

A black and white photograph of three people in a meeting. A man in a white shirt is pointing with a pen at a large monitor displaying a 3D architectural rendering of a building or industrial facility. A woman with dreadlocks is looking at the screen, and another man is standing behind her, also looking at the screen. The scene is set in a modern office environment.

¿Flexible o directo?

Parte 2 de una serie de 3 partes
Presentado por Intralox

Parte 2: Evaluación
del diseño de sistemas de
manipulación de paquetes

Herramientas y procesos clave para evaluar las opciones de diseño de líneas teniendo en cuenta los costes de capital, el funcionamiento, el mantenimiento y la capacidad de producción

En la [primera parte](#) de nuestra serie "¿Flexible o directo?", se definieron las principales diferencias entre los sistemas de paletización de "Final de línea (directo)" e "Integrados (activo compartido)". El siguiente paso consiste en llevar a cabo una evaluación formal de los diseños propuestos. Los criterios de decisión pueden dividirse en cuatro categorías.

Costes de capital



Los principales factores que generan costes de capital son:

- la cantidad y capacidad de los sistemas de paletización
- la cantidad y complejidad de los sistemas de transporte

Esto determinará el coste de los equipos, la cantidad de mano de obra y de materiales, así como otros recursos necesarios para la instalación, entre los que se incluyen las herramientas, la distribución de energía, los controles, el hardware de la infraestructura de comunicaciones y las modificaciones que deban realizarse en los edificios.

En la estimación de los costes de capital debe incluirse también el trabajo de ingeniería necesario para diseñar y programar los sistemas, junto con la mano de obra que se requiere para ponerlos en marcha.

A menudo, los sistemas integrados y flexibles cuentan con equipos de sistemas de paletización de menor coste, ya que incluyen menos paletizadoras, pero de mayor rendimiento. Por otro lado, los costes de equipos e ingeniería de los sistemas de transporte, que necesitan una mayor acumulación, además de equipos de clasificación, integración y desvío, suelen ser más elevados.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Line Item	Supplier	Cost per unit	Units Required	Base Cost	Spare Parts	Freight	Install	Taxes	Contingency	Total Cost	Comments		
Equipments													
1	Roller/Belt Transport Conveyor	CONVEYOR OEM	22710	#	842	\$240,750	\$9,630	\$30,000	\$18,896	\$14,076	\$302,511	Includes OEM engineering/PM costs	
2	Zero Back Pressure Roller Accumulation Conveyor	CONVEYOR OEM	1884	#	308	\$180,000	\$6,000		\$11,500	\$195,000	\$182,250	Includes OEM engineering/PM costs	
3	Brake Motor Belts - 32 1/2 Single Motor	CONVEYOR OEM	139,880	#	8	\$60,000	\$2,400		\$4,500	\$66,000	\$72,900	Switch Inlets	
4	Brake Motor Belts - 6 1/2 Dual Motor	CONVEYOR OEM	130,880	#	131	\$120,000			\$8,700	\$128,700	\$139,200	PM Inlets	
5	Curves	CONVEYOR OEM	111,380	#	4	\$44,000	\$1,760		\$3,800	\$49,000	\$53,400		
6	Case Turners	CONVEYOR OEM	139,380	#	8	\$45,000			\$3,376	\$45,000	\$52,876	Offset of inlets before VMs	
7	Virtual Pocket Merge 2	Intraline	180,380	#	1	\$50,000	\$3,200	\$9,000	\$4,126	\$65,000	\$69,826	PM using L500 Passive On	
8	Virtual Pocket Merge 3	Intraline	180,380	#	1	\$50,000			\$3,760	\$53,760	\$58,750	PM using L500 Passive On	
9	6-Station DMS Sorter 5	Intraline	880,380	#	1	\$85,000	\$9,400		\$6,376	\$98,000	\$109,276	6 station DMS Sorter	
10	6-Station DMS Sorter 3	Intraline	176,380	#	1	\$75,000			\$5,420	\$77,000	\$88,120	6 station DMS Sorter	
11	CT300 2 3 Switch	Intraline	185,380	#	1	\$180,000	\$6,400		\$11,000	\$196,000	\$164,400	Turntable connector switches	
12	Passive Off Transfer	Intraline	111,380	#	8	\$44,000	\$1,760		\$3,800	\$49,000	\$53,400		
13	Conveyor Mechanical Steel - Base	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1300	#	1388	\$240,800		\$4,816	\$3,900	\$249,516	\$260,400	Assumes no major reinforcements of roof	
14	Conveyor Air Piping - 2" Main Header	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	880	#	176	\$13,536		\$335	\$1,076	\$15,000	\$11,750	Assumes 3/4" pipe or cheaped material	
15	Conveyor Air Piping - 3/4" Drops	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	8176	#	16	\$2,800		\$56	\$283	\$3,139	\$3,116	Assumes 3/4" pipe or cheaped material	
16	Conveyor Control Hardware (Sensors, PLC, etc)	INTEGRATOR	151,880	#	1	\$71,800	\$2,871	\$800		\$74,800	\$82,700	Assumes 1000 per motor plus 1 programmer	
17	Control Panels & Power Distribution Hardware	INTEGRATOR	1213,380	#	1	\$223,000	\$8,880		\$12,200	\$243,000	\$243,000	Assumes 1000 meters total (panels and disconnects)	
18	Structural & Communication Hardware	INTEGRATOR	170,380	#	1	\$20,000	\$2,800		\$7,000	\$29,000	\$76,000	Assumes 7 Inlet switches and fiber	
Installation & Start-Up													
19	Electrical Installation - Materials	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	880	#	880	\$88,320		\$1,680	\$16,864	\$106,864	\$102,800	Conduit, wire, etc	
20	Electrical Installation - Labor	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	8296	#	880	\$248,000		\$4,560	\$48,000	\$299,560	\$302,500		
21	Mechanical Installation - Materials	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1311	#	1388	\$20,000		\$400	\$4,000	\$24,000	\$18,400	Connective hardware, vehicles	
22	Mechanical Installation - Labor	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1284	#	1388	\$266,800		\$5,180	\$15,960	\$277,440	\$274,440		
23	Construction Management	INTEGRATOR	130,880	weeks	8	\$40,000		\$800	\$8,000	\$48,000	\$48,000	Non-weeks, includes expenses	
24	Conveyor Startup Support	CONVEYOR OEM	131,380	weeks	2	\$24,000			\$4,800	\$28,800	\$28,800	Non-weeks, includes expenses	

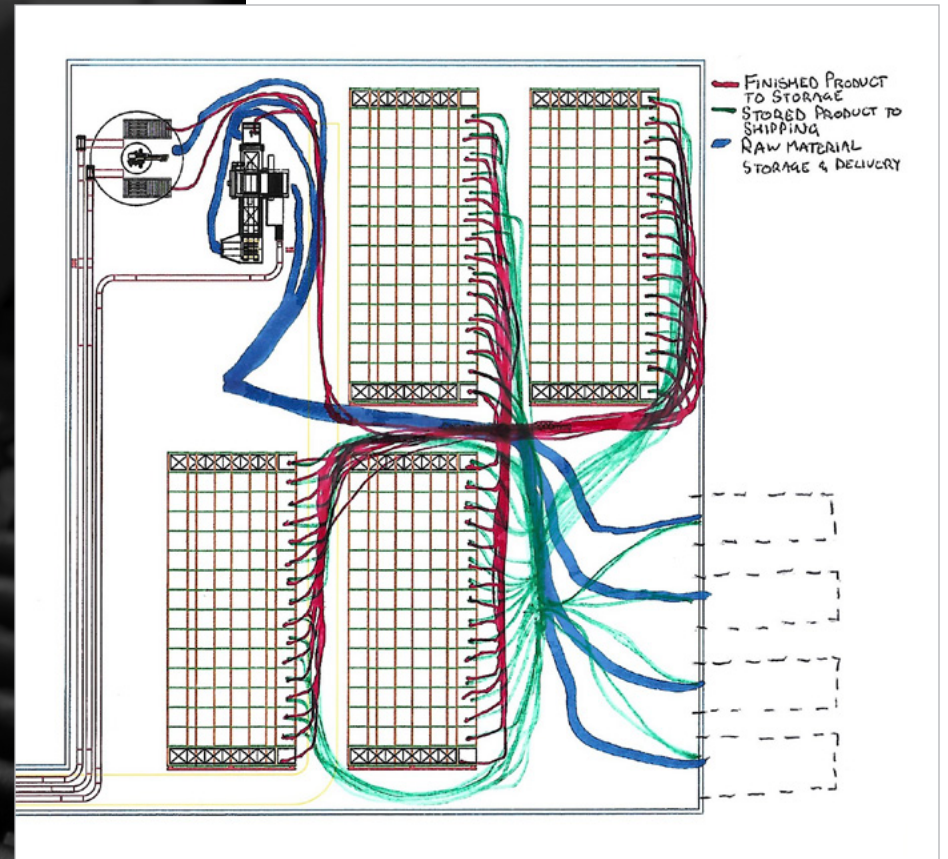
Crear una hoja de cálculo que detalle los costes de capital es una manera útil de comparar diseños y garantizar que no se olvide ningún componente necesario para el proyecto.

Funcionamiento

A la hora de considerar el impacto operativo de cada diseño, los factores críticos serán el número de personas y recursos necesarios para mantener el equipo, la programación diaria de la producción, así como cualquier periodo de inactividad importante.

El personal necesario para el funcionamiento del sistema depende de:

- el número de máquinas
- la distancia física entre ellas
- la frecuencia con la que un operario debe interactuar con una máquina



Puede usarse un "diagrama de espagueti" (un trazado de las rutas utilizadas por los operarios para completar sus tareas dibujado directamente en los diseños del sistema de manipulación de paquetes) para determinar la distancia recorrida y el tiempo necesario.

Funcionamiento

La programación diaria de la producción dependerá de la capacidad de producción del sistema.

¿Están diseñadas todas las líneas para procesar cualquier producto de forma independiente?

○

¿Es el diseño del sistema compatible con una programación de producción en la que un número limitado de líneas pueda procesar de una vez los productos más difíciles de manipular o que requieran una mayor velocidad?

En este último caso, asegúrese de:

- **desarrollar un proceso de coordinación entre los planificadores para garantizar que la producción planificada no exceda la capacidad del sistema**
- **crear planes de contingencia (y fondos de reserva para poder llevarlos a cabo) para poder responder a los pedidos de venta críticos en caso de que haya un periodo de inactividad importante**

La flexibilidad añadida de un sistema de activos compartidos permite a los planificadores priorizar la producción desde líneas concretas del sistema cada vez que una paletizadora sufra un periodo de inactividad importante, lo cual formaría parte del plan reducción de riesgos en las instalaciones.



La utilización del espacio es otro componente fundamental a la hora de analizar las operaciones. Tenga en cuenta el coste del espacio que ocupan los sistemas más grandes. Al evaluar distintos diseños, no se olvide de los costes potenciales que podría conllevar el alquiler o la construcción de espacios adicionales necesarios para la línea.

Mantenimiento

Desde el punto de vista del mantenimiento, es importante tener en cuenta las evaluaciones de riesgos. Ciertas medidas de seguridad (por ejemplo, las barreras) pueden dificultar el acceso al equipo y el mantenimiento del mismo. Al analizar los diseños de las líneas, tenga en cuenta el tiempo y los costes adicionales que estas medidas pueden suponer y elija un diseño que combine la seguridad con la accesibilidad.

Un recorrido virtual por los diseños puede resultarle útil para identificar los casos en los que el personal tendrá que interactuar con el equipo y la probabilidad de que se produzcan accidentes, así como la gravedad de estos.

Además de una evaluación de riesgos, la evaluación de mantenimiento tiene en cuenta:

- **la cantidad y complejidad de los equipos**
- **los costes anuales de mantenimiento del sistema, incluyendo el número de horas de trabajo y el coste de las piezas de repuesto necesarias**

Un análisis exhaustivo de los programas de mantenimiento preventivo y las piezas de desgaste suministradas por el OEM indicará si se debe considerar la contratación de personal adicional o un presupuesto para piezas de repuesto para cualquiera de los diseños.

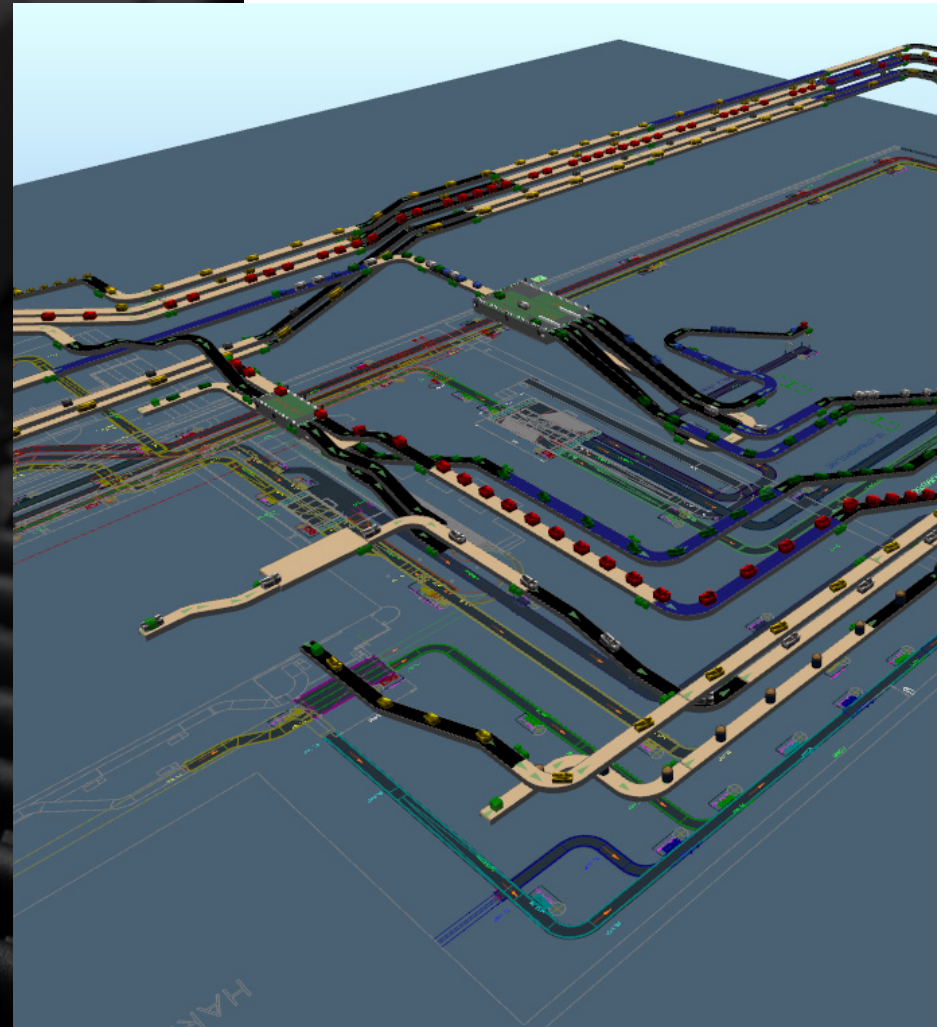


Capacidad de producción

El volumen de salida de cada sistema que se ha propuesto depende de varios factores de diseño de ingeniería, como:

- **la capacidad de la paletizadora y de los sistemas de transporte**
- **la cantidad de acumulación**
- **la capacidad para sincronizar el mantenimiento preventivo con el tiempo de inactividad planificado en la línea de envasado**
- **la probabilidad y el impacto de periodos de inactividad no programados**

El volumen de salida puede calcularse mediante herramientas como la calculadora de efectividad general del equipo (OEE)/producción o mediante software de simulación dinámico basado en el tiempo. Ambos pueden procesar varias entradas, entre las que se incluyen el tiempo medio entre averías (MTBF), el tiempo medio de reparación (MTTR), la capacidad máxima, y la longitud, velocidad y acumulación del transporte.



Pueden utilizarse programas como Demo3D para crear el modelo de un sistema completo y determinar las salidas de producción mediante una simulación a cámara rápida que tenga en cuenta varias entradas.

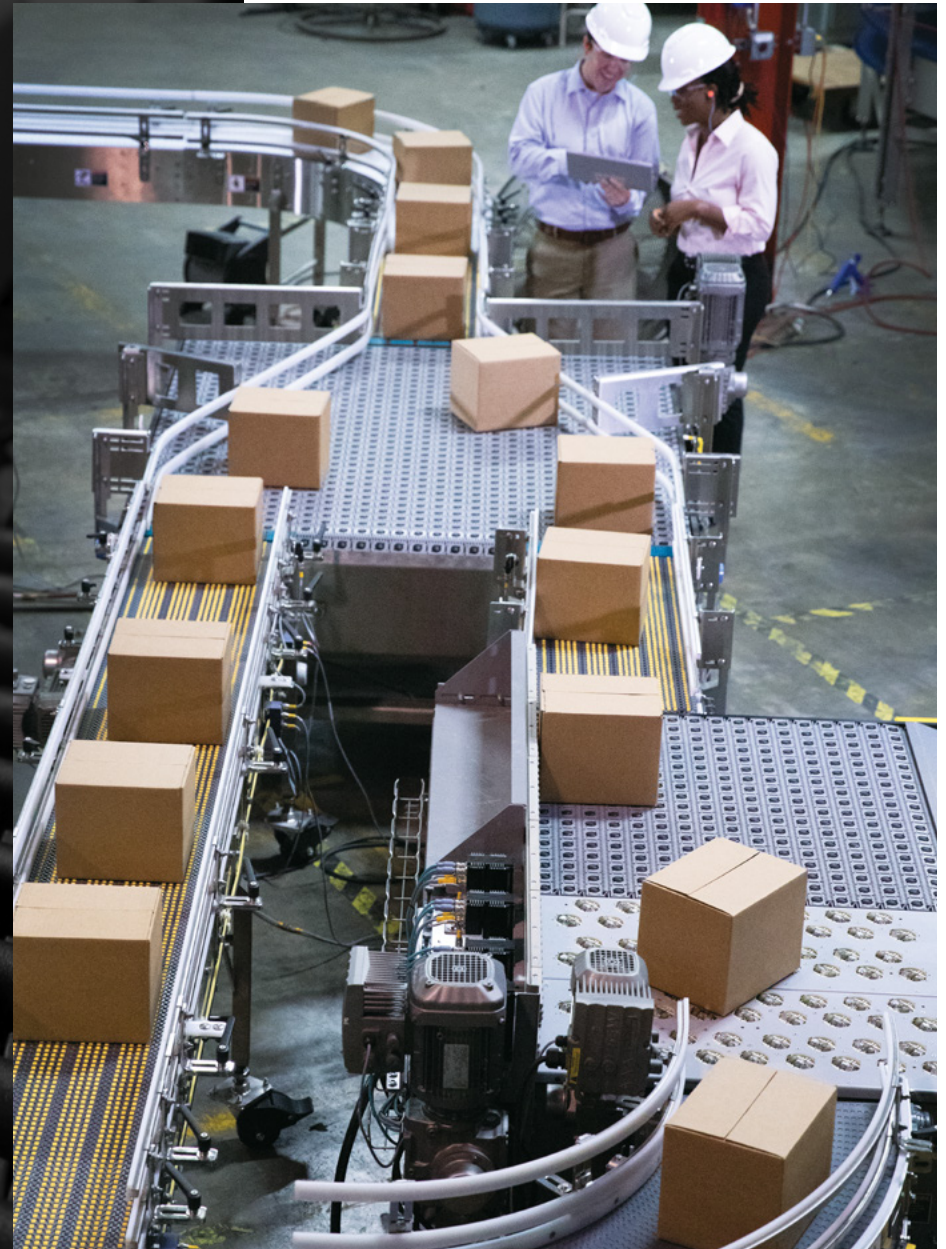
Capacidad de producción

Al evaluar la capacidad de producción, analice cada sistema en los contextos de volumen de ventas, tiempo de producción programado y capacidad de almacenamiento.

Las ventajas de generar más volumen se pueden evaluar desde el punto de vista de:

- **el aumento de las ventas**
- **la reducción de los costes/horas de producción necesarios para cumplir con los objetivos de ventas**
- **la capacidad de contar con inventario adicional para reducir los riesgos derivados de la programación de la producción**

Estas ventajas pueden compensar algunos de los costes iniciales o anuales adicionales asociados a sistemas más grandes y flexibles.



Evaluar las opciones para crecer de forma inteligente

Una evaluación completa consiste en realizar análisis y ejercicios de ingeniería para determinar en qué medida satisface cada diseño los criterios definidos para que el proyecto tenga éxito. Una vez completada, podrá sacar conclusiones definitivas sobre el tipo de línea más adecuado para su proyecto de expansión.

Esté atento a la parte 3 de nuestra serie "¿Flexible o directo?".



El equipo global de Intralox, formado por expertos en el sector, puede ayudarle a tomar estas decisiones. Desde la planificación inicial hasta la asistencia posterior al proyecto, nuestros especialistas están disponibles para ayudarle a optimizar el diseño de su línea.

Contacto