscar a pie un robot estacionado. Con la función Come-to-Me, puede llamarlo a su ubicación desde una aplicación móvil o una interfaz web. Consulte [Come-to-Me \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/). También puede acercarse cualquier operario, tomar el timón y comenzar la siguiente tarea.

Alternativas

Para mantener un ciclo en funcionamiento, use [Deliver and Return \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/). Para que el vehículo permanezca en el destino, use [Deliver and Wait \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/). El estacionamiento también puede ser el último tramo de una tarea encadenada. Consulte [A-to-B-to-C Transport \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/).

Transporte de A a B y de B a C

La tarea **Simple ABC** transporta un palé de A a B y después envía el J1600 a un tercer punto, C. Es la base de los flujos encadenados: el vehículo termina cada tarea donde empieza la siguiente, en vez de volver al punto donde comenzó la anterior.

Cómo funciona

1. Recoja manualmente el palé en A.
2. Seleccione la ubicación guardada B como destino en la pantalla táctil.
3. Seleccione **go to another point** (ir a otro punto) como acción posterior a la entrega y elija C.
4. Confirme el modo automático con el botón de arranque y retírese.
5. El robot entrega el palé en B, lo deposita a nivel del suelo y continúa sin carga hasta C.

C puede ser cualquier ubicación útil: la siguiente zona de recogida, una ubicación de estacionamiento o una estación de carga. Consulte [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) para conocer el flujo de trabajo básico.

Qué permite ABC

- **Flujos encadenados:** del almacén a la línea y, a continuación, hasta la siguiente recogida; el robot se posiciona con antelación allí donde continúa el trabajo. Consulte [Transporte del almacén a producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/warehouse-to-production-transport/>).
- **Operaciones en ambos extremos:** el vehículo entrega los productos terminados en expediciones y, a continuación, se dirige a la zona de recepción, donde hay trabajo de entrada pendiente; un solo vehículo atiende ambos flujos. Consulte [Transporte de producción a expediciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>) y [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>).
- **Reposicionamiento sin desplazamientos a pie:** quien necesite el vehículo a continuación no tiene que ir a buscarlo; el vehículo llega hasta esa persona.

- **Carga integrada en el flujo:** termine un recorrido en la estación de carga automática para convertir los minutos de inactividad en tiempo de carga. Consulte [Carga automática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>).

Puntos, no rutas

A, B y C son [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/>), y cualquier ubicación guardada puede desempeñar cualquier función en cualquier tarea. Como el J1600 planifica su propia ruta entre los puntos mediante [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>), diez ubicaciones permiten realizar todas las combinaciones A-B-C posibles entre ellas, sin tener que enseñar cada combinación por separado. Esta misma capacidad es la base del [Transporte de palés multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>) y del [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>). Crear cada punto solo lleva unos minutos, como se explica en [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).

Alternativas

- Si el vehículo debe volver a A: [Deliver and Return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>).
- Si el vehículo debe permanecer en B: [Deliver and Wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>).
- Si C es específicamente la ubicación de estacionamiento: [Deliver and Park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>).
- Si el robot debe acudir hasta una persona cuando esta lo solicite: [Come-to-Me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>).

Come-to-Me

Come-to-Me invierte la dirección habitual de una tarea: en lugar de enviar el robot con un palé, usted solicita que acuda a su ubicación. La solicitud se realiza desde una aplicación móvil o una interfaz web, y el J1600 se desplaza de forma autónoma hasta usted. Nadie tiene que cruzar las instalaciones a pie para ir a buscarlo.

Cómo funciona

1. Abra la aplicación móvil o la interfaz web.
2. Solicite que el robot acuda a su ubicación.
3. El J1600 planifica su ruta mediante **3D LiDAR SLAM** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>), se desplaza de forma autónoma hasta allí y llega listo para trabajar.
4. Tome el timón para realizar la recogida manual o cree la siguiente tarea en la pantalla táctil.

Come-to-Me es una función de **automatización avanzada**, al igual que la **carga automática** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>), la gestión de flotas mediante **VDA 5050** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/>) y las **integraciones mediante API** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>). La automatización básica —tareas creadas desde la pantalla, ubicaciones guardadas, depósito autónomo de palés en el suelo, Return-to-Me y estacionamiento— funciona sin esta función. Consulte la **descripción general del J1600** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>) para conocer los niveles de funcionalidad.

Qué cambia en las instalaciones

- **Reposición bajo demanda:** un operario al pie de línea solicita el robot cuando necesita material; el personal de almacén lo carga y la línea recibe el material. Consulte **Abastecimiento de producción** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/application-s/use-cases/production-supply/>).
- **Sin desplazamientos improductivos a pie:** si un robot queda esperando o estacionado en otro lugar después de una tarea **Deliver and Wait** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>) o **Deliver and Park** (<https://info.m>

[obilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/)), se solicita que acuda en lugar de ir a recogerlo.

- **Vehículo compartido entre varios usuarios:** en unas instalaciones con varias zonas de recogida, la siguiente persona que necesite un transporte solicita que el robot acuda. Esto se adapta al modelo de un solo equipo descrito en [Trabajo combinado en modo manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>) y [Automatización local de células de trabajo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/>).

Mientras se dirige a su ubicación

El vehículo sin carga se desplaza como en [cualquier trayecto autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>): hasta 5,4 km/h, con evitación de obstáculos y un campo de protección de 360° que se adapta a la velocidad, con tiras luminosas azules que indican la zona protegida. Consulte [Funcionamiento en entornos concurridos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>) y [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Su posición debe ser accesible como destino sobre [suelos interiores y nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>). En modo automático, la pendiente superable es del 0 %, por lo que el robot no subirá una rampa para llegar hasta usted.

Escenarios relacionados

Cuando llegue el robot, el trabajo continúa con el procedimiento estándar descrito en [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>). Los puntos de llamada de uso frecuente también pueden guardarse como ubicaciones para tareas habituales. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).

Carga automática

Con el [cargador automático](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/chargers-and-accessories/automatic-charger/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/chargers-and-accessories/automatic-charger/>), opcional, el J1600 se mantiene cargado: se desplaza hasta la estación, se coloca frente al cargador y un conector de carga se despliega hasta las placas de carga del vehículo. Cada minuto de inactividad se aprovecha para cargar la batería: carga de oportunidad sin que nadie tenga que conectar un cable.

Cómo funciona la carga automática

1. El robot se desplaza hasta la estación de carga y se coloca frente al cargador.
2. El conector de carga de la estación se despliega hasta las placas de carga del vehículo.
3. La carga se realiza mientras el robot no está ocupado; el vehículo vuelve a estar disponible cuando se necesita.

La carga automática es una función de **automatización avanzada**, al igual que Come-to-Me, la gestión de flotas mediante [VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/vda-5050-explained/>) y las [integraciones mediante API](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>). Cuando el cargador automático se adquiere con el [paquete de instalación y puesta en marcha](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>), su configuración forma parte del primer día de trabajo en las instalaciones.

El [relé de corriente de carga](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/charging-safety/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/charging-safety/>) es una función de seguridad certificada con nivel de prestaciones b; consulte [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Carga manual

Sin la estación automática, la carga se realiza como en cualquier transpaleta eléctrica: conecte el [cargador manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/chargers-and-accessories/manual-charger/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/chargers-and-accessories/manual-charger/>) durante una pausa o siempre que la máquina esté inactiva, por ejemplo, antes de comer, entre oleadas de trabajo o al final del turno. Combinar un cargador manual con una ubicación de estacionamiento guardada cerca

de este simplifica la rutina; consulte [Deliver and Park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>).

Batería y tasas de descarga y carga

Parámetro	Valor
Batería	24 V, 200 Ah, fosfato de hierro y litio (LiFePO4)
Tasa de carga	aprox. 47 puntos porcentuales por hora
Descarga durante la circulación con carga máxima	aprox. 13 % por hora
Descarga durante la circulación sin carga	aprox. 12 % por hora
Descarga en espera	aprox. 2 % por hora

La autonomía supera las ocho horas en un ciclo de trabajo habitual. Las [tasas de descarga](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/>) equivalen aproximadamente a 7,7 horas de circulación continua con carga máxima o a 8,3 horas sin carga. No obstante, son valores calculados, no autonomías garantizadas, y no tienen en cuenta los periodos de espera, la elevación, el ciclo de trabajo, la reserva de la batería ni las condiciones de funcionamiento. Para operaciones de un solo turno, basta con conectar el cargador durante una pausa o utilizar una estación de carga de oportunidad para cubrir cómodamente toda la jornada.

Integración de la carga en los flujos de tareas

- Finalice un ciclo de transporte en el cargador mediante [Deliver and Park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>) o utilícelo como último tramo de una [tarea de A a B y a C](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>).
- Un robot en espera ([Deliver and Wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>)) solo consume alrededor de un 2 % por hora, por lo que las esperas breves rara vez requieren una parada para cargar.
- Cuando se reanude el trabajo, llame al robot desde el cargador mediante [Come-to-Me](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>).

Precios de tarifa de los cargadores

Artículo	Precio de tarifa para el usuario final (2026)
Cargador manual	3.600 €
Cargador automático	8.400 €

Especificaciones eléctricas completas: [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>). Para resolver dudas sobre los cargadores, consulte las [preguntas frecuentes sobre el producto y sus prestaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/>).

Configuración de una ubicación temporal

Añadir un destino al J1600 lleva solo unos minutos y no requiere conocimientos especializados: conduzca hasta allí, pulse **Guardar ubicación**, asígnele un nombre y listo. Este es el mecanismo que permite todos los [usos flexibles](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) de la máquina —almacenamiento temporal, zonas de preparación reubicadas, nuevas células de trabajo o áreas estacionales—, ya que una ubicación que se crea en minutos también puede descartarse según convenga.

Guardar una ubicación

1. Utilice el timón de mando para conducir manualmente el J1600 hasta el punto deseado. Se maneja igual que una transpaleta eléctrica convencional, y el robot aprende y actualiza continuamente su mapa 3D mientras conduce.
2. Pulse **Guardar ubicación** en la pantalla táctil.
3. Asigne un nombre al punto, por ejemplo, `pallet1` o «Bahía de palés 1», como se muestra en el [tutorial público](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/how-to-videos/) de la empresa.
4. Repita el proceso para tantos puntos como requiera la operativa.

No hay ningún límite de software para el número de [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/); el límite práctico es el espacio disponible en el suelo.

Usar la nueva ubicación

El punto está disponible de inmediato al crear una tarea: selecciónelo como destino de descarga, combínelo con cualquier acción posterior a la entrega y ejecute la tarea. El flujo de trabajo completo se explica en [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/). Como el robot planifica las rutas por sí mismo, el nuevo punto funciona de inmediato con todas las ubicaciones existentes; no es necesario volver a enseñar cada par de ubicaciones. Consulte [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/).

La configuración inicial consiste en la misma operación

La [puesta en servicio de un J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/first-time-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/first-time-setup/>) consiste en repetir este procedimiento: encienda la máquina, siga el tutorial de la pantalla, [recorra las instalaciones para que el robot cree el mapa](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/creating-the-first-map/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/creating-the-first-map/>) y guarde cada destino. No se requieren guías, cables, reflectores ni modificaciones del edificio, y [la conexión Wi-Fi es opcional para el uso básico](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>). [La configuración suele llevar desde unas horas hasta un día](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/>), [según el alcance](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/>). El paquete opcional de instalación y puesta en servicio de cinco días incluye la creación de hasta 25 [puntos de descarga](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/mapping-and-drop-point-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/mapping-and-drop-point-setup/>) validados. Consulte la [descripción general del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>).

Por qué esta tarea está en manos de los operarios

La [enseñanza de rutas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>) es una de las tareas que la empresa mantiene deliberadamente en manos de las personas: conducir hasta un punto nuevo y guardarlo evita tener que llamar a un especialista en automatización para que re programe el mapa. Esto hace que el J1600 resulte práctico en [instalaciones existentes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>), [almacenes temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>), [zonas de acumulación variables](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>) y [calles de cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>): la distribución cambia y el personal operativo puede adaptarla. Este principio es fundamental para la [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Requisitos de ubicación

Una ubicación de descarga debe encontrarse en una [zona interior y nivelada de las instalaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>): la pendiente máxima en modo automático es del 0 %, los suelos deben cumplir la clase TR34 FM3, los resaltes pueden medir hasta 25 mm, las juntas pueden tener

hasta 20 mm de ancho y la temperatura debe estar entre 5 y 40 °C. Consulte las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Cambios dinámicos de ruta

El J1600 no sigue rutas fijas. Se desplaza hasta ubicaciones guardadas y planifica y recalcula su propio recorrido mediante [SLAM con LiDAR 3D](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>). Cuando cambia la zona de trabajo —aparece un obstáculo, se modifica un pasillo o se reorganiza toda un área—, el sistema recalcula automáticamente la ruta, el operador [vuelve a enseñar](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>) la ubicación en un minuto o toma el timón, según la magnitud del cambio.

Tres niveles de adaptación

1. El robot recalcula su propia ruta

El J1600 crea y actualiza continuamente un mapa tridimensional del entorno. Escanea estructuras situadas hasta 70 m por encima del vehículo. Detecta obstáculos y los sortea en entornos dinámicos, por lo que los cambios cotidianos —un palé dejado en el pasillo o un carro estacionado— no requieren intervención. La cartografía 3D está diseñada para ofrecer mayor precisión y fiabilidad que la navegación 2D tradicional en condiciones complejas o cambiantes.

Como la navegación se basa en ubicaciones, el robot puede llegar a cualquier destino guardado sin que sea necesario enseñarle todas las combinaciones posibles de origen y destino. Se pueden definir zonas de circulación preferentes para mantener el tráfico autónomo en corredores más seguros.

2. El operador vuelve a enseñar la ubicación en minutos

Cuando cambia el propio destino —se desplaza un pasillo de preparación o se habilita una nueva zona pulmón—, el operador conduce hasta la nueva ubicación y pulsa **Guardar ubicación**. No se necesita un especialista en automatización ni un proyecto de reprogramación, y no existe ningún límite para las ubicaciones guardadas. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).

3. El operador retoma el control

Cuando un cambio exige tomar decisiones de inmediato —por ejemplo, improvisar un desvío alrededor de una zona bloqueada o cambiar urgentemente las prioridades—, el operador toma el timón y conduce. Los cambios de ruta y las maniobras improvisadas en zonas congestionadas son algunas de las tareas que se mantienen deliberadamente bajo control humano. Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>), y [Trabajo combinado en modo manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>).

Sin infraestructura que trasladar

La automatización con rutas fijas integra las rutas en el edificio mediante carriles, cables, imanes o reflectores. El J1600 no utiliza ninguno de estos elementos, por lo que un cambio de distribución nunca requiere obras. Esta característica es fundamental para su uso en [instalaciones existentes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>), [operaciones de cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>) y [almacenamiento temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>).

Seguridad durante el recálculo de rutas

La evasión de obstáculos forma parte del sistema de navegación; la [protección del personal es independiente y está certificada](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/navigation-sensors-vs-safety-sensors/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/navigation-sensors-vs-safety-sensors/>). Dos LiDAR de seguridad 2D, un controlador de seguridad independiente y un campo de protección de 360 grados que varía en función de la velocidad protegen todos los recorridos que el robot elige. Las funciones de [detección de personas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/person-detection/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/person-detection/>) y [frenado](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/braking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/braking/>) cumplen el nivel de prestaciones PL d. Consulte [Funcionamiento en entornos congestionados](https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/scenarios/operation-in-crowded-environments/>) y [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Límites

El recálculo de rutas se realiza dentro de los límites de funcionamiento: [interiores y suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/), (capacidad de pendiente del 0 % en modo automático), desniveles de hasta 25 mm, juntas de hasta 20 mm y suelos con clasificación TR34 FM3. No se publican valores para la anchura mínima de los pasillos ni para la tolerancia de localización. Para evaluar la viabilidad en una instalación concreta, consulte las [preguntas frecuentes sobre el producto y sus capacidades](https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/) y las [especificaciones técnicas del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/).

Trabajo manual y autónomo combinado

El J1600 es un único vehículo para dos tipos de trabajo. Durante el mismo turno —a menudo, en el mismo minuto— funciona como una transpaleta manual convencional y como un vehículo de transporte autónomo. La rentabilidad de la máquina procede de combinar libremente ambos modos, no de elegir uno: las operaciones que requieren criterio quedan en manos del operario y los recorridos se realizan de forma autónoma.

Los dos modos

- **Modo manual:** una persona controla el timón y las funciones de elevación como en una transpaleta eléctrica convencional: recogidas que requieren precisión, manipulación de cargas de hasta 1.600 mm, aproximaciones difíciles, [cargas delicadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>) y situaciones excepcionales. Las luces blancas indican que está activo el modo manual.
- **Modo automático:** después de que el operario seleccione un destino guardado y confirme el [cambio de modo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/manual-and-autonomous-modes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/manual-and-autonomous-modes/>), el vehículo [se desplaza por sí solo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>), deposita el palé a nivel del suelo y ejecuta el comportamiento configurado de retorno, estacionamiento, espera o continuación. Las bandas luminosas azules delimitan la zona protegida.

Esto es [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>), la característica que distingue al producto.

Cambio entre modos

Al modo automático: cree o seleccione la tarea en la pantalla táctil, ejecútela, confírmela con el botón físico LED de inicio/reanudación cuando el vehículo lo solicite y apártese cuando se le indique.

De vuelta al modo manual: agarre o mueva el timón; la toma de control es inmediata. Los interruptores de posición del timón gestionan la parada de emergencia y el control manual, mientras que un selector con llave de tres posiciones permite elegir entre

apagado, solo modo manual o modo automático. Los mandos de seguridad están siempre disponibles; consulte [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

El flujo de trabajo completo de una tarea se explica en [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>).

Un turno combinado en la práctica

La mañana de un operario de [recepción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>), podría ser así:

1. **Manual:** descargue el semirremolque a través del puente de carga. El [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>) admite pendientes de hasta el 5 % sin carga y del 3 % con carga; el modo automático solo se puede utilizar en suelos nivelados.
2. **Autónomo:** envíe cada palé a su ubicación de almacenamiento con [deliver and return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), mientras permanece en el muelle.
3. **Manual:** un palé difícil de manipular y parcialmente dañado recibe un tratamiento manual; consulte [Gestión de situaciones excepcionales y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>).
4. **Autónomo:** el último palé se transporta con [deliver and park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>), dejando el vehículo junto al cargador.

Un único equipo cubre toda la secuencia: no es necesario cambiar de vehículo ni mantener inactivo un equipo especializado. Este aprovechamiento de un único equipo también resulta adecuado para las [células de trabajo locales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/>) y para equipos pequeños en los que los mismos operarios —de uno a cinco— se ocupan de todo.

Por qué no automatizarlo todo

Eliminar por completo la parte manual requeriría [integración de sistemas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>), procesos controlados y configuración por parte de expertos, y aun así el sistema quedaría bloqueado ante

situaciones excepcionales que una persona resuelve en segundos. Mantener al operario en el circuito permite obtener la mayor parte del [aumento de productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/), con una fracción de la complejidad. La explicación se recoge en [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/). La [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) para desempeñar esta función combinada dura unos 30 minutos para un operario que ya sepa manejar una transpaleta.

Funcionamiento en entornos concurridos

Las zonas de circulación de los almacenes son espacios compartidos: personas caminando, transpaletas que se cruzan y mercancías colocadas donde hay sitio. El J1600 está diseñado para circular de forma autónoma entre este tráfico, con un campo de protección certificado alrededor del vehículo, y para devolver el control a una persona en las situaciones realmente caóticas.

El campo de protección

- Un **campo de protección de 360 grados** rodea el vehículo y permite la circulación autónoma tanto hacia delante como marcha atrás.
- Dos **escáneres LiDAR de seguridad 2D**, uno delantero y otro trasero, proporcionan una [detección de personas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/person-detection/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/person-detection/>) certificada, [independiente del LiDAR de navegación 3D y de la cámara RGB con IA](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/navigation-sensors-vs-safety-sensors/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/navigation-sensors-vs-safety-sensors/>), que forman parte del sistema de navegación.
- El campo se adapta **en función de la velocidad**: se amplía a medida que aumenta la velocidad de circulación y se ajusta cuando el vehículo reduce la velocidad.
- Unas **franjas de luz azul** proyectan en el suelo el área protegida en ese momento, para que las personas cercanas puedan identificar la zona de un vistazo. Las luces blancas indican que el vehículo está en modo manual.

La detección de personas dentro del campo de protección y el [sistema de frenado](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/braking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/braking/>) tienen la clasificación [Performance Level d](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/performance-levels/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/performance-levels/>); el [ajuste del tamaño del campo de protección](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/safety-field-adjustment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/safety-field-adjustment/>) también tiene la clasificación PL d. La arquitectura se completa con un controlador de seguridad independiente, tres pulsadores de parada de emergencia, un pulsador antiplastamiento para detener e invertir la marcha, y controladores de motor y encóderes certificados. Consulte [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Circulación entre personas

Durante un evento de pruebas abierto al público, [una persona que utilizaba el J1600 por primera vez le asignó una entrega](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/>) y observó cómo rodeaba a las personas durante el trayecto. Es un comportamiento normal, no una demostración preparada. La [navegación mediante SLAM y LiDAR 3D](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) actualiza continuamente su modelo del entorno y rodea los obstáculos, tanto móviles como estáticos, a velocidades de hasta 5,4 km/h. Se pueden definir zonas de circulación preferentes para mantener el tráfico autónomo en pasillos más seguros dentro de áreas de producción concurridas. Consulte [Cambios dinámicos de ruta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).

Antes de iniciar [cualquier recorrido autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>), el operador [confirma el cambio de modo](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/manual-and-autonomous-mode-safety/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/manual-and-autonomous-mode-safety/>) y el robot le indica que se aleje. El modo autónomo nunca se inicia de forma inesperada.

Cuando un entorno concurrido se vuelve caótico

No es lo mismo el tráfico que un bloqueo total. Si la zona de recepción está saturada y no hay un pasillo despejado, se necesita la capacidad de improvisación de una persona: tome el timón —la toma de control es inmediata— y [transporte manualmente el palé por la zona](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>). La circulación por zonas realmente abarrotadas es una de las tareas que se dejan deliberadamente en manos de una persona. Consulte [Gestión de excepciones y cargas irregulares](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>) y [Trabajo combinado en modo manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>).

Dónde resulta más importante

- Zonas de [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>) con mercancía preparada y movimiento constante
- [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>) durante los picos de descarga

- Áreas de producción (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>) donde el tráfico autónomo comparte pasillos con los operarios de la línea
- Preparación (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>), de expediciones a medida que se acumulan las oleadas de envío

No se publican curvas de distancia de parada ni tablas de distancias de seguridad; para las decisiones relativas a la implantación se aplica la documentación vigente del producto. El diseño por capas está pensado para hacer el transporte más predecible y puede reducir los accidentes laborales (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/safety-improvements/>), en comparación con la manipulación manual de palés.

Gestión de excepciones y cargas irregulares

Los almacenes son entornos desordenados, dinámicos e impredecibles. La J1600 está diseñada teniendo en cuenta esta realidad: en lugar de tratar cada irregularidad como un error del sistema, mantiene a una persona en el proceso para que resuelva las excepciones en cuestión de segundos. Esta página enumera las situaciones en las que la parte humana del [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) ofrece los mejores resultados.

Lista de excepciones

1. **Palés dañados.** Una tabla inferior rota o un clavo que sobresale se detectan antes de que provoquen un riesgo para la seguridad o un atasco.
2. **Cargas inestables.** Antes de elevar una carga con el centro de gravedad alto, inclinada o mal apilada, el operario evalúa la situación y, si es necesario, la manipula manualmente. Consulte [Cargas sensibles o inestables](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>).
3. **Enganches del film de plástico.** Un extremo suelto del film retráctil se detecta y se recoge antes de que se enganche en una estantería o en el marco de una puerta.
4. **Palés mal colocados.** Si un palé no está exactamente donde el sistema espera encontrarlo, el operario lo localiza mirando alrededor, en lugar de que se notifique como error y se abandone la tarea.
5. **Mercancías dañadas.** Las fugas y las esquinas aplastadas se detectan antes de entregar la mercancía a un cliente o a una línea de producción.
6. **Rampas de muelle con mucha pendiente.** Los desniveles, las pendientes y la desalineación del remolque requieren conducción manual: en modo automático, la pendiente admisible es del 0 %, mientras que el [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>) permite hasta un 5 % sin carga y un 3 % con la carga máxima. Consulte [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>).
7. **Zonas congestionadas.** El operario atraviesa manualmente una zona saturada o con obstáculos, improvisando una ruta segura. Consulte [Funcionamiento en entornos congestionados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>).

8. **Cambio urgente de prioridades.** Cuando una línea de producción se queda sin material, el operario redirige la J1600 de inmediato, sin colas ni solicitudes. Consulte [Abastecimiento de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>).
9. **Cambios de ruta y distribución** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>). Para enseñar un punto nuevo, el operario conduce hasta él y pulsa **Guardar ubicación**. Consulte [Configuración de ubicaciones temporales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).
10. **Reducción de la carga asociada a la automatización.** Las excepciones son el motivo por el que la automatización total resulta costosa; gestionarla manualmente permite mantener la sencillez de la J1600. El diseño busca obtener [hasta el 80 % de la mejora que aporta el transporte repetitivo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>) sin la [carga de integración](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>).

Estos son los argumentos de diseño de la empresa: ejemplos que respaldan este enfoque, no resultados de ensayos comparativos. También explican el reparto del trabajo en la [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Cómo se realiza realmente la toma de control

La gestión de excepciones depende de que la transferencia de control resulte sencilla en ambas direcciones:

- **Al modo manual:** sujete o mueva el timón para asumir inmediatamente el control manual de la J1600. Los pulsadores de parada de emergencia, los interruptores de posición del timón y el selector con llave (apagado / solo manual / automático) están siempre disponibles. Consulte [cómo funciona la seguridad de la J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).
- **De vuelta al funcionamiento autónomo:** una vez resuelta la excepción, seleccione la tarea, confírmela con el botón de arranque y apártese. Consulte [Recogida manual y entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) y [Trabajo mixto manual y autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>).

Cargas irregulares dentro de los límites

Una carga puede ser irregular, pero no incompatible. Sea cual sea la excepción, las cargas deben respetar los límites estrictos: capacidad de carga máxima de 1.600 kg, soporte de carga de base abierta con unas dimensiones máximas de 1.250 × 1.250 mm, incluido cualquier voladizo, y altura de carga máxima de 1.700 mm. Los soportes de carga que queden fuera de estos límites no pueden aceptarse a criterio del operario. Consulte [Jaulas abiertas y soportes de carga alternativos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>).

Fabricación

Las plantas de fabricación constituyen uno de los principales entornos de aplicación de la transpaleta de conducción autónoma **J1600** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>). Los fabricantes pequeños y medianos —así como las plantas de mayor tamaño con numerosos flujos de material locales de poco volumen— la utilizan para automatizar los desplazamientos repetitivos entre las zonas de almacenamiento, las líneas de producción, las zonas de espera y expedición, mientras los operadores mantienen el control de la recogida y de todas las maniobras que requieren criterio.

Adecuación a entornos de fabricación

La mayoría de las fábricas trasladan palés con transpaletas manuales porque sus flujos son demasiado pequeños o variables, o porque su presupuesto es demasiado limitado para un proyecto de automatización convencional. La automatización integral suele requerir configuración especializada, [integración de sistemas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>), infraestructura y procesos estables. El **Dual Mode** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) de la J1600 se sitúa entre ambas opciones: el operador recoge los materiales manualmente y después envía el vehículo en modo automático por el trayecto repetitivo.

Flujos de fabricación habituales para los que resulta adecuada:

- **Abastecimiento de producción** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>). Un operador prepara o recoge un palé de materiales o componentes; la J1600 lo transporta a la línea de producción cuando se necesita.
- **Gestión de zonas pulmón y de espera** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>). Transporte entre líneas, zonas de espera y zonas de almacenamiento.
- **Transporte entre líneas y células de trabajo** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/>). Atiende flujos independientes dentro de instalaciones de mayor tamaño en las que un proyecto de flota completo resultaría excesivo.
- **De recepción a almacenamiento y de producción a expedición** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/>). Automatiza los trayectos largos que conectan las zonas habituales.

Los recorridos pueden tener desde unos pocos metros hasta más de 100 metros. El flujo de trabajo es el mismo: [recoger manualmente, seleccionar un destino guardado, confirmar el modo automático y apartarse](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>).

Por qué el criterio queda en manos del operador

En los entornos de producción se producen [incidencias](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>), constantemente: un cambio urgente de prioridad por falta de material en una línea, una [carga inestable o sensible](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>), un pasillo congestionado o un palé colocado en un lugar incorrecto. En la [automatización con intervención del operador](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>), el operador resuelve estas situaciones directamente y puede tomar el control en cualquier momento sujetando el timón. El robot se encarga de la parte previsible: el desplazamiento.

Limitaciones prácticas

- La conducción autónoma requiere [suelos interiores y nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>) (capacidad para superar pendientes en modo automático: 0 %); las pendientes y las planchas puente de muelle deben cruzarse en modo manual.
- La entrega automática de palés se realiza a nivel del suelo. El [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>), permite recoger y depositar palés a alturas de hasta 1.600 mm.
- La [temperatura de funcionamiento](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/>), es de 5–40 °C y el grado de protección es IP21.
- Las cargas deben colocarse sobre [soportes de carga de base abierta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/>), con unas dimensiones máximas de 1.250 × 1.250 mm y un peso máximo de 1.600 kg.

Consulte las [especificaciones técnicas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>) para conocer todos los límites de funcionamiento.

Adaptación a una planta existente

La J1600 está diseñada para [instalaciones industriales existentes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>). Navega mediante [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>), sin guías, cables, reflectores ni modificaciones en el edificio. Los operadores pueden [añadir o cambiar destinos conduciendo hasta un punto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>) y pulsando **Guardar ubicación**. Se pueden definir zonas de circulación preferente para establecer recorridos más seguros por las áreas de producción. El uso básico [no requiere Wi-Fi](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>), conexión con un sistema de gestión de almacenes ni un proyecto informático. También están disponibles [VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>), una [REST API](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>) y la gestión de flotas si la planta amplía posteriormente el despliegue.

La [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>) de un operador que ya utiliza transpaletas eléctricas dura unos 30 minutos, y la [configuración habitual requiere entre unas horas y un día](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/>).

Páginas relacionadas

- [Logística interna de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/internal-production-logistics/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/internal-production-logistics/>) — información detallada sobre los flujos internos de la planta
- [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/>) y [Envío y expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/>) — los extremos de entrada y salida del flujo
- [Mejoras de productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>) y [ejemplos de retorno de la inversión](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/roi-examples/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/roi-examples/>) — ventajas para los fabricantes

Almacenes

Los almacenes son el entorno natural de la J1600: flujos horizontales de palés en interiores y a nivel del suelo entre las zonas de recepción, almacenamiento, preparación y expedición. La [J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) automatiza los trayectos repetitivos de estos flujos, mientras los operarios mantienen el control manual de la recogida y de las [incidencias](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/). Este reparto de funciones del [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) la diferencia tanto de las transpaletas manuales como de los [AGV](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/mobile-robot-terminology/) convencionales.

A quién va dirigida

El [segmento prioritario](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/) son las operaciones de almacén que cuentan con entre uno y cinco operarios de transpaleta en un único turno. Son instalaciones que no pueden justificar un gran proyecto de automatización, pero que pierden horas cada día en desplazamientos a pie y tiempos de trayecto. Los almacenes de mayor tamaño la utilizan para [células de trabajo locales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/) y flujos demasiado pequeños o variables para implantar una flota convencional.

Flujos de almacén en los que se utiliza

- **Transporte entre zonas.** Automatice los trayectos largos que conectan las zonas de recepción, almacenamiento, producción y expedición.
- **Almacenamiento temporal** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>). [Cree ubicaciones de almacenamiento temporales cuando cambie la demanda](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/): conduzca una vez hasta el punto, pulse **Guardar ubicación** y quedará guardado como destino.
- **Cross-docking** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>). Traslade palés entre varios orígenes y destinos sin tener que enseñar todas las combinaciones posibles entre A y B. Las ubicaciones guardadas se pueden combinar libremente.

- **Búfer y preparación** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>). Traslade palés entre las áreas de preparación y las zonas de almacenamiento según las necesidades del flujo.

El software no limita el número de **ubicaciones guardadas** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/>). El límite práctico depende del espacio disponible en el suelo.

Sin cambios en la infraestructura

La J1600 crea el mapa del almacén mediante **3D LiDAR SLAM** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) mientras un operario la conduce. No necesita carriles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio. Además, actualiza continuamente el mapa a medida que cambia el entorno: estanterías reubicadas, palés colocados en nuevos puntos o personas en los pasillos. El uso básico **no requiere Wi-Fi** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>) ni **integración con el sistema de gestión de almacenes** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>). Si más adelante la instalación necesita coordinar las operaciones, **Advanced software** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>) incorpora **VDA 5050** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>), una **REST API** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>) y gestión de flotas.

Condiciones de funcionamiento

- Capacidad de carga de hasta 1.600 kg; recogidas y depósitos manuales a alturas de hasta 1.600 mm; entrega autónoma a nivel del suelo.
- Velocidad máxima de 5,4 km/h.
- **Suelos interiores y nivelados** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>) para el modo autónomo; de 5 a 40 °C; humedad sin condensación del 20 al 80 %; planicidad del suelo conforme a TR34 FM3 (FF 25 / FL 20).
- **Palés y portacargas de base abierta** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/>) de hasta 1.250 × 1.250 mm, con una altura de carga máxima de 1.700 mm: europalé EPAL, EPAL 3, EPAL 6, palés GMA de base abierta y otros portacargas de base abierta aptos para horquillas.

Encontrará todos los detalles en las [especificaciones técnicas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Páginas relacionadas

- [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/>), — la parte de entrada del flujo de mercancías del almacén
- [Envío y expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/>), — la parte de salida
- [Logística de terceros](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/>), — almacenamiento por cuenta de clientes
- [Reducción de los desplazamientos manuales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>) y [Flexibilidad operativa](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/>), — los resultados que buscan los almacenes

Logística de terceros

Los operadores logísticos externos (3PL) constituyen un [segmento objetivo](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/>), para la [J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>). Los operadores 3PL de menor tamaño se enfrentan en particular a un problema estructural con la automatización: sus distribuciones, clientes y combinaciones de SKU cambian con demasiada frecuencia para utilizar sistemas que requieren una gran infraestructura. Al mismo tiempo, sus márgenes se ven reducidos precisamente por los traslados repetitivos de palés que elimina la automatización.

El problema de los operadores 3PL

Un almacén 3PL rara vez permanece estable. Los contratos con clientes comienzan y terminan, las zonas de almacenamiento se reasignan, las áreas temporales de almacenamiento intermedio aparecen y desaparecen, y la combinación de SKU cambia según la temporada de cada cliente. La automatización convencional presupone procesos estables y se amortiza tras años de funcionamiento sin cambios, por lo que no resulta adecuada. Las transpaletas manuales mantienen la flexibilidad, pero consumen horas de trabajo de los operarios en [desplazamientos a pie y recorridos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>).

Cómo encaja la J1600

El enfoque [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) mantiene la flexibilidad y elimina los recorridos:

- **Reconfiguración a cargo del operario, no de un ingeniero.** Cuando se traslada la zona de un cliente, el operario conduce hasta el nuevo punto, pulsa **Guardar ubicación** y el flujo queda actualizado: sin especialistas en automatización, código ni proyectos de mapas.
- **[Cross-docking multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/)** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>). Las ubicaciones guardadas pueden combinarse libremente, por lo que los palés pueden trasladarse entre numerosos pares de origen y destino sin tener que enseñar cada recorrido.

- **Almacenamiento temporal bajo demanda** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>). Las ubicaciones temporales de almacenamiento intermedio se crean en cuestión de minutos y se dejan de utilizar con la misma facilidad (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>).
- **Manipulación manual donde importa.** La descarga de camiones, las cargas mixtas e inestables de los clientes y los muelles congestionados permanecen bajo el control del operario, que puede retomar inmediatamente el control mediante el timón.

Rentabilidad para operadores 3PL de menor tamaño

La J1600 está pensada para operaciones de un solo turno con aproximadamente entre uno y cinco operarios de transpaleta, una escala en la que un proyecto de automatización completo (que puede alcanzar aproximadamente 1 millón de euros para un sistema totalmente integrado) queda fuera de alcance. El precio de catálogo de la J1600 es de 65.000 €, puede ponerse en servicio en un plazo de entre unas horas y un día, y requiere unos 30 minutos de formación del operario (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>). Una prueba de dos semanas (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/two-week-trial/>) por 4.000 € permite al operador 3PL validar un flujo específico de un cliente antes de comprometerse. Consulte los ejemplos de ROI (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/roi-examples/>).

Crecimiento junto con la empresa

Un operador 3PL puede empezar con un robot en un solo flujo, sin necesidad de Wi-Fi (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>) ni de integración de sistemas (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>). Cuando aumenta el volumen, Advanced software (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>), incorpora interoperabilidad con VDA 5050 (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>), una REST API (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>) y Fleet Manager (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/fleet-manager/>), de modo que la J1600 puede integrarse en una flota de varios fabricantes mediante un sistema compatible de gestión de flotas.

Compatibilidad de cargas entre clientes

La variedad de clientes implica una amplia gama de soportes de carga. La J1600 manipula europalés EPAL, EPAL 3, EPAL 6, palés GMA de base abierta, jaulas abiertas y otros [soportes de carga de base abierta manipulables con horquillas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pallet-and-load-compatibility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pallet-and-load-compatibility/>), con unas dimensiones máximas de 1.250 × 1.250 mm y una capacidad de carga de 1.600 kg. La evaluación de las cargas inusuales o inestables de los clientes sigue correspondiendo al operario. Consulte [automatización con intervención del operario](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Páginas relacionadas

- [Almacenamiento](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/>) — los flujos de almacén básicos
- [Comercio electrónico y preparación de pedidos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/e-commerce-and-fulfillment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/e-commerce-and-fulfillment/>) — una línea de servicio habitual de los operadores 3PL
- [Flexibilidad operativa](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/>) — explicación detallada de la principal ventaja para los operadores 3PL

Alimentación y productos de gran consumo

La distribución de alimentos y productos de gran consumo (FMCG) es uno de los [segmentos prioritarios](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/>), definidos para la transpaleta autónoma [J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>). Estas operaciones mueven grandes volúmenes de palés con plazos ajustados. Gran parte de estos movimientos consiste en trayectos repetitivos entre las zonas de recepción, almacenamiento, preparación y [expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/>), que son precisamente los que automatiza el J1600.

Por qué utilizar el J1600 en la distribución de alimentos y productos de gran consumo

La reposición frecuente convierte el traslado de palés en un coste constante. Los cambios en la demanda, las promociones y los picos estacionales modifican la distribución de la planta y las ubicaciones de almacenamiento intermedio con más rapidez de la que permite la reconfiguración de los sistemas de automatización convencionales. El [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) del J1600 permite que los operarios mantengan el control de la recogida y la evaluación de la carga, a la vez que [elimina los desplazamientos a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>):

- **Los trayectos del muelle al almacén y del almacén a la zona de preparación** se realizan de forma autónoma después de una recogida manual.
- **Las zonas de almacenamiento intermedio temporales** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>) para promociones o periodos de máxima actividad se [crean conduciendo hasta un punto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>) y pulsando **Guardar ubicación**, y se eliminan con la misma rapidez.
- **El cross-docking** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>) entre varios orígenes y destinos se gestiona combinando ubicaciones guardadas, sin necesidad de crear una tarea específica para cada par.
- **Un flujo de materiales más uniforme** se consigue mediante trayectos de entrega autónomos, constantes y repetibles.

Compatibilidad con palés

Las redes de distribución de alimentos y productos de gran consumo utilizan formatos de palé estándar, y el J1600 es compatible directamente con los más habituales:

Soporte de carga	Compatibilidad
Europalé EPAL, EPAL 3, EPAL 6	Compatible
Palés GMA	Todos los palés GMA con base abierta
Otros soportes de carga	Cualquier soporte de carga de base abierta que permita la entrada de las horquillas y se ajuste a los límites de tamaño

Las [dimensiones máximas de carga](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pallet-and-load-compatibility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pallet-and-load-compatibility/>) son de 1.250 × 1.250 mm, incluidos los salientes, con una altura de carga de hasta 1.700 mm desde el suelo y una capacidad de carga de hasta 1.600 kg. Los soportes de carga deben tener una base abierta sin tablas inferiores para permitir la entrada de las horquillas. La compatibilidad de un soporte de carga poco habitual depende de la geometría de su base, su tamaño, su estabilidad y el criterio del operario.

Cómo afrontar la realidad operativa

En los almacenes de productos de gran consumo hay palés deteriorados, extremos sueltos de film estirable, cajas con fugas o aplastadas y [cargas mixtas de varias referencias con el centro de gravedad alto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>). En estas situaciones, la [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>) resulta especialmente útil: el operario detecta el problema al recoger la carga, lo resuelve manualmente y delega en el robot únicamente el trayecto predecible.

Límites ambientales

El J1600 funciona en interiores a temperaturas de 5–40 °C, con una humedad sin condensación del 20–80 % y un grado de protección IP21. Las zonas de distribución a temperatura ambiente están dentro de estos límites. Las zonas refrigeradas o

congeladas por debajo de 5 °C quedan fuera de las [condiciones de funcionamiento](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/>) especificadas. La conducción autónoma requiere [suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>). Las placas puente de muelle y las rampas deben recorrerse en modo manual. Consulte todos los detalles en las [especificaciones técnicas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Páginas relacionadas

- [Operaciones de almacén](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehouse/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehouse/>) — los flujos generales de almacén en los que se basa la distribución alimentaria
- [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/>) — los procesos del muelle de entrada
- [Mejoras de productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>) — mejoras de capacidad y flujo

Comercio electrónico y preparación de pedidos

Las operaciones de comercio electrónico y preparación de pedidos son un [segmento objetivo](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/) para la transpaleta de conducción autónoma [J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/). Las instalaciones de preparación de pedidos dependen de su capacidad de procesamiento y cambian constantemente. Estas dos condiciones favorecen una automatización que se pone en marcha en cuestión de horas y se reconfigura en minutos, en lugar de requerir un proyecto de infraestructura.

Ventajas para las instalaciones de preparación de pedidos

La J1600 ofrece cuatro ventajas a las [fábricas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/manufacturing/), los almacenes de operadores logísticos y los centros de preparación de pedidos de comercio electrónico:

- **Tiempo recuperado de desplazamientos a pie** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>). Los operarios dejan de acompañar los palés por toda la instalación. Tras una recogida manual, el desplazamiento se realiza de forma autónoma.
- **Flujo de materiales estable.** Los trayectos autónomos y repetibles de entrega reducen los picos y las interrupciones del transporte con conducción manual.
- **Mayor capacidad de procesamiento sin renovar toda la infraestructura.** No se necesitan raíles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio. El robot cartografía las instalaciones mediante **3D LiDAR SLAM** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>), mientras un operario lo conduce.
- **Puesta en marcha en horas, no en meses.** La configuración habitual tarda desde unas horas hasta un día, y la [formación de los operarios](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) dura unos 30 minutos.

Diseñada para instalaciones que cambian

Incluso las operaciones de preparación de pedidos más automatizadas cambian continuamente. Las [observaciones realizadas durante una visita a una importante instalación de cross-docking de comercio electrónico](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/stories/behind-the-scenes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/stories/behind-the-scenes/>) determinaron el diseño de la J1600, centrado ante todo en la flexibilidad: la distribución, el flujo, las zonas pulmón y la combinación de SKU cambiaban varias veces por semana; no todos los procesos estaban automatizados pese a la gran inversión en robótica; y se producían pequeñas paradas por problemas mecánicos varias veces al día. La conclusión —que la flexibilidad y la robustez son necesidades operativas incluso en instalaciones altamente automatizadas— explica por qué la J1600 combina el funcionamiento autónomo con la toma inmediata del control manual, en lugar de aspirar a una automatización total. Consulte [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>).

En la práctica, esto significa lo siguiente:

- Las **zonas pulmón para temporadas de máxima actividad** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>) **se guardan como ubicaciones nuevas en cuestión de minutos** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>) y se eliminan cuando termina el periodo de máxima actividad.
- Los **flujos de cross-docking** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>) recombinan ubicaciones de origen y destino guardadas sin tener que enseñar cada combinación.
- Las **excepciones** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>) **siguen en manos de los operarios**. Los pasillos congestionados, los cambios urgentes de prioridad y las cargas difíciles de manipular se gestionan manualmente. El operario puede tomar el control en cualquier momento mediante el timón.

Escalabilidad

Una instalación de preparación de pedidos puede empezar con un solo robot, [sin Wi-Fi](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>) y [sin integración con el sistema de gestión de almacenes](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>). Cuando resulta conveniente coordinar el sistema de forma centralizada, el [Advanced software](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>) añade interoperabilidad mediante [VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>), una [REST API](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>), una

obot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/) y [Fleet Manager \(https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/fleet-manager/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/fleet-manager/). Esto permite que la J1600 trabaje junto con robots de otros proveedores bajo una capa de gestión de flotas compatible.

Condiciones de funcionamiento

Carga útil de hasta 1.600 kg; entregas autónomas a nivel del suelo; [suelos interiores nivelados \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/); 5–40 °C; [soportes de carga con base abierta \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/) de hasta 1.250 × 1.250 mm. Consulte las [especificaciones técnicas \(https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/).

Páginas relacionadas

- [Operadores logísticos \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/) — preparación de pedidos como servicio
- [Almacenamiento \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/) — los flujos subyacentes entre zonas
- [Puesta en marcha más rápida \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/) y [Flexibilidad operativa \(https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/\)](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) — las ventajas que más valoran las instalaciones de preparación de pedidos

Recepción de mercancías

La recepción de mercancías es una de las principales aplicaciones del J1600 y muestra claramente cómo funciona el [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>), mediante el [reparto del trabajo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>): el muelle queda en manos del operario; el desplazamiento posterior, no. Un operario [descarga manualmente el camión y después envía cada palé de forma autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) a inspección de recepción o almacenamiento.

Flujo de recepción

1. El operario descarga un palé del camión en [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>). El J1600 se maneja como una transpaleta eléctrica convencional con conductor acompañante.
2. En la pantalla táctil, el operario selecciona el destino guardado —zona de inspección, zona de almacenamiento o punto de almacenamiento intermedio— y la acción que debe realizar después de la entrega.
3. El operario [confirma el modo autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>), con el botón físico de arranque y se aleja del vehículo.
4. El J1600 se desplaza hasta el destino, sortea los obstáculos del trayecto, deposita el palé a nivel del suelo y, siguiendo el habitual [patrón «Boomerang»](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), vuelve al muelle para recoger el siguiente palé.

Mientras el robot realiza el trayecto, el operario sigue descargando. Así, los desplazamientos repetitivos a pie entre el muelle y el almacén dejan de formar parte de su jornada.

Por qué se sigue trabajando manualmente en el muelle

La recepción concentra las situaciones en las que el criterio humano es superior a la automatización:

- **Puentes de carga e interiores de remolques.** El modo autónomo tiene una capacidad de superar pendientes del 0 % y requiere [suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>). Las irregularidades, las pendientes y los puentes de carga mal alineados se superan manualmente. En modo manual, el J1600 admite pendientes del 5 % sin carga y del 3 % a plena carga, con un resalto máximo franqueable de 25 mm y una separación máxima de 20 mm.
- **Palés y mercancías dañados.** El operario detecta una tabla inferior rota, un clavo saliente, una fuga o una esquina aplastada antes de que cause un atasco o un problema para el cliente.
- **Cargas inestables y enfardadas.** El operario evalúa y corrige durante la recogida las [pilas con el centro de gravedad alto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>) y los extremos sueltos del film estirable.
- **Zonas de recepción congestionadas** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>). El operario decide sobre la marcha una ruta segura a través de una zona congestionada que detendría a un vehículo totalmente automatizado.

Este reparto demuestra la utilidad práctica de la [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Configuración de un flujo de recepción

Los [destinos se crean conduciendo una vez hasta el punto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>) y pulsando **Guardar ubicación**. Las zonas de inspección, los pasillos de almacenamiento y las [zonas temporales de almacenamiento adicional](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>) pueden guardarse como ubicaciones con nombre, sin que el software limite su número. Las ubicaciones pueden combinarse libremente en las tareas, por lo que la recepción puede abastecer varias zonas sin tener que registrar por separado cada trayecto entre un muelle y una zona.

Compatibilidad de las cargas en el muelle

Las mercancías recibidas llegan sobre distintos soportes de carga. El J1600 admite palés europeos EPAL, EPAL 3, EPAL 6, palés GMA de base abierta y cualquier [soporte de carga de base abierta manipulable con horquillas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/>), con unas dimensiones máximas de 1.250 ×

1.250 mm y un peso total máximo de 1.600 kg. Los soportes deben tener una base abierta, sin tabla inferior. Más información en las [especificaciones técnicas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Páginas relacionadas

- [Almacenamiento](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/>) — el siguiente destino de los palés
- [Envío y expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/>) — el proceso inverso de salida
- [Reducción de los desplazamientos a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>) — la principal ventaja en la zona de recepción

Logística interna de producción

La logística interna de producción —los flujos de palés que abastecen, conectan y despejan las líneas de producción— es uno de los sectores de aplicación definidos para el **J1600** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>). Comprende el transporte entre almacenes, zonas de preparación, líneas y zonas pulmón que mantiene la fábrica en funcionamiento, pero que no aporta valor por sí mismo.

Flujos que automatiza el J1600

- **Abastecimiento de líneas bajo demanda** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>). Un operario recoge o prepara un palé de materiales o componentes; el J1600 lo entrega de forma autónoma en la línea de producción.
- **Gestión de zonas pulmón y de preparación** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>). Traslade los palés entre líneas, zonas de preparación y zonas de almacenamiento a medida que los consume la producción.
- **Despeje de líneas**. Envíe los productos terminados o intermedios desde la línea hasta el almacén o la siguiente etapa del proceso.
- **Células de trabajo locales** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/>). Atienda un flujo independiente dentro de una instalación de mayor tamaño —una sola célula o un único par de líneas— cuando un proyecto con una flota completa resultaría excesivo.

El patrón habitual consiste en la **recogida manual y la entrega autónoma** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>), el depósito a nivel del suelo y una acción posterior configurada: **volver al operario** (**«boomerang»**) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), continuar hasta otro punto, estacionar o **parar y esperar** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>). Con Advanced software, **come-to-me** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>) permite que un trabajador de la línea llame al robot hasta su posición desde una interfaz móvil o web.

Comportamiento en la planta de producción

En las zonas de producción circulan personas y carretillas elevadoras, y aparecen obstáculos cambiantes. El J1600 navega mediante [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>), actualiza continuamente su mapa y evita los obstáculos de la ruta. Se pueden definir zonas de circulación preferente para que los desplazamientos autónomos sigan pasillos más seguros por las áreas de producción. Un campo de protección de 360 grados, variable en función de la velocidad y equipado con componentes certificados, protege a las personas de su entorno. Consulte [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

[Las prioridades siguen en manos de las personas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/human-responsibilities/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/human-responsibilities/>): cuando una línea se queda sin material, el operario cambia las prioridades de inmediato en lugar de esperar a la cola del sistema, y puede tomar el control de cualquier vehículo sujetando el timón.

Modificar el flujo sin un proyecto

La distribución de las zonas de producción cambia con cada producto nuevo y cada reequilibrado de las líneas. [Añadir o trasladar un punto de entrega lleva solo unos minutos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>): conduzca hasta allí, pulse **Guardar ubicación** y asígnele un nombre. No existe ningún límite de software para el número de ubicaciones guardadas y no se necesita un ingeniero de automatización: el [principio de diseño](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/our-approach-to-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/our-approach-to-automation/>) establece que sean los operarios, y no los expertos, quienes reconfiguren el flujo. El uso básico [no requiere Wi-Fi](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>) ni conexión con los sistemas informáticos de producción; [VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>), una [REST API](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>) y [Fleet Manager](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/fleet-manager/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/fleet-manager/>) están disponibles con [Advanced software](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>) cuando resulta conveniente integrar el sistema.

Limitaciones en la planta

El modo autónomo requiere [suelos interiores nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>) (capacidad de ascenso del 0 %) con una

planitud conforme a TR34 FM3; las rampas entre naves deben recorrerse en modo manual. La entrega automática se realiza a nivel del suelo; colocar cargas en altura (hasta 1.600 mm) es una [operación manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>). El intervalo de temperatura de funcionamiento es de 5–40 °C. Consulte las [especificaciones técnicas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Páginas relacionadas

- [Fabricación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/manufacturing/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/manufacturing/>) — el contexto general de fabricación
- [Operaciones de almacén](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/>) — la parte del flujo correspondiente al almacenamiento
- [Reasignación de personal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/>) — cómo aprovechan los equipos de producción el tiempo liberado

Envíos y expedición

La expedición es uno de los entornos de uso previstos para el [J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/): la zona de salida del almacén o la fábrica, donde los palés se desplazan desde el almacén, [producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-to-shipping-transport/) o una zona de espera hasta el muelle. Al igual que en la [recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/), el J1600 automatiza los trayectos largos y deja las operaciones en el muelle en manos del operador.

Flujo de expedición

1. Un operador [recoge manualmente el palé que se va a expedir](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/), ya sea del almacén, de una línea de producción o de una calle de espera.
2. En la pantalla táctil, el operador selecciona la ubicación de destino guardada en la zona de expedición y lo que debe hacer el robot después.
3. Tras confirmar la operación con el botón físico de inicio, el J1600 se desplaza de forma autónoma, evita los obstáculos y deposita el palé a nivel del suelo en la zona de expedición.
4. El desplazamiento final al interior del camión o remolque se realiza manualmente: las placas puente y las pendientes quedan fuera del modo autónomo, que solo admite una pendiente del 0 %, y [las decisiones sobre la carga corresponden al operador](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/operator-responsibilities/).

Acciones [posteriores a la entrega](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/task-management/) útiles para los flujos de expedición:

- **[Drop and wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/)** — entrega el palé en la calle de espera y permanece allí hasta que llegue el operador.
- **[Deliver and park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/)** — completa la descarga y continúa hasta una ubicación de estacionamiento definida, fuera del tráfico del muelle.
- **[Boomerang](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/)** — vuelve al origen o al operador para recoger el siguiente palé.

- **Simple ABC** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>) — entrega el palé de A a B y después continúa hasta C, encadenando movimientos entre zonas de espera.

Zonas de espera adaptadas a la planificación

Las [zonas de espera para expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/buffer-and-staging-management/>) son temporales por naturaleza: las calles se llenan y vacían con cada salida, y los días de máxima actividad requieren espacio intermedio adicional. Para [guardar nuevas ubicaciones de espera, basta con conducir hasta ellas una vez](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>), y pulsar **Guardar ubicación**. No existe ningún límite de software para el número de ubicaciones. Las [combinaciones de varios puntos a varios puntos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>), permiten realizar [flujos de tipo cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>), en los que los palés recibidos se trasladan directamente hacia las calles de expedición.

Mantener el flujo en el muelle

Mientras el J1600 transporta los palés hasta la zona de espera, el operador permanece en el muelle cargando, comprobando y ordenando la secuencia de carga. La congestión en el muelle, los cambios de última hora en los pedidos y las repriorizaciones urgentes siguen siendo decisiones humanas. El operador puede tomar el control manual de inmediato mediante el timón: es la división de funciones del modelo de [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>) aplicada al flujo de expedición. Los trayectos de unos pocos metros o de bastante más de 100 metros siguen el mismo flujo de trabajo.

Límites prácticos

El funcionamiento autónomo está limitado a [interiores y suelos nivelados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>); la entrega automática se realiza a nivel del suelo; y la capacidad de carga es de hasta 1.600 kg sobre [soportes de carga de base abierta](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/>), dentro de unas dimensiones máximas de 1.250 × 1.250 mm.

Consulte todos los datos en las [especificaciones técnicas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Páginas relacionadas

- [Almacenamiento](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/>) — los flujos entre zonas que abastecen la expedición
- [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/>) — el flujo equivalente de entrada
- [Mejoras de productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>) — las ventajas de rendimiento que aporta la automatización de los trayectos de salida

Proyectos de clientes gestionados por socios

The Mobile Robot Company comercializa el J1600 a través de una red internacional de [distribuidores, integradores y socios de servicio](https://info.mobilerobot.com/es-es/partners/program/partner-types/). Los socios se encargan de la parte local y práctica de cada proyecto con clientes: demostraciones, pruebas, implantación, servicio y relación continuada con el cliente. Esta página explica cómo funcionan los proyectos gestionados por socios y describe la actividad del socio en Italia con [ALCA Technologies](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/collaborations/technology-collaborations/).

Cómo se desarrolla un proyecto gestionado por un socio

El [proceso del cliente](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/business-model/) consta de cuatro pasos:

1. **Demostración.** Una sesión práctica de 30–60 minutos en el centro de demostración de un socio o en las instalaciones del cliente. Por lo general, una persona que usa el equipo por primera vez puede crear e iniciar una tarea autónoma en unos 15 minutos.
2. **Prueba.** Una prueba de pago de dos semanas en las propias instalaciones del cliente, con devolución gratuita en cualquier momento y sin necesidad de dar explicaciones. Consulte [Planificación de una prueba](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/).
3. **Compra.** Compra definitiva del robot y de las opciones seleccionadas.
4. **Servicio posventa.** Un acuerdo opcional de servicio y mantenimiento continuado, prestado localmente por el socio.

Los clientes habituales pueden omitir las etapas de demostración y prueba. Durante todo el proyecto, el socio aporta presencia local y asistencia ágil, mientras The Mobile Robot Company suministra los robots, los repuestos, el software, la asistencia técnica y la formación.

En junio de 2026, la empresa contaba con [acuerdos de distribución en ocho países](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/history/growth-and-international-expansion/) y seguía

ampliando la red. La red de distribuidores e integradores de EMEA realiza pruebas en las instalaciones y pruebas de concepto en los centros de los clientes; consulte [Planificación de una prueba de concepto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/>).

Colaboración con ALCA Technologies

ALCA Technologies S.r.l. es un socio colaborador de The Mobile Robot Company en Italia. La colaboración, [dada a conocer en julio de 2026](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/press-releases/partner-announcements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/press-releases/partner-announcements/>), se centra en las condiciones de los almacenes que pueden alterar el funcionamiento de una automatización rígida:

- palés rotos;
- flejes sueltos;
- film estirable colgante;
- polvo y otras condiciones de trabajo no ideales o cambiantes.

El J1600 aborda estas situaciones mediante [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>): el operario aplica su experiencia y criterio durante la recogida del palé, y el vehículo realiza el transporte autónomo repetitivo. Entre los resultados presentados de la colaboración se incluyen menos [desplazamientos a pie sin valor añadido](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-working/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-working/>), una manipulación más segura de los palés, un flujo de materiales más fluido, una mayor productividad y una mejor capacidad de adaptación en entornos de almacén cambiantes.

United Symbol Open House 2026

El J1600 se presentó mediante demostraciones en directo durante el [United Symbol Open House](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/events/past-events/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/events/past-events/>) en Sassuolo, Módena, Italia, durante tres días hasta el 29 de junio de 2026. United Symbol organizó el evento y ALCA Technologies prestó asistencia local. Los visitantes —responsables y clientes finales de distintos sectores— vieron el funcionamiento manual y autónomo, y hablaron con el equipo sobre la eficiencia de los almacenes, la reducción de la manipulación manual, la automatización escalable y los problemas intralogísticos cotidianos.

Cómo iniciar un proyecto con un socio

Las consultas de clientes enviadas a través de [mobilerobot.com](https://www.mobilerobot.com) (<https://www.mobilerobot.com>) se remiten a [la red de socios](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/find-a-local-partner/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/find-a-local-partner/>). Para preparar una primera conversación, complete la [lista de comprobación para evaluar la idoneidad de la aplicación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/>) y lea [¿Es el J1600 adecuado para mi aplicación?](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/is-the-j1600-right-for-my-application/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/is-the-j1600-right-for-my-application/>). Para obtener información sobre el propio programa de socios, consulte [Socios](https://info.mobilerobot.com/es-es/category/partners/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/category/partners/>).

Casos reales en vídeo

The Mobile Robot Company publica [vídeos](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/full-video-library/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/full-video-library/>) que muestran el J1600 funcionando en entornos reales: [demostraciones en directo](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/product-demonstrations/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/videos/product-demonstrations/>) en [eventos públicos](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/events/trade-shows/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/events/trade-shows/>), un usuario novel creando una tarea autónoma, ejemplos de manipulación de cargas y validación en las [instalaciones de pruebas de Copenhague](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/>) de la empresa. Esta página recopila los casos que muestran esos vídeos y enlaza con cada uno de ellos.

Un usuario novel automatiza un traslado de palé

En [TEST CAMP INTRALOGISTICS 2026](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/events/test-camp/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/events/test-camp/>), celebrado en Dortmund, una profesional de logística que había utilizado transpaletas eléctricas, pero nunca el J1600, probó el vehículo por primera vez:

1. Condujo el J1600 manualmente con el timón, cuyo manejo es similar al de una transpaleta eléctrica convencional. Las luces blancas indican el modo manual.
2. Condujo hasta un punto de depósito, pulsó **Guardar ubicación** y asignó a la ubicación el nombre de su organización.
3. Creó una tarea, eligió «drop pallet at location» [depositar el palé en la ubicación] y seleccionó el regreso al origen como comportamiento posterior a la entrega.
4. Confirmó el modo automático y se apartó.
5. El J1600 se desplazó de forma autónoma, [rodeó a las personas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>) utilizando su mapa 3D del entorno, depositó el palé a nivel del suelo y regresó.

El software no limita el número de ubicaciones guardadas. Vídeo: [¿Puede cualquiera automatizar un traslado de palé en cuestión de minutos?](https://www.youtube.com/watch?v=PHBLT4XyvyI) (<https://www.youtube.com/watch?v=PHBLT4XyvyI>).

Demostración en directo en TEST CAMP INTRALOGISTICS 2026

En una entrevista con un periodista especializado, el CEO Emil Hauch Jensen muestra en directo el ciclo de trabajo completo: recogida manual del palé, guardado de la ubicación, entrega autónoma con depósito y regreso, y el campo de protección de 360 grados. Explica las tres barreras que impiden a las empresas implantar una automatización completa: el precio, la flexibilidad y la complejidad. También presenta la propuesta del J1600 de automatizar [aproximadamente el 80 % del trabajo de transporte repetitivo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>), en lugar del 100 %, por una fracción del coste de un proyecto de automatización integral. La puesta en marcha tarda aproximadamente una hora. Vídeo: [Demostración en directo del J1600 en TEST CAMP 2026](https://www.youtube.com/watch?v=Ovffa1uGTQE) (<https://www.youtube.com/watch?v=Ovffa1uGTQE>).

Manipulación de jaulas abiertas, barriles y cargas delicadas

Dos vídeos muestran la [flexibilidad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/>) de combinar el criterio del operador durante el manejo manual con el desplazamiento autónomo:

- El J1600 manipula [jaulas abiertas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>), palés europeos EPAL y otros soportes de carga con base abierta que se encuentren dentro de sus límites dimensionales. Vídeo: [AMR J1600 Dual Mode: manipulación flexible de jaulas abiertas y palés europeos](https://www.youtube.com/watch?v=ovlpXTxkn8Y) (<https://www.youtube.com/watch?v=ovlpXTxkn8Y>).
- Para [cargas delicadas o inestables](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>), como barriles, el operador utiliza el control manual durante la recogida y las maniobras en espacios reducidos y, a continuación, cede el tramo largo del transporte al modo autónomo. Vídeo: [¿Qué capacidades adicionales ofrece la transpaleta Dual Mode J1600?](https://www.youtube.com/watch?v=HKGV7uzNxlw) (<https://www.youtube.com/watch?v=HKGV7uzNxlw>).

Para consultar los límites dimensionales y de carga, véase [Idoneidad de palés y cargas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/>).

Elevación y transporte a máxima capacidad

El CTO Odin Kudahl Skovsted muestra cómo el J1600 recoge una carga a una altura de 1,6 m en modo manual y transporta 1.600 kg. Vídeo: [Cómo manipulan nuestros robots móviles cargas de 1.600 kg a 1,6 m de altura](https://www.youtube.com/watch?v=7QXbmem2i2w) (<https://www.youtube.com/watch?v=7QXbmem2i2w>)

Validación en las instalaciones de pruebas de Copenhague

La zona de demostración y pruebas de la empresa en Copenhague está diseñada para reproducir deliberadamente condiciones reales: suelo irregular, cargas de prueba llenas de agua y varias configuraciones de prueba simultáneas. Los clientes pueden visitarla para asistir a demostraciones y realizar pruebas. Vídeo: [Así son nuestras instalaciones de pruebas de Copenhague](https://www.youtube.com/watch?v=vrrAAjAMF-8) (<https://www.youtube.com/watch?v=vrrAAjAMF-8>).

Para conocer las opciones de evaluación in situ, véase [Planificación de una prueba de concepto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/>).

Tutoriales breves y respuestas

Tema	Vídeo
Guardar un punto de depósito y crear una tarea	Cómo añadir un punto de depósito y crear tareas en el J1600 (https://www.youtube.com/watch?v=OGiOVtdKbk8)
Carga manual y automática	Cómo cargar el robot (https://www.youtube.com/watch?v=l6GJ07Kbi4Y)
El patrón de tarea más habitual	¿Cuál es la tarea más habitual que realiza nuestro robot? (https://www.youtube.com/watch?v=b0aOQWWNlws)
Qué es Dual Mode	¿Qué es Dual Mode? (https://www.youtube.com/watch?v=MgmWCbdoge8)
Instalaciones existentes	¿Funciona el J1600 en instalaciones existentes? (https://www.youtube.com/watch?v=Qe5kres-lgY)

La tarea que se muestra con mayor frecuencia consiste en la [recogida manual y la entrega autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-an) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-an>)

[d-autonomous-delivery/](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/)), el depósito a nivel del suelo y el [regreso al origen](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>). El recorrido puede ser de unos pocos metros o de más de 100 m: el concepto es el mismo. Encontrará respuestas a más preguntas sobre el producto en las [preguntas frecuentes sobre el producto y sus capacidades](https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/>).

Mejoras de productividad

La principal afirmación del J1600 sobre productividad es precisa: una reducción de hasta el 80 % del trabajo manual y del tiempo del operador en el transporte repetitivo de palés. Se refiere a la tarea de transporte que asume el robot, no a una mejora del 80 % en todos los procesos del almacén.

De dónde procede la mejora

En un flujo manual, el operador acompaña cada palé durante todo el proceso: lo recoge, recorre la ruta, lo deposita y regresa. Con el [J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>), el operador recoge el palé manualmente y envía el robot (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>). A continuación, comienza de inmediato la siguiente tarea de valor añadido mientras el vehículo se desplaza, deposita el palé a nivel del suelo y ejecuta el comportamiento configurado para después de la entrega. El trayecto, ya sea de unos pocos metros o de más de 100 metros, deja de consumir tiempo del operador.

El equilibrio previsto es de aproximadamente un 80 % de automatización, en lugar del 100 %. La parte final de la manipulación de palés —evaluar las cargas, colocar las horquillas y resolver excepciones (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>)— resulta desproporcionadamente costosa de automatizar. Mantener estas operaciones en manos del operador simplifica el sistema y permite obtener la mayor parte del ahorro de mano de obra. Consulte [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) y [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Comparación de los tres modelos

Modelo	Puesta en marcha	Flexibilidad	Ahorro de mano de obra
Transpaleta manual	Ninguna	Flexibilidad manual total	Ninguno
J1600 Dual Mode	Horas	Control manual y entrega autónoma a ubicaciones guardadas	Hasta el 80 % del tiempo del operador dedicado a los trayectos previstos
Sistema totalmente automatizado	Semanas o un proyecto más largo	Preprogramado y configurado por especialistas	Hasta el 100 % de la mano de obra de la tarea, si está totalmente automatizada

Sobre el papel, la automatización total puede superar al J1600 en una tarea perfectamente estable. Sin embargo, normalmente requiere [integrar el sistema de gestión de almacenes y la flota](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>), además de infraestructura y configuración especializada, con inversiones que pueden alcanzar aproximadamente 1 millón de euros. El J1600 busca ofrecer la mayor parte de las ventajas con una fracción de ese coste y esa complejidad.

Efectos sobre el rendimiento y el flujo

Además de recuperar horas de trabajo del operador, las entregas autónomas constantes generan un flujo de materiales y un rendimiento más estables: las entregas se realizan a un ritmo regular, en lugar de depender de quién esté disponible para trasladar un palé. El funcionamiento prolongado es posible gracias a una [batería LiFePO4 de 24 V y 200 Ah](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/>), con una autonomía superior a ocho horas en un ciclo de trabajo típico, la [carga de oportunidad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>) —aproximadamente 47 puntos porcentuales por hora— y una velocidad máxima de 5,4 km/h.

Quién obtiene antes la mejora

El modelo económico está diseñado para operaciones de un solo turno, ocho horas al día y cinco días a la semana, con aproximadamente entre uno y cinco operadores de transpaletas. En estas instalaciones, el tiempo recuperado de los operadores se traduce directamente en más preparaciones, una recepción de mercancías más rápida o un turno con menos recursos. Las instalaciones de mayor tamaño pueden obtener la misma mejora en [células de trabajo locales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/>), demasiado pequeñas para un proyecto de flota.

Páginas relacionadas

- [Reducción de los desplazamientos a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>) — el aspecto humano de la misma mejora
- [Reasignación de la mano de obra](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/>) — cómo aprovechan los equipos el tiempo recuperado
- [Ejemplos de retorno de la inversión](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/roi-examples/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/roi-examples/>) — cómo convertir la mejora en un plazo de amortización
- [Fabricación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/manufacturing/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/manufacturing/>) y [Almacenamiento](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/warehousing/>) — dónde se materializa la mejora

Reducción de los desplazamientos a pie del operario

«Automatizar los desplazamientos a pie» es un [principio de diseño](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/our-approach-to-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/our-approach-to-automation/>), fundamental del J1600. El producto no intenta automatizar todos los aspectos de la manipulación de palés. Elimina los trayectos repetitivos que ocupan la jornada del operario sin aportar valor.

La magnitud del problema

El transporte de palés es [una actividad de gran volumen y poco automatizada](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/pallet-automation-fundamentals/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/pallet-automation-fundamentals/>): cada año se venden más de un millón de transpaletas en todo el mundo, más de 300.000 solo en Europa, y más de seis millones de personas utilizan transpaletas en su trabajo diario. Solo alrededor del 1 % de la manipulación de palés está automatizada. Para la mayoría de esos seis millones de personas, mover cada palé implica recorrer a pie el trayecto junto con él, tanto a la ida como a la vuelta.

Qué cambia con el J1600

Con el [J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>), se elimina el desplazamiento a pie de la parte repetitiva de la tarea:

1. El operario [recoge el palé en modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>), la parte que requiere criterio y experiencia.
2. El operario selecciona un destino guardado en la pantalla táctil, confirma el modo autónomo y se aparta.
3. El robot realiza el trayecto en su lugar: circula de forma autónoma, evita obstáculos, deposita el palé en el suelo y regresa, estaciona, espera o continúa según la configuración.

Tanto si el trayecto es de unos pocos metros como si supera los 100 metros, el operario ya no tiene que recorrerlo. En el habitual [patrón «Boomerang»](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), el robot regresa hasta el operario para recoger el siguiente palé mientras este sigue trabajando en el punto de

recogida: descargando un camión, preparando la siguiente carga o realizando otra tarea.

El efecto en el personal

Eliminar los desplazamientos repetitivos a pie mejora la satisfacción del personal, no solo los costes. Reduce los movimientos repetitivos y agotadores y deja más tiempo para trabajos que requieren criterio y destreza. La empresa sostiene que los robots deben ayudar a los operarios, no sustituirlos. La persona mantiene el control de la tarea, la recogida y la [gestión de excepciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>), mientras que el transporte tedioso se delega. Consulte [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Desplazamientos a pie que conviene mantener

No todos los desplazamientos son tarea del robot. Las planchas de carga y las pendientes —la capacidad de superar pendientes en modo autónomo es del 0 %—, las zonas de circulación congestionadas, los palés fuera de lugar y los cambios urgentes de prioridad son situaciones en las que acercarse y tomar el mando del timón es la solución más rápida y segura. El J1600 permite pasar de inmediato al modo manual precisamente para que estos desplazamientos sigan siendo excepcionales y respondan a una necesidad concreta.

Páginas relacionadas

- [Mejoras de productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>) — el mismo efecto medido en tiempo del operario
- [Mejoras de seguridad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/safety-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/safety-improvements/>) — fatiga y riesgos de manipulación
- [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/>) — un flujo en el que predomina el trayecto desde el muelle hasta la zona de almacenamiento

Reasignación de la mano de obra

El J1600 parte del principio de que los robots deben ayudar a los operarios, no sustituirlos. En la práctica, esto se traduce en una reasignación: las horas de trabajo de los operarios dejan de dedicarse al transporte repetitivo y se destinan a las decisiones y [excepciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>), que requieren el criterio de una persona.

División del trabajo

El [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>), establece una separación clara entre lo que hacen las personas y lo que hace el robot:

Operario	J1600
Evaluar la estabilidad de la carga, el estado del palé, la congestión, la urgencia y las excepciones	Crear y actualizar un mapa 3D y desplazarse hasta ubicaciones guardadas
Recoger palés y realizar manipulaciones difíciles o en altura (hasta 1.600 mm)	Transportar hasta 1.600 kg por rutas repetitivas
Seleccionar el destino y lo que debe ocurrir después de la entrega	Evitar obstáculos y aplicar campos de protección adaptados a la velocidad
Confirmar la activación del modo autónomo	Depositar el palé a nivel del suelo y después regresar, estacionarse, continuar o esperar
Tomar o retomar el control manual en cualquier momento	Repetir de forma sistemática las tareas guardadas

A qué se dedican las horas recuperadas

El tiempo que se deja de dedicar al traslado de palés a pie se destina a trabajos que el robot no puede realizar: inspeccionar la mercancía entrante, detectar palés dañados y cargas inestables antes de que provoquen incidentes, resolver situaciones de congestión, cambiar las prioridades cuando una línea de producción está

desabastecida y [manipular cargas delicadas o inusuales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>). Estas son precisamente las situaciones en las que el criterio humano supera a la automatización, el principio en el que se basa la [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

El resultado es un uso más productivo de la mano de obra cualificada: los operarios de transpaletas pasan a gestionar el flujo de su zona en lugar de limitarse a transportar mercancías dentro de ella.

Respuesta a la escasez de mano de obra

La escasez de mano de obra y la elevada dependencia de esta son algunos de los problemas de los clientes que el J1600 ayuda a resolver. Cuando resulta difícil contratar personal, automatizar la parte correspondiente al transporte permite que el equipo existente gestione un mayor flujo de materiales: un operario puede seguir realizando tareas de carga o preparación de pedidos mientras el robot efectúa entregas en paralelo. Puesto que la [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>) de un operario con experiencia en transpaletas eléctricas dura unos 30 minutos y no se necesita un especialista en automatización para reconfigurar el sistema, esta reasignación no crea una nueva dependencia de personal técnico difícil de encontrar.

No es un proceso sin personas

El objetivo no es, de forma expresa, crear un almacén sin personas. [El inicio de las tareas, la recogida y la confirmación del modo siempre están a cargo de una persona](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/operator-manual/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/operator-manual/>), y el operario puede tomar de inmediato el control manual mediante el timón. Los centros que necesiten eliminar por completo la intervención humana en las tareas requieren sistemas totalmente automatizados, con la integración, la infraestructura y los costes que esto conlleva. Consulte la comparación en [mejoras de la productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>).

Páginas relacionadas

- [Reducción de los desplazamientos manuales](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>) — cómo se libera ese tiempo

- Mejoras de seguridad (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/safety-improvements/>) — la reducción de riesgos al apartar a las personas del transporte repetitivo
- Logística interna de producción (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/internal-production-logistics/>) — reasignación en la planta de producción

Mejoras de seguridad

El transporte manual de palés es un trabajo agotador y repetitivo que se realiza entre personas, estanterías y vehículos en circulación. El J1600 aborda esta situación de dos formas: evita que los operarios realicen transportes repetitivos y lleva a cabo dichos transportes mediante una [arquitectura de seguridad certificada y por capas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/safety-architecture/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/safety-architecture/>).

Menos horas de exposición

Cada hora que un operario deja de dedicar a trasladar palés a pie por zonas de tráfico mixto supone una hora menos de exposición a colisiones, sobreesfuerzos y errores relacionados con la fatiga. La reducción de los accidentes laborales, las lesiones y los daños en los productos se encuentra entre los [beneficios distintos del ahorro de mano de obra](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/features-and-benefits/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/features-and-benefits/>) que ofrece la implantación de un J1600, junto con un trabajo menos agotador para los empleados. Consulte la [reducción de los desplazamientos manuales a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>).

Comportamiento predecible de la máquina

Un J1600 en modo autónomo se comporta de forma coherente: sigue las rutas planificadas, respeta su campo de protección y repite siempre de la misma forma las tareas guardadas. Los principales elementos del sistema de seguridad incluyen:

- un campo de protección de 360 grados que cubre los desplazamientos autónomos hacia delante y hacia atrás;
- dos escáneres LiDAR de seguridad 2D, uno delantero y otro trasero, conectados a un controlador de seguridad independiente;
- [zonas de seguridad que varían en función de la velocidad](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/safety-field-adjustment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/safety-field-adjustment/>) y se amplían al aumentar la velocidad de desplazamiento;
- [tres pulsadores de parada de emergencia](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/emergency-stops-and-manual-takeover/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/emergency-stops-and-manual-takeover/>) y un pulsador antiaplastamiento para detener el vehículo e invertir la marcha;

- franjas de luz azul proyectadas sobre el suelo que muestran el campo de protección activo alrededor del vehículo;
- encoders y controladores de motor con certificación de seguridad;
- [interruptores de posición del timón](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/tiller-detection/) para la parada de emergencia y la toma inmediata del control manual.

Las funciones de seguridad tienen asignados [niveles de prestaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/performance-levels/) definidos conforme a [EN ISO 13849-1](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/standards/iso-13849-1/), por ejemplo, PL d para el [frenado](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/braking/), la parada de emergencia, la [detección de personas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/person-detection/) y el ajuste del tamaño del campo de protección. La arquitectura completa se describe en [cómo funciona la seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/).

La contribución humana

La intervención humana complementa los sistemas certificados en lugar de sustituirlos. El operario debe confirmar la entrada en modo autónomo, el robot indica a la persona que se aparte antes de iniciar la marcha y, al agarrar el timón, el control del vehículo vuelve inmediatamente al operario. Durante la recogida, [el operario detecta riesgos que no se espera que evalúe ningún sensor](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/human-responsibilities/): tablas inferiores rotas, clavos salientes, cargas apiladas inestables o film estirable suelto. Consulte la [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/).

Base de cumplimiento normativo

El J1600 cuenta con el [marcado CE](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/certificates/ce-declaration-of-conformity/) y una [lista de cumplimiento normativo](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/certificates/compliance-statements/) que incluye [EN ISO 3691-4:2023](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/standards/iso-3691-4/) y [ANSI/ITSDF B56.5-2024](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/standards/ansi-itsdf-b56-5/), las principales normas europeas y estadounidenses para carretillas industriales sin conductor, además de otras directivas y normas.

UTILICE LA DOCUMENTACIÓN VIGENTE PARA LAS DECISIONES DE IMPLANTACIÓN

No se dispone de datos de ensayo sobre tasas de accidentes, curvas de distancia de parada ni informes de validación. Fundamente las [evaluaciones de riesgos específicas del centro](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/site-risk-assessment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/site-risk-assessment/>) y las decisiones de implantación en la documentación vigente del producto.

Páginas relacionadas

- [Reasignación de personal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/>) — traslado del personal desde el transporte hacia tareas que requieren criterio
- [Recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/>) — un área de alta exposición en la que se aplica esta división de tareas
- [Resumen de seguridad](https://info.mobilerobot.com/es-es/category/safety-compliance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/category/safety-compliance/>) — la sección completa sobre seguridad y cumplimiento normativo

Puesta en marcha más rápida

Una de las características distintivas del J1600 es la rapidez de su puesta en marcha. Mientras que un proyecto de automatización convencional se mide en semanas o meses, un J1600 estándar empieza a trabajar en cuestión de horas o en un día, con operarios que reciben unos 30 minutos de formación (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>).

Tiempos de puesta en marcha

Hito	Tiempo
Primera tarea autónoma de un usuario sin experiencia previa	En aproximadamente 15 minutos
Formación del operario (con experiencia en transpaletas eléctricas)	Unos 30 minutos
Configuración habitual, según el alcance	De unas horas a un día
Incorporación posterior de un nuevo destino	Unos minutos: conduzca hasta allí y pulse Guardar ubicación

Estos tiempos se demonstraron públicamente (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/>): durante una prueba del sector, un usuario sin experiencia previa que solo había conducido transpaletas eléctricas convencionales guardó una ubicación, creó una tarea de depósito y retorno, confirmó el modo automático y observó cómo el robot se desplazaba evitando a las personas.

Por qué es tan rápida

- **Sin infraestructura adicional.** La navegación mediante 3D LiDAR SLAM (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) no requiere carriles, cables, reflectores ni modificaciones del edificio. El robot aprende el entorno mientras un operario lo conduce.
- **Sin proyecto informático.** La conexión Wi-Fi es opcional para el uso básico (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>);

no se requiere ningún sistema de gestión de almacenes, gestor de flotas ni integración informática.

- **Sin programación.** Las tareas se crean en la pantalla táctil de 15 pulgadas mediante el método de [enseñar y repetir](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>): conduzca hasta una ubicación, guárdela y combine las ubicaciones guardadas en tareas.
- **Manejo conocido.** En modo manual, el J1600 se maneja como una transpaleta eléctrica convencional de conductor acompañante, por lo que los operarios parten de su experiencia previa.
- **Listo para usar.** El producto estándar puede utilizarse desde el momento de la entrega e incluye un tutorial integrado.

Puesta en marcha estructurada cuando la necesite

Para los centros que prefieran un proyecto formal, hay disponible un [paquete opcional de instalación y puesta en servicio](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-d-eployment/installation-and-commissioning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-d-eployment/installation-and-commissioning/>), de cinco días (precio de tarifa para el usuario final: 10.000 €). Incluye el estudio de viabilidad previo a la instalación, la evaluación de riesgos y la planificación del proyecto, la configuración de hasta 25 puntos de depósito validados, la validación de las tareas y la seguridad, la formación individual y en grupo para un máximo de seis operarios, la supervisión, la resolución de problemas, las pruebas de aceptación y la entrega final. Es un servicio para reducir los riesgos de la puesta en marcha, no un requisito previo para utilizar la máquina.

Evaluación inicial de bajo riesgo

Una [prueba de pago de dos semanas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-d-eployment/two-week-trial/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-d-eployment/two-week-trial/>) (4.000 €, incluidos la configuración y el soporte) permite incorporar un robot a su propio flujo operativo. Incluye un día completo de asistencia in situ para la puesta en marcha y la formación, soporte remoto ilimitado y devolución gratuita en cualquier momento. Consulte las [preguntas frecuentes sobre las capacidades del producto](https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/product-and-capabilities/>) y la [sección de productos](https://info.mobilerobot.com/es-es/category/products/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/category/products/>), para conocer las opciones de compra.

Páginas relacionadas

- [Menor complejidad de integración](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) — por qué no se necesita un proyecto de sistemas
- [Flexibilidad operativa](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) — cómo mantener la agilidad después de la puesta en marcha
- [Comercio electrónico y preparación de pedidos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/e-commerce-and-fulfillment/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/e-commerce-and-fulfillment/) — dónde resulta más importante la rapidez de puesta en marcha

Menor complejidad de integración

El trabajo de integración es el coste oculto de la mayoría de los proyectos de automatización. El J1600 está diseñado para que el funcionamiento básico no requiera ningún tipo de integración y para que esta [siga estando disponible como opción](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/integration-overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/integration-overview/>), cuando las necesidades de la instalación lo requieran.

Lo que no requiere el J1600

- **No se requiere Wi-Fi.** El flujo de trabajo básico listo para usar funciona [sin conexión de red](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>).
- **No depende de un sistema de gestión de almacenes ni de un gestor de flotas.** Las tareas se crean e inician desde la pantalla táctil del propio J1600.
- **No hay que modificar la infraestructura.** El sistema de [SLAM con LiDAR 3D](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) sustituye las guías, los cables, los reflectores y las zonas de destino señalizadas. Además, la marcha atrás segura certificada funciona sin zonas señalizadas específicamente.
- **No requiere programación ni configuración por especialistas.** El operario realiza la [configuración mediante enseñanza y repetición](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>). Para guardar nuevas ubicaciones, basta con conducir hasta ellas.
- **Los cambios no requieren un proyecto de integración.** Los [cambios de distribución](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>) se gestionan sobre el terreno en cuestión de minutos.

Esto es lo que significa concretamente «listo para usar»: la máquina se puede utilizar desde el momento de la entrega y el Standard software se ha reducido deliberadamente a las funciones esenciales.

Los costes que evita

Eliminar la intervención humana de la última parte de la manipulación de palés es lo que eleva el coste de integración en la automatización completa. En ese caso, el

sistema necesita integrar el sistema de gestión de almacenes con el gestor de flotas, disponer de datos precisos sobre las cargas, aplicar procesos controlados y contar con una configuración realizada por especialistas. Estas inversiones pueden alcanzar aproximadamente 1 millón de euros en un sistema totalmente integrado. Al mantener al operario en las tareas que requieren criterio, el enfoque **Dual Mode** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>), evita toda esa capa de integración y consigue **hasta el 80 % del ahorro de mano de obra** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>). Consulte **automatización con intervención humana** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Integración cuando la necesite

Una menor complejidad no implica un callejón sin salida. Una única plataforma de hardware J1600 admite **dos versiones de software** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/software-comparison/>):

- **Standard software** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/standard-software/>) — función de enseñanza y repetición sin configuración para instalaciones con una sola unidad.
- **Advanced software** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>) (actualización con un precio de tarifa para el usuario final de 14.500 €) — añade interoperabilidad con VDA 5050, una **REST API** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>), **Fleet Manager** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/fleet-manager/>) (6.500 € por robot), planificación avanzada de tareas e **integración con otros equipos y sistemas de software** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/external-system-integration/>).

El J1600 es totalmente compatible con **VDA 5050** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>), y la empresa trabaja con proveedores consolidados de sistemas de gestión de flotas VDA 5050. De este modo, un J1600 puede incorporarse a una flota de distintos fabricantes mediante una capa de gestión de flotas compatible cuando resulte conveniente coordinarla. Lo más sencillo es instalar la actualización en fábrica al realizar el pedido del robot. Un colaborador puede instalarla posteriormente.

INSTALACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN

La actualización a Advanced software se instala en fábrica o la instala un colaborador. El cliente no puede instalarla.

Páginas relacionadas

- [Implantación más rápida](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/) — la rapidez de puesta en marcha que permite
- [Flexibilidad operativa](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/operational-flexibility/) — evitar quedar sujeto a procesos fijos
- [Ejemplos de retorno de la inversión](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/roi-examples/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/roi-examples/) — comparación de costes con sistemas integrados
- [Logística de terceros](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/) — un segmento donde la carga de integración resulta inasumible

Flexibilidad operativa

La flexibilidad es la cualidad a la que suele renunciarse con la automatización total. El J1600 está diseñado para conservarla: basta con agarrar el timón para recuperar el control manual, y el operario puede reconfigurar el flujo automatizado en minutos, en lugar de depender durante semanas de un ingeniero.

Por qué la flexibilidad es un requisito, no un lujo

Las [observaciones realizadas durante una visita a una importante instalación de cross-docking de comercio electrónico](https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/stories/behind-the-scenes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/newsroom/stories/behind-the-scenes/>) dieron forma a esta [filosofía de diseño](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/our-approach-to-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/our-approach-to-automation/>): incluso en una operación altamente automatizada y de alto rendimiento, la distribución, los flujos, las zonas pulmón y la combinación de referencias cambiaban varias veces por semana, se producían pequeñas paradas por causas mecánicas varias veces al día y no todos los procesos estaban automatizados. La conclusión fue que la flexibilidad y la robustez son necesidades empresariales incluso en las operaciones con los niveles más altos de automatización, y lo son mucho más en las instalaciones de pequeñas y medianas empresas a las que se dirige el J1600.

Mecanismos de flexibilidad

- **Toma de control manual inmediata.** Al agarrar o mover el timón, el vehículo vuelve de inmediato al control manual. Para resolver [imprevistos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>), nunca hay que esperar a un sistema.
- **Manipulación en Dual Mode.** La descarga de camiones, las [cargas inestables o delicadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>) (jaulas abiertas, bidones y cargas enfardadas), las maniobras en espacios reducidos y el paso por puentes de carga se realizan manualmente; los desplazamientos repetitivos se realizan en modo autónomo. Consulte [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>).
- **Reconfiguración en minutos.** [Los destinos se crean conduciendo hasta un punto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>) y pulsando **Guardar ubicación**, sin que el software limite su número. Las

ubicaciones pueden combinarse de distintas formas para crear nuevas tareas sin tener que registrar por separado cada par origen-destino.

- **Navegación en instalaciones existentes** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>). **3D LiDAR SLAM** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) actualiza continuamente el modelo del entorno y calcula rutas para sortear los obstáculos, de modo que las estanterías reubicadas, los palés colocados temporalmente y las personas no interrumpen el flujo. Al no existir infraestructura fija, tampoco hay ningún elemento físico que reinstalar después de un **cambio de distribución** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>).
- **Variedad de tareas.** **Boomerang (entrega y retorno)** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), **simple ABC** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-transport/>), **drop-and-wait (depositar y esperar)** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>), **deliver-and-park (entregar y estacionar)** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>) y las **combinaciones multipunto** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>) permiten adaptarse a flujos variables; **come-to-me** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>) (una función avanzada) permite llamar al robot cuando se necesita.
- **Integración opcional, no obligatoria.** El uso estándar no depende de Wi-Fi, WMS ni de un sistema de gestión de flotas que puedan limitar los cambios de proceso; **VDA 5050** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>) y las API solo se añaden cuando se necesitan.

Flexibilidad en la manipulación de cargas

El **rango de soportes de carga compatibles** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pallet-and-load-compatibility/>) es deliberadamente amplio: palé europeo EPAL, EPAL 3, EPAL 6, palés GMA de base abierta, jaulas abiertas y bidones sobre soportes de carga de base abierta; en definitiva, cualquier soporte de carga de base abierta que permita introducir las horquillas y no supere los 1.250 × 1.250 mm ni los 1.600 kg. El criterio del operario permite gestionar los casos límite que ninguna tabla de compatibilidad puede abarcar, lo cual es precisamente el objetivo de mantener la **intervención humana en el proceso** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Un equipo, dos funciones

Como el J1600 también funciona plenamente como transpaleta eléctrica manual ([recogidas y depósitos manuales hasta 1.600 mm](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>)), nunca queda inactivo cuando se detiene el flujo automatizado: simplemente se utiliza en modo manual. Este [aprovechamiento de un único equipo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/mixed-manual-and-autonomous-work/>) contrasta con la automatización específica, que solo resulta productiva mientras se ejecuta el proceso para el que se programó.

Páginas relacionadas

- [Menor complejidad de integración](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>) — el aspecto de sistemas necesario para mantener la flexibilidad
- [Puesta en marcha más rápida](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/>) — flexibilidad desde el inicio de las operaciones
- [Logística de terceros](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/third-party-logistics/>) y [Comercio electrónico y preparación de pedidos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/e-commerce-and-fulfillment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/e-commerce-and-fulfillment/>) — los entornos que cambian con mayor rapidez

Ejemplos de ROI

La rentabilidad de la inversión en J1600 se basa en los [precios de tarifa](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pricing-and-roi/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pricing-and-roi/>), el ahorro de costes laborales en transportes repetitivos y un planteamiento económico concebido para operaciones de un solo turno. Esta página reúne las cifras.

La inversión

Precios de tarifa para clientes finales en 2026:

Artículo	Precio de tarifa
Transpaleta con conducción autónoma J1600	65.000 €
Cargador manual	3.600 €
Cargador automático	8.400 €
Instalación y puesta en marcha (paquete de cinco días)	10.000 €
Actualización a Advanced software	14.500 €
Fleet Manager, por robot	6.500 €
Prueba de pago de dos semanas, incluida la configuración y la asistencia	4.000 €
Asistencia Basic Care, por robot y año	4.900 €
Asistencia Full Care, por robot y año	13.000 €
Asistencia in situ, por día más gastos de desplazamiento	2.400 €

Configuraciones habituales:

- J1600 + cargador manual + puesta en marcha: **78.600 €** según tarifa.
- J1600 + cargador automático + puesta en marcha: **83.400 €** según tarifa.

Se prevé que una configuración habitual para un cliente cueste alrededor de 80.000 € o menos, lo que corresponde a la configuración con cargador manual. El precio base de 65.000 € no incluye cargador.

Punto de comparación

La automatización integral de la misma tarea —eliminando por completo la intervención humana— suele requerir la integración entre el sistema de gestión de almacenes y Fleet Manager, además de infraestructura y configuración especializada. La inversión puede alcanzar aproximadamente 1 millón de euros. La propuesta de J1600 es deliberadamente distinta: no ofrece una automatización del 100 %, sino hasta un 80 % del ahorro de mano de obra en transportes repetitivos, por una fracción del precio y con puesta en funcionamiento en cuestión de horas. Consulte las [mejoras de productividad](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>).

La rentabilidad

- **Mano de obra.** Reducción de hasta el 80 % del tiempo del operario en los transportes repetitivos que asume el robot. El planteamiento económico está concebido para una pyme que trabaja en un solo turno, ocho horas al día y cinco días a la semana, con entre uno y cinco operarios de transpaletas. No es necesario operar las 24 horas del día, los 7 días de la semana, para que las cifras cuadren.
- **Puesta en marcha inmediata.** La configuración tarda entre unas horas y un día, y la [formación del operario](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>), unos 30 minutos. Por tanto, el plazo de amortización comienza casi de inmediato; consulte la [implantación más rápida](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/>).
- **Bajo riesgo de evaluación.** La [prueba de dos semanas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/two-week-trial/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/two-week-trial/>), por 4.000 €, con devolución gratuita en cualquier momento, limita el riesgo de la decisión antes de realizar la inversión principal.

Beneficios más allá del coste laboral

- [menos accidentes laborales y lesiones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/safety-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/safety-improvements/>), así como menos daños en los productos;
- mayor satisfacción de los empleados al eliminar desplazamientos repetitivos a pie;
- mejor seguimiento y control del inventario en un proceso automatizado;
- flujo de materiales y capacidad de procesamiento más constantes;
- uso más productivo del personal cualificado y mayor facilidad para responder a la escasez de mano de obra;
- menor riesgo de implantación y de cambios que con una automatización integral rígida.

AMORTIZACIÓN SEGÚN LA INSTALACIÓN

No existe un modelo de amortización estándar. El ROI real depende de los salarios locales, el grado de utilización, la longitud de los recorridos, los patrones de turnos y las opciones de mantenimiento. Un socio puede ayudar a modelizar estas cifras para una instalación concreta.

Páginas relacionadas

- [Menor complejidad de integración](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>) — los costes de proyecto que se evitan
- [Reasignación de mano de obra](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/labor-reallocation/>) — a qué se destinan las horas ahorradas
- [Descripción general de J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>) y [sección de productos](https://info.mobilerobot.com/es-es/category/products/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/category/products/>) — qué se obtiene con la inversión

¿Es la J1600 adecuada para su aplicación?

La J1600 es una [transpaleta autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/overview/>), Dual Mode para el transporte interior de palés de un punto a otro a nivel del suelo. Esta página le permite determinar rápidamente si se adapta a su operación antes de dedicar tiempo a una demostración o prueba. Para consultar todas las características, vea las [especificaciones técnicas](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Aplicaciones para las que está diseñada la J1600

La J1600 automatiza los desplazamientos repetitivos del transporte de palés. El operario [recoge el palé manualmente](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>), con un timón que se maneja como el de una transpaleta eléctrica convencional, selecciona un destino guardado en la pantalla táctil, [confirma el modo autónomo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/autonomous-operation/>) y se aparta. El robot se desplaza hasta el destino, deposita el palé a nivel del suelo y después regresa, se estaciona, espera o continúa hacia otra ubicación. Vea [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/>) y [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

El equilibrio previsto es de aproximadamente un 80 % de automatización, no del 100 %: las decisiones quedan en manos del operario, el robot realiza los desplazamientos y la inversión inicial se mantiene muy por debajo de la necesaria para un proyecto de automatización completa.

Indicadores de idoneidad

La J1600 es adecuada para su aplicación si se cumplen varias de estas condiciones:

- **Flujos horizontales de palés en interiores** en [recepción de mercancías](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/goods-receiving/>), almacenamiento, [abastecimiento de producción](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>), [zonas de espera](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>).

[e-cases/buffer-and-staging-management/](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/)), [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>) o [expedición](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/industries/shipping-and-dispatch/>).

- **Entre uno y cinco operarios de transpaletas** en un mismo turno: el [segmento objetivo principal](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/about/markets-we-serve/>). El modelo económico está pensado para que resulte rentable para una pyme que trabaja en un solo turno, ocho horas al día y cinco días a la semana.
- **Transporte repetitivo de un punto a otro** en el que los operarios dedican mucho tiempo a [desplazarse a pie](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/reduction-in-manual-walking/>). Los recorridos pueden ser de unos pocos metros o superar los 100 m.
- **Células de trabajo locales dentro de instalaciones de mayor tamaño** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/>) que sean demasiado pequeñas o cambiantes para un proyecto convencional de gestión de flotas.
- **Instalaciones existentes** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/brownfield-automation/>) con distribuciones cambiantes, [almacenamiento temporal](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/temporary-storage/>). Y una combinación variable de referencias. La [navegación mediante 3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) no requiere carriles guía, cables, reflectores ni modificaciones del edificio.
- **Necesidad de una puesta en marcha rápida** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/>): la configuración habitual tarda entre unas horas y un día, y la [formación de los operarios](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>) dura unos 30 minutos.
- **Sin necesidad de emprender un proyecto informático:** [la conexión Wi-Fi es opcional para el uso básico](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>) y [no es necesaria ninguna integración con un sistema de gestión de almacenes o de flotas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>).

Resumen de requisitos

Requisito	Límite
Peso de la carga	Hasta 1.600 kg (aproximadamente 3.500 lb)
Portacargas	Base abierta, sin tablas inferiores
Dimensiones en planta del palé o la carga, incluidos los salientes	Hasta 1.250 × 1.250 mm (49 × 49 in)
Altura de la carga desde el suelo	Hasta 1.700 mm (67 in)
Entorno	Interior, 5–40 °C (41–104 °F), 20–80 % de humedad relativa sin condensación
Suelos en modo autónomo	Horizontales (pendiente admisible del 0 %), resaltes de hasta 25 mm y huecos de hasta 20 mm
Entrega autónoma	Solo a nivel del suelo
Recogida de palés	Siempre manual

Complete la [lista de comprobación de idoneidad de la aplicación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/>) para consultar todos los requisitos. Para obtener información detallada, vea la [idoneidad de las instalaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/>), la [idoneidad de los palés y las cargas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/>) y la [idoneidad de los recorridos y los suelos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>).

Qué se realiza manualmente

Dual Mode presupone que [un operario sigue disponible para las tareas con palés que requieren criterio](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/operator-responsibilities/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/operator-responsibilities/>):

- recogida del palé y colocación de las horquillas;
- elevación y depósito por encima del nivel del suelo, hasta 1.600 mm, en [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>);
- paso por planchas puente de muelle, rampas y pendientes: la pendiente admisible en modo automático es del 0 %;

- cargas inestables, dañadas o sensibles (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>);
- zonas congestionadas o con obstáculos (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>) que requieran improvisación;
- cambios urgentes de prioridades y gestión de incidencias (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/handling-exceptions-and-irregular-loads/>).

Si su proceso exige prescindir por completo del operario, incluida la recogida automática, la J1600 no está diseñada para ello. Ocupa la categoría intermedia entre las transpaletas manuales y los sistemas totalmente automatizados.

Aplicaciones poco adecuadas

- transporte exterior o zonas sin calefacción por debajo de 5 °C, incluidas cámaras frigoríficas a temperaturas de congelación;
- palés con tablero inferior cerrado o portacargas en los que no puedan entrar las horquillas;
- cargas de más de 1.600 kg o que superen las dimensiones máximas de 1.250 × 1.250 mm;
- depósito autónomo en estanterías, transportadores o a cualquier altura por encima del nivel del suelo;
- recorridos que deban atravesar pendientes o planchas puente de muelle en modo autónomo;
- entornos húmedos o sometidos a lavado con agua: el grado de protección es IP21 (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/>).

Algunas de estas aplicaciones pueden seguir siendo viables parcialmente: el robot se encarga del tramo interior sobre suelo horizontal y los operarios realizan manualmente el resto.

Pasos siguientes

1. Complete la lista de comprobación de idoneidad de la aplicación (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/>).
2. Concierte una demostración práctica de 30–60 minutos a través de un distribuidor (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/find-a-local-partner/>).

3. Planifique una [prueba de dos semanas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/) o una [prueba de concepto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/) en sus propias instalaciones.

Lista de comprobación para evaluar la idoneidad de la aplicación

Utilice esta lista para evaluar la idoneidad de una aplicación del J1600 antes de una demostración, una prueba o una compra. Cada punto corresponde a un límite o requisito publicado. Si puede responder afirmativamente a cada punto aplicable, la aplicación es apta para una [prueba de dos semanas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/>). Los puntos que no pueda confirmar son los primeros que debe validar en una [prueba de concepto](https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/planning/proof-of-concept-planning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/planning/proof-of-concept-planning/>).

Carga y soporte de carga

- ☐ El peso de la carga es de 1.600 kg (aproximadamente 3.500 lb) o menos.
- ☐ El soporte de carga tiene una base abierta sin tablas inferiores, para que las horquillas puedan entrar.
- ☐ Las dimensiones en planta del palé o de la carga, incluidos los salientes, no superan 1.250 x 1.250 mm (49 x 49 in).
- ☐ La altura de la carga desde el suelo es de 1.700 mm (67 in) o menos.
- ☐ El tipo de soporte de carga es compatible: EPAL Euro Pallet, EPAL 3, EPAL 6, palés GMA con base abierta u otro soporte de carga de base abierta accesible para las horquillas que no supere los límites dimensionales.
- ☐ Las cargas son suficientemente estables para transportarlas, o un operador puede evaluar y manipular manualmente las [cargas inestables](https://info.mobilerobot.com/es-es/s/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/s/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/>).

Detalles: [Idoneidad de los palés y las cargas](https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/planning/pallet-and-load-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/planning/pallet-and-load-suitability/>).

Instalaciones y entorno

- ☐ Todas las rutas en modo automático discurren por interiores.
- ☐ La temperatura ambiente se mantiene entre 5–40 °C (41–104 °F).
- ☐ La humedad relativa se mantiene entre el 20–80 %, sin condensación.

- ☐ El entorno es compatible con el grado de protección IP21: no hay lavado con agua, pulverizaciones ni agua estancada en la ruta.
- ☐ Hay espacio suficiente para el vehículo: 1.893 mm de longitud, 850 mm de anchura y 2.060 mm de altura con las horquillas bajadas, con un radio de giro de 1.501 mm.
- ☐ [Hay disponible una ubicación de carga](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/charger-installation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/charger-installation/>): una toma de corriente de pared para el cargador manual o espacio en el suelo para la estación opcional de carga automática.

Detalles: [Idoneidad de las instalaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/>).

Suelos y rutas

- ☐ Las rutas en modo automático son horizontales: la pendiente admisible en modo automático es del 0 %.
- ☐ Los resaltos de la ruta tienen una altura máxima de 25 mm (1 in).
- ☐ Los huecos de la ruta tienen una anchura máxima de 20 mm (0,8 in).
- ☐ La planitud del suelo cumple TR34 FM3 (FF 25 / FL 20).
- ☐ Las planchas de muelle, las rampas y las pendientes se recorren en modo manual: la pendiente admisible en modo manual es del 5 % sin carga y del 3 % con carga máxima.
- ☐ El transporte se realiza entre posiciones a nivel de suelo: el operador recoge la carga y el J1600 la deposita de forma autónoma a nivel de suelo.

Detalles: [Idoneidad de las rutas y los suelos](https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/application/s/planning/route-and-floor-suitability/>).

Procesos y tareas

- ☐ El trabajo repetitivo consiste en desplazamientos punto a punto entre ubicaciones que pueden guardarse conduciendo una sola vez hasta ellas.
- ☐ [Hay disponible un operador para recoger los palés en modo manual e iniciar las tareas](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/operator-responsibilities/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/operator-responsibilities/>): la recogida se realiza siempre en modo manual.
- ☐ Los [patrones de tareas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/task-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/task-management/>) previstos están cubiertos: [deliver and return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>) (Boomerang), entregar y después [continuar hasta un tercer punto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-tr) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/a-to-b-to-c-tr>

[transport/](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/)), [drop and wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>), [deliver and park](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>) o [flujos multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>), como el [cross-docking](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/cross-docking/>).

☐ Se admite depositar la carga a nivel del suelo en todos los destinos en modo automático.

Conectividad e integración

☐ El uso básico [no requiere integración](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>). Confirme que haya Wi-Fi disponible únicamente si desea utilizar [funciones conectadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>).

☐ Si tiene previsto operar una flota, utilizar gestores de flotas de terceros o integrar sistemas, tenga en cuenta que [VDA 5050](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>), [REST API](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>), [Fleet Manager](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/fleet-manager-guide/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/fleet-manager-guide/>) y la planificación avanzada de tareas requieren el [paquete Advanced software](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>). Consulte [Ejemplos del alcance de la implantación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/>).

Equipo

☐ Los operadores están familiarizados con las transpaletas eléctricas. La [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>) para el J1600 dura aproximadamente 30 minutos.

☐ Alguien del equipo puede [añadir o cambiar destinos conduciendo hasta un punto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>) y pulsando **Guardar ubicación**. No se necesita ningún especialista en automatización.

Aspectos que no cubre esta lista

Los materiales peligrosos y los soportes de carga no habituales no tienen una [aprobación general](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/approved-loads-and-pallets/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/approved-loads-and-pallets/>); su idoneidad depende de la geometría de la base, las

dimensiones, la estabilidad y el criterio del operador. Consulte las cargas especiales con su distribuidor o con el equipo técnico, y válidelas durante la prueba. Si no está seguro de que el J1600 sea adecuado para su aplicación, empiece por [¿Es el J1600 adecuado para mi aplicación?](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/is-the-j1600-right-for-my-application/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/is-the-j1600-right-for-my-application/>).

Idoneidad de las instalaciones

El J1600 está diseñado para instalaciones interiores existentes y no requiere modificar el edificio ni instalar carriles, cables o reflectores. Aun así, las instalaciones deben cumplir determinados requisitos ambientales y físicos para el funcionamiento automático. Esta página los detalla para que pueda evaluar las instalaciones antes de una prueba piloto o una implantación.

ESPECIFICACIONES PRELIMINARES

Las especificaciones de enero de 2026 que figuran en esta página son preliminares y están sujetas a cambios. Antes de tomar una decisión sobre la implantación, confirme los límites en la documentación vigente del producto.

Entorno

Parámetro	Requisito
Lugar de uso	Interiores
Temperatura de funcionamiento	5–40 °C (41–104 °F)
Humedad relativa	20–80 %, sin condensación
Grado de protección	IP21 — protegido contra objetos sólidos de más de 12,5 mm y contra el goteo vertical de agua

El grado IP21 descarta las zonas de lavado, las zonas sometidas a pulverización y la presencia de agua estancada en la ruta. Los espacios sin calefacción cuya temperatura descienda por debajo de 5 °C, incluidos los almacenes de congelados, quedan fuera del [intervalo de funcionamiento](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/operating-environment-requirements/>).

Suelos

Parámetro	Requisito
Pendiente superable, modo automático	0° / 0 % — solo suelos nivelados
Pendiente superable, modo manual, sin carga	2,86° / 5 %
Pendiente superable, modo manual, a plena carga	1,72° / 3 %
Altura máxima de resalto superable	25 mm (1 in)
Anchura máxima de hueco superable	20 mm (0,8 in)
Planicidad/nivelación del suelo	TR34 FM3 (FF 25 / FL 20)

El modo automático solo puede utilizarse sobre suelos nivelados. Las pasarelas de muelle y las pendientes siguen requiriendo conducción manual. Para evaluar toda la ruta, consulte [Idoneidad de la ruta y del suelo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/).

Espacio y distancias libres

Planifique los pasillos, las puertas y las zonas de giro teniendo en cuenta [las dimensiones del vehículo](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/dimensions/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/dimensions/):

Parámetro	Sistema métrico	Sistema imperial
Longitud del vehículo	1.893 mm	75 in
Anchura del vehículo	850 mm	33 in
Altura del vehículo con las horquillas bajadas	2.060 mm	81 in
Altura del vehículo con las horquillas a la altura máxima	2.350 mm	93 in
Radio de giro	1.501 mm	59 in
Altura libre al suelo	30 mm	1,2 in

El LiDAR 3D de navegación detecta estructuras del entorno situadas hasta 70 m por encima del vehículo, por lo que el robot determina su posición a partir del propio edificio, incluso en instalaciones con techos altos.

Puntos de carga

Planifique una de las [dos modalidades de carga](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/charging/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/charging/>):

- **Carga manual:** se conecta un cargador durante las pausas o los periodos de inactividad, igual que se carga una transpaleta eléctrica. Reserve una [plaza de estacionamiento](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-park/>), cerca de una toma de corriente.
- **Carga automática** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>): con el cargador automático opcional, el J1600 se desplaza hasta la estación y se acopla automáticamente para realizar cargas de oportunidad. [Reserve espacio en el suelo para la estación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/charger-installation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/charger-installation/>); si se adquiere el cargador automático, su configuración forma parte del primer día de instalación.

La batería es una [unidad de fosfato de hierro y litio \(LiFePO4\) de 24 V y 200 Ah](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/battery-specifications/>) que se carga a un ritmo aproximado de 47 puntos porcentuales por hora. La autonomía supera las ocho horas en un ciclo de trabajo típico. Consulte los [detalles de carga](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Conectividad

[La conexión Wi-Fi es opcional para el uso básico](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/network-and-wi-fi-requirements/>), y [no es obligatorio disponer de un sistema de gestión de almacenes, un gestor de flotas ni una integración informática](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>). Las instalaciones que prevean utilizar una flota o integrar software necesitan cobertura de red para las funciones de [Advanced software](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>); consulte los [ejemplos del alcance de la implantación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/>).

Condiciones reales de las instalaciones

El J1600 se valida en el [centro de pruebas de la empresa en Copenhague](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/>), en condiciones no ideales creadas deliberadamente, como suelos irregulares y cargas de prueba llenas de agua. El sistema de [navegación 3D LiDAR SLAM con evitación de obstáculos](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) gestiona los obstáculos dinámicos, las personas y los cambios de distribución, pero los límites anteriores siguen siendo aplicables. Si alguna condición de sus instalaciones está cerca de un límite, compruébela mediante una [prueba piloto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/>) o una [prueba de concepto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/>).

Compatibilidad de palés y cargas

El J1600 transporta cargas de hasta 1.600 kg sobre cualquier soporte de carga de base abierta que admita la entrada de las horquillas. Esta página define los límites de carga y dimensiones, los tipos de palé compatibles y las dimensiones de las horquillas que debe comprobar para sus propios soportes.

ESPECIFICACIONES PRELIMINARES

Las especificaciones de enero de 2026 que figuran en esta página son preliminares y están sujetas a cambios. Confirme los límites en la documentación actual del producto antes de decidir la implantación.

El único requisito ineludible: una base abierta

El soporte debe tener una **base abierta, sin una superficie inferior cerrada**, para que puedan entrar las horquillas. Los palés de base cerrada no son compatibles. Además, el soporte debe respetar los límites indicados a continuación.

Límites de carga y dimensiones

Parámetro	Límite
Peso máximo de la carga	1.600 kg (aprox. 3.500 lb)
Longitud máxima del palé y la carga, incluidos los salientes	1.250 mm (49 in)
Anchura máxima del palé y la carga, incluidos los salientes	1.250 mm (49 in)
Altura máxima de la carga desde el suelo	1.700 mm (67 in)

La carga que sobresale también cuenta: mida la carga, no solo el palé. El límite exacto es de 1.250 mm; algunos documentos generales lo redondean a 1,2 m.

Tipos de soporte compatibles

Soporte	Compatibilidad
Europalé EPAL	Compatible
EPAL 3	Compatible
EPAL 6	Compatible
Palés GMA	Todos los palés GMA de base abierta
Soportes a medida	Cualquier soporte de base abierta, manipulable con horquillas y que cumpla los límites dimensionales

Entre los soportes a medida se incluyen [jaulas abiertas, bidones sobre soportes de base abierta y otros soportes de carga distintos de los europalés](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>). La compatibilidad depende de la geometría de la base, las dimensiones, la estabilidad y el criterio del operario. No existe una [aprobación general](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/approved-loads-and-pallets/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/approved-loads-and-pallets/>) que cubra todos los soportes ni las mercancías peligrosas. Valide las cargas especiales con su empresa colaboradora, preferiblemente durante una [prueba piloto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/>).

Dimensiones de las horquillas

Compruebe sus soportes con respecto a las dimensiones de las horquillas:

Parámetro	Sistema métrico	Sistema imperial
Longitud de las horquillas	1.150 mm	45 in
Anchura de cada horquilla	180 mm	7 in
Espesor de las horquillas	60 mm	2,4 in
Distancia exterior entre horquillas	680 mm	27 in
Distancia interior entre horquillas	320 mm	13 in
Altura de las horquillas en la posición más baja	90 mm	3,5 in
Altura de las horquillas en la posición más alta	1.600 mm	63 in

Alturas: modo manual frente a modo autónomo

El [modo manual](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/) permite recoger y depositar palés a una altura de hasta 1.600 mm (63 in). La entrega autónoma siempre se realiza a nivel del suelo. Planifique los flujos de modo que todos los destinos autónomos permitan depositar el palé a nivel del suelo. El operario debe realizar cualquier colocación a mayor altura. Consulte [Dual Mode](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dual-mode/).

Cargas delicadas e inestables

Las [cargas que requieren el criterio del operario](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/sensitive-or-unstable-loads/) —apilamientos con el centro de gravedad alto, cargas ladeadas, palés dañados, líquidos o bidones— son precisamente el tipo de carga para el que está pensado el reparto del trabajo de Dual Mode. El operario realiza manualmente la recogida y las maniobras de aproximación y, a continuación, cede el control al modo autónomo para el trayecto repetitivo. El operario debe seguir evaluando la estabilidad de la carga; un [sensor de detección de carga](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/load-detection/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-functions/load-detection/) (Performance Level b) confirma la presencia de una carga. Para conocer los motivos de este reparto del trabajo, consulte [automatización con intervención del operario](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/).

Siguiente paso

Incorpore los límites anteriores a la [lista de comprobación para validar la aplicación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/>). y compruebe el resto de las condiciones de sus instalaciones en [Idoneidad de las instalaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/>).

Idoneidad de las rutas y los pavimentos

El J1600 funciona en modo automático únicamente en interiores y sobre pavimentos nivelados. Esta página explica los requisitos físicos de las rutas y cómo se crean, para que pueda recorrer sus instalaciones y comprobar la idoneidad de todos los trayectos previstos.

ESPECIFICACIONES PRELIMINARES

Las especificaciones de enero de 2026 incluidas en esta página son preliminares y están sujetas a cambios. Antes de decidir el despliegue, confirme los límites en la documentación vigente del producto.

Requisitos del pavimento a lo largo de la ruta

Parámetro	Requisito
Pendiente superable, modo automático	0° / 0 % — solo pavimentos nivelados
Pendiente superable, modo manual, sin carga	2,86° / 5 %
Pendiente superable, modo manual, con carga máxima	1,72° / 3 %
Altura máxima franqueable de resaltes	25 mm (1 in)
Anchura máxima franqueable de huecos	20 mm (0,8 in)
Planeidad/nivelación del pavimento	TR34 FM3 (FF 25 / FL 20)

Las juntas de dilatación, las tapas de desagüe y los umbrales deben cumplir los límites de resaltes y huecos. Las placas puente de muelle, las rampas y las pendientes solo pueden recorrerse en modo manual (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/manual-operation/>): un operario puede conducir el vehículo por una pendiente del 5 % sin carga o del 3 % con carga máxima, pero está prohibido incluir pendientes en las rutas en modo automático.

Espacios libres

Calcule la anchura de los pasillos y las puertas, así como las zonas de giro, a partir de [estas dimensiones](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/dimensions/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-reference/dimensions/>):

Parámetro	Métrico	Imperial
Longitud del vehículo	1.893 mm	75 in
Anchura del vehículo	850 mm	33 in
Radio de giro	1.501 mm	59 in
Altura del vehículo, horquillas bajadas	2.060 mm	81 in

La [velocidad máxima](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dimensions-and-performance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/dimensions-and-performance/>) es de 5,4 km/h (1,5 m/s). El campo de protección de 360° depende de la velocidad y se amplía a velocidades más altas. Las luces azules proyectadas sobre el suelo indican la zona protegida alrededor del vehículo. Consulte [cómo funcionan los sistemas de seguridad del J1600](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safety-overview/how-j1600-safety-works/>).

Cómo se crean las rutas

No es necesario programar rutas. El J1600 crea un mapa de las instalaciones mediante [3D LiDAR SLAM](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/navigation-and-obstacle-avoidance/>) mientras un operario lo conduce en modo manual y, a continuación, calcula sus propias rutas:

1. Conduzca el vehículo por las instalaciones con el timón. El J1600 aprende y actualiza continuamente su modelo 3D del entorno.
2. Conduzca hasta cada [punto de depósito](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/mapping-and-drop-point-setup/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/mapping-and-drop-point-setup/>), previsto y pulse **Guardar ubicación**. El software no limita el número de ubicaciones guardadas.
3. Combine libremente las [ubicaciones guardadas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/location-management/>) en tareas. El robot se desplaza hasta cualquier ubicación guardada sin tener que enseñar cada posible par de origen y destino.

Como la navegación no requiere carriles fijos, cables, reflectores ni modificaciones del edificio, las rutas siguen siendo válidas tras los [cambios en la distribución](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/dynamic-route-changes/>): el robot crea un mapa del entorno y evita los obstáculos en entornos dinámicos. También pueden definirse zonas de circulación preferente para calcular rutas más seguras por las áreas de producción.

Longitud y tráfico de las rutas

Una ruta puede medir unos pocos metros o superar los 100 metros: el principio de funcionamiento es el mismo. Durante el recorrido, el robot detecta y evita obstáculos y personas. En una demostración pública inicial, rodeó por sí solo a las personas presentes. Aun así, es preferible recorrer manualmente las [zonas siempre congestionadas o con obstáculos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/operation-in-crowded-environments/>): el operario elige una ruta sobre la marcha y cede el control al J1600 en modo automático cuando la ruta vuelve a ser predecible. Para conocer los motivos de esta división, consulte [automatización con intervención humana](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/human-in-the-loop-automation/>).

Recorra sus instalaciones: lista de comprobación de la ruta

- ☐ La ruta se encuentra íntegramente en interiores y sobre un pavimento nivelado.
- ☐ No hay ningún resalte de más de 25 mm ni ningún hueco de más de 20 mm en todo el trayecto.
- ☐ Ningún tramo en modo automático incluye placas puente de muelle, rampas o pendientes.
- ☐ Las puertas y los pasillos ofrecen una holgura operativa suficiente respecto a los 850 mm de anchura, y las zonas de giro admiten el radio de giro de 1.501 mm.
- ☐ Todos los destinos en modo automático permiten depositar un palé a nivel del suelo.
- ☐ La calidad del pavimento cumple TR34 FM3 (FF 25 / FL 20), o bien la ruta se validará durante una prueba.

Compruebe los demás requisitos del centro mediante [Idoneidad de las instalaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/>) y, después, planifique

una [prueba](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/) sobre el pavimento de sus instalaciones.

Planificación de la prueba

Una prueba de pago de dos semanas permite utilizar un J1600 en sus propias instalaciones, con sus propios palés y recorridos, e incluye la configuración y la asistencia. La prueba es el segundo paso habitual del proceso de evaluación, después de una demostración práctica y antes de tomar una decisión de compra. El cliente puede devolver el robot en cualquier momento, sin coste y sin necesidad de justificación.

Resumen de la prueba

Elemento	Detalle
Duración	14 días naturales
Precio	Precio de tarifa para usuario final de 4.000 €, incluida la configuración y la asistencia
Implantación	Una jornada completa de implantación y formación in situ
Asistencia	Asistencia remota ilimitada durante la prueba
Seguimiento	Revisión semanal en línea o presencial por parte del distribuidor
Finalización	Devolución sin coste en cualquier momento y sin necesidad de justificación

Qué incluye la prueba

- 1. Evaluación de viabilidad previa a la prueba.** Antes de que [llegue el robot](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/delivery-and-unpacking/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/delivery-and-unpacking/>), se evalúa la viabilidad de las tareas seleccionadas mediante una herramienta en línea facilitada por la empresa y se acuerdan las tareas de la prueba.
- 2. Préstamo del robot durante 14 días naturales.**
- 3. Una jornada completa de implantación y formación in situ.** Se configura el robot, se guardan las ubicaciones y se forma a los operarios. La [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>) de un operario que ya maneje transpaletas eléctricas dura unos 30 minutos.

4. **Asistencia remota ilimitada** de The Mobile Robot Company durante toda la prueba.
5. **Revisiones semanales** con su distribuidor para evaluar el avance de la prueba conforme a los criterios de éxito acordados.

Antes de la prueba: evalúe y prepare la aplicación

Aproveche al máximo los 14 días preparando todo antes del primer día:

- Revise la [lista de comprobación para evaluar la aplicación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/>) y resuelva los puntos pendientes.
- Recorra los trayectos previstos con la [lista de comprobación de recorridos y suelos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>).
- Compruebe sus palés y soportes de carga conforme a los requisitos de [idoneidad de palés y cargas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/>): base abierta de hasta 1.250 x 1.250 mm y carga máxima de 1.600 kg.
- Elija las tareas de transporte que desea automatizar. Los flujos repetitivos de un punto a otro son buenos candidatos iniciales: [entrega y retorno](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), [descarga y espera](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>) o un [tramo de recepción a almacenamiento](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>).
- Decida quién manejará el robot. Cualquier operario de transpaletas eléctricas puede hacerlo; no se requieren conocimientos de automatización.
- Reserve un [punto de carga cerca de una toma de corriente](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/charger-installation/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/charger-installation/>) para realizar la carga manual durante las pausas.

Durante la prueba

El flujo de trabajo básico consiste en [enseñar y repetir](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/concepts/teach-and-repeat/>): conduzca manualmente, guarde ubicaciones, [recoja los palés manualmente y envíe el robot a realizar entregas de forma autónoma](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/manual-pickup-and-autonomous-delivery/>) desde la pantalla táctil. Mida los aspectos relevantes para su caso de negocio: el tiempo de operario liberado en los tramos automatizados, la uniformidad de las tareas y la facilidad con la que su equipo [añade o modifica ubicaciones sin ayuda externa](#) ([htt](#)

[ps://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/)). La principal referencia que debe comprobar es una [reducción de hasta el 80 % del tiempo de operario en transportes repetitivos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/productivity-improvements/>).

Empiece con una demostración

Antes de contratar una prueba, realice una demostración práctica de entre 30 y 60 minutos en el centro de demostraciones de un distribuidor o en sus propias instalaciones. Las personas que utilizan el equipo por primera vez suelen crear e iniciar una tarea autónoma en unos 15 minutos. Un vídeo público muestra a un usuario haciéndolo por primera vez; consulte las [historias de clientes en vídeo](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/customer-stories/video-case-stories/>).

Después de la prueba

Si la prueba da buenos resultados, el siguiente paso es la compra, de forma opcional con el [paquete de instalación y puesta en servicio](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/>) de cinco días para realizar una puesta en marcha estructurada, y un [plan de servicio posventa](https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/service-and-warranty/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/support/faq/service-and-warranty/>). Si la aplicación requiere primero una validación más exhaustiva, planifique una [prueba de concepto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/>). Las pruebas se organizan a través de la red de distribuidores; las consultas enviadas mediante [mobilerobot.com](https://www.mobilerobot.com) (<https://www.mobilerobot.com>) se remiten a [un distribuidor local](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/find-a-local-partner/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/find-a-local-partner/>).

Planificación de una prueba de concepto

Una prueba de concepto (POC) valida el J1600 para su aplicación específica antes de una compra o implantación a mayor escala. Es una de las tres vías de evaluación disponibles, junto con la demostración práctica y la prueba de pago de dos semanas. Es la opción adecuada cuando una aplicación requiere una validación más exhaustiva o controlada que la que ofrece una prueba estándar.

Elección de la vía de evaluación adecuada

Vía	En qué consiste	Dónde
Demostración	Sesión práctica de 30–60 minutos; la primera tarea autónoma suele realizarse en unos 15 minutos	Centro de demostración del socio o instalaciones del cliente
Prueba de pago	14 días naturales con sus propias tareas; incluye una jornada de implantación y asistencia	Sus instalaciones
Prueba de concepto	Validación adaptada a su aplicación, acordada de forma individual	Zona de demostración de Copenhague o su planta

Las demostraciones permiten comprobar la facilidad de uso. Las pruebas permiten validar el robot en su operativa diaria. Una POC permite validar un aspecto concreto de la aplicación, por ejemplo, un soporte de carga poco habitual, una ruta exigente o un objetivo de rendimiento, antes de asumir un compromiso mayor. Consulte [Planificación de una prueba](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/).

Dos lugares donde realizar una POC

Zona de demostración y ensayos de Copenhague

Los clientes potenciales pueden realizar ensayos en la [zona de demostración y ensayos de Copenhague](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/) (https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/test-and-demonstration-facility/) de la empresa. Las instalaciones están diseñadas para realizar

validaciones en condiciones deliberadamente realistas: suelos irregulares, cargas de ensayo llenas de agua y múltiples configuraciones de ensayo. Realizar allí los ensayos resulta útil si desea comprobar cómo se manipulan sus tipos de carga antes de llevar ningún equipo a sus propias instalaciones.

Su propia planta

Para realizar una POC en su entorno de producción, se pueden transportar equipos hasta su planta. La red de distribuidores e integradores de EMEA tiene experiencia en la realización de pruebas en planta y POC. El equipo comercial y técnico define con usted el alcance del ensayo. El alcance, la duración y los criterios de éxito de la POC se acuerdan de forma individual para cada caso.

Qué validar en una POC

Centre la POC en las cuestiones que una demostración no puede resolver:

- **Cargas:** sus soportes de carga reales, teniendo en cuenta el requisito de base abierta y las dimensiones máximas de 1.250 x 1.250 mm, especialmente [jaulas abiertas, bidones o soportes personalizados](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/open-cages-and-alternative-load-carriers/>). Consulte [Idoneidad de palés y cargas](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/pallet-and-load-suitability/>).
- **Suelos y rutas:** desniveles, huecos, planeidad y espacios libres reales en los recorridos previstos. Consulte [Idoneidad de las rutas y los suelos](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/route-and-floor-suitability/>).
- **Entorno:** temperatura, humedad y condiciones de tráfico en los puestos de trabajo reales. Consulte [Idoneidad de las instalaciones](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/site-suitability/>).
- **Tareas:** los [patrones de tareas](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/task-management/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/task-management/>), exactos que tiene previsto ejecutar — [deliver-and-return](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-return/>), [drop-and-wait](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/deliver-and-wait/>), [flujos multipunto](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/multi-point-pallet-transport/>) — y los comportamientos posteriores a la entrega.
- **Personas:** cuánto tardan sus operarios en poder utilizar el equipo de forma autónoma. La [formación](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>) dura unos 30 minutos para un operario con experiencia en transpaletas eléctricas.

- **Rendimiento:** si los trayectos automatizados liberan el tiempo del operario previsto en su caso de negocio, teniendo en cuenta la cifra de hasta un 80 % para el transporte repetitivo.

Definición de los criterios de éxito

Defina los criterios de aceptación antes de iniciar la POC: qué tareas deben ejecutarse, con qué grado de regularidad, quién debe poder gestionarlas y qué evidencias se necesitan para tomar la decisión. La estructura de revisiones semanales de la prueba de pago es una buena plantilla. Acuerde los criterios con su socio y el equipo técnico al definir el alcance de la POC.

Organización de una POC

[Contacte con el equipo comercial y técnico](https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/contact-information/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/company/locations/contact-information/>) o con [su socio local](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/find-a-local-partner/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/find-a-local-partner/>). Las consultas realizadas a través de [mobilerobot.com](https://www.mobilerobot.com) (<https://www.mobilerobot.com>) se remiten a la red de socios. Si la POC tiene éxito, el siguiente paso es la compra, con la puesta en marcha estructurada opcional descrita en [Ejemplos de alcance de la implantación](https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/deployment-scope-examples/>).

Ejemplos de alcance de implantación

Las implantaciones del J1600 abarcan desde un solo robot desembalado y operativo el mismo día hasta instalaciones con puesta en marcha, varios robots e integración en flotas. Esta página describe tres alcances representativos para que pueda adaptar el esfuerzo de implantación a su aplicación.

Alcance 1: lista para usar, una sola unidad

El J1600 estándar está listo para usar en el momento de la entrega (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/delivery-and-unpacking/>). Una configuración habitual requiere desde unas horas hasta un día (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/faster-deployment/>), según el alcance:

- no requiere modificar el edificio ni instalar guías, cables o reflectores;
- la conexión Wi-Fi es opcional; no se requiere integrar obligatoriamente un WMS, un gestor de flotas ni los sistemas informáticos (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/results/lower-integration-complexity/>);
- tutorial para operadores en el equipo o en línea;
- unos 30 minutos de formación (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/getting-started/operator-training/>) para un operador con experiencia en transpaletas eléctricas;
- las ubicaciones se añaden conduciendo hasta un punto (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/temporary-location-setup/>) y pulsando **Guardar ubicación**;
- carga manual (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/user-guides/charging/>) con un cargador de pared durante las pausas.

Este alcance es adecuado para una única célula de trabajo (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/local-work-cell-automation/>) o un flujo repetitivo, por ejemplo, el abastecimiento de producción (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/production-supply/>), desde una zona de preparación o un tramo desde recepción hasta almacenamiento (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/use-cases/inbound-receiving/>). Es el alcance estándar para pymes con entre uno y cinco operadores de transpaletas en un solo turno.

Alcance 2: implantación con puesta en marcha

El [paquete de instalación y puesta en marcha](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/buying-and-deployment/installation-and-commissioning/) (precio de tarifa para usuario final: 10.000 €) es un servicio opcional de cinco días que reduce el riesgo de la entrada en servicio mediante una preparación, validación y entrega estructuradas:

Fase	Contenido
Preinstalación	Comprobación de la viabilidad de todas las tareas y cargas seleccionadas; evaluación de riesgos; plan del proyecto
Día 1	Desembalaje; conexión Wi-Fi, si se desea; configuración de la carga automática, si se ha adquirido; creación de hasta 25 puntos de depósito; validación de tareas; validación de la seguridad
Día 2	Formación en grupo para todos los operadores; prácticas individuales para un máximo de seis operadores
Días 3–4	Supervisión del rendimiento; resolución de incidencias y asistencia en las instalaciones; formación adicional para operadores según sea necesario
Día 5	Prueba de aceptación; entrega

Complementos disponibles: integración con otros equipos o sistemas de software, puntos de depósito validados adicionales y configuración del sistema de gestión de flotas. El paquete no debe confundirse con la capacidad básica del equipo para utilizarse directamente tras el desembalaje: se trata de un servicio comercial de implantación para instalaciones que desean una entrada en servicio validada y aceptada.

Este alcance es adecuado para implantaciones con numerosos puntos de depósito, varios operadores y necesidades de formación en distintos turnos, [requisitos formales de evaluación de riesgos](https://info.mobilerobot.com/es-es/safety-compliance/safe-deployment/site-risk-assessment/) (o carga automática).

Alcance 3: implantación ampliada e integrada

A medida que crece la aplicación, la misma plataforma de hardware permite ampliar la implantación mediante [opciones de software e infraestructura](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/integration-overview/):

- **Actualización a Advanced software** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/advanced-software/>) (precio de tarifa: 14.500 €): interoperabilidad VDA 5050, **REST API** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/rest-api-documentation/>), compatibilidad con Fleet Manager, planificación avanzada de tareas e integración avanzada de sistemas. La actualización resulta más fácil de instalar en fábrica al solicitar el robot; un distribuidor puede realizarla posteriormente, pero el cliente no puede hacerlo.
- **Fleet Manager** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/fleet-manager/>) (precio de tarifa: 6.500 € por robot): implantaciones coordinadas con varios robots.
- **VDA 5050** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/software/vda-5050/>): compatibilidad total que permite que robots de distintos proveedores trabajen juntos bajo un sistema compatible de gestión de flotas. La empresa colabora con proveedores consolidados de gestión de flotas VDA 5050.
- **Carga automática** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/automatic-charging/>) (precio de tarifa del cargador automático: 8.400 €; cargador manual: 3.600 €): el robot se acopla por sí solo para realizar cargas de oportunidad; la configuración se realiza durante el día 1 de la instalación si se ha adquirido esta opción.
- **Come-to-me** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/scenarios/come-to-me/>): permite solicitar el robot mediante una aplicación móvil o una interfaz web; es una función de automatización avanzada.

Este alcance es adecuado para flujos con varios robots, instalaciones con flotas existentes de distintos proveedores y aplicaciones que requieren [integración con un WMS u otros equipos](https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/external-system-integration/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/technical-integration/external-system-integration/>). Consulte los [detalles del software](https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/) (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/technical-specifications/>).

Adaptación del alcance a la aplicación

Aplicación	Alcance habitual
Un flujo repetitivo, una célula de trabajo y un solo turno	Lista para usar
Cross-docking con numerosos puntos de depósito	Con puesta en marcha
Requisitos formales de aceptación y evaluación de riesgos	Con puesta en marcha
Varios robots o una flota de distintos proveedores	Ampliado e integrado
Flujos de alta utilización que requieren carga de oportunidad	Con puesta en marcha o ampliado, con carga automática

La **implantación** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/documentation/installation/deployment-checklist/>) comienza con la evaluación previa: utilice la **lista de comprobación para evaluar la idoneidad de la aplicación** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/application-qualification-checklist/>) y, a continuación, válidela con una **prueba** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/trial-planning/>) o una **prueba de concepto** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/applications/planning/proof-of-concept-planning/>). Los precios anteriores son precios de tarifa de 2026 para usuarios finales; la compra del robot **parte de 65.000 €** (<https://info.mobilerobot.com/es-es/products/j1600/pricing-and-roi/>).