



Slotting mediante sistema pick to light para optimizar costos en el proceso de despacho

Slotting using a pick-to-light system to optimize costs in the dispatch process

Autores:

César Augusto Valladares Guamán¹



0000-0002-5291-9217

Ismela Andreina Valencia Santos²



0009-0003-2011-1023

Cristina Alexandra Lucano Armas³



0009-0006-4634-4265

Rubén Rodrigo Cáceres Villota⁴



0009-0009-5550-0997

¹ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador cesarvalladares@tsachila.edu.ec

² Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador ismelavalenciasantos@tsachila.edu.ec

³ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador cristinalucanoarmas@tsachila.edu.ec

⁴ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador rubencaceresvillota@tsachila.edu.ec

Recepción: 15 de agosto de 2025

Aceptación: 27 de septiembre de 2025

Publicación: 05 de diciembre de 2025

Citación/como citar este artículo: Valladares, C., Valencia, I., Lucano, C. & Cáceres, R. (2025). Slotting mediante sistema pick to light para optimizar costos en el proceso de despacho. Ideas y Voces, 5(3), Pág. 535-544.

Resumen

El presente estudio tiene como finalidad comprar el nivel de eficiencia al aplicar Slotting mediante un sistema pick to light para el proceso de despacho de una empresa distribuidora de cerámicas en la ciudad de Santo Domingo. La investigación se ejecutó mediante una perspectiva mixta, de tipo exploratoria y descriptiva. Se aplicó el modelo de cálculo de costos logísticos, mediante la representación de diagramas de flujo para las microempresas. Para obtener los tiempos estimados de ejecución del proceso analizado se aplicó una ficha de observación in situ. Entre los resultados más relevantes se visualizó que los costos generados del proceso de despacho actual ascienden a 815,62 dólares, con un nivel de repeticiones diarias de 19, con un total de 6 actividades básicas y un costo por proceso de 1,77. Al generar el cálculo considerando la inducción de slotting mediante sistema Pick to lite se generar un nivel de repeticiones de 28 procesos de despacho diarios, lo que implica un incremento del nivel de eficiencia del 47,37%.

Palabras clave

Slotting; Despacho; Logística; costo; eficiencia

Abstract

The purpose of this study is to compare the efficiency level achieved by applying slotting through a pick-to-light system to the dispatch process of a ceramics distribution company in Santo Domingo. The research was conducted using a mixed perspective, both exploratory and descriptive. A logistics cost calculation model was applied through flowcharts for microenterprises. An on-site observation sheet was used to obtain estimated execution times for the analyzed process. Among the most significant results, it was observed that the costs generated by the current dispatch process amount to \$815.62, with a daily repetition rate of 19, a total of six basic activities, and a cost per process of \$1.77. When calculating the slotting induction using the pick-to-light system, a repetition rate of 28 dispatch processes per day is generated, implying an efficiency increase of 47.37%.

Keywords

Slotting; Dispatch; Logistics; cost; efficiency



Introducción

En el ámbito económico dinámico actual, la optimización eficiente del espacio y los recursos en las bodegas es uno de los desafíos críticos con los que se enfrentan las microempresas, por lo tanto, el slotting es una técnica esencial para mejorar los procesos logísticos y aumentar la productividad en este campo, esta herramienta implica una mejora en el diseño de la bodega y la asignación de productos a ubicaciones específicas cuanto más cerca esté del área de embalaje y envío mejor por tanto, slotting principalmente se implementa para mejorar el flujo y disminuir los tiempos de movimiento y manipulación para aumentar la capacidad de almacenamiento. Duque & Cogollo, (2024) establecen que el slotting comprende la organización de estanterías o perchas dentro de los almacenes, determina la ubicación específica y estratégica a los productos, el principal objetivo es mejorar la eficiencia operativa, reducir tiempos en la búsqueda y optimizar costos. Para Bartholdi & Hackman, (2019) el slotting ha sido abordado para potenciar la correcta ubicación de productos en el almacén, favoreciendo el rendimiento operativo del negocio. Con base a lo expuesto Gu, et. al. (2010) destacan el slotting como un determinante en la reducción del tiempo de desplazamiento de los operarios. Barker & Canessa, (2009). proponen un enfoque estructurado para el diseño de almacenes, en el que se incluye el slotting como parte del diseño operativo, además, advierten que una mala aplicación del slotting puede congestionar los tiempos de las operaciones empresariales.

En referencia a los beneficios del slotting Koster, et. al., (2007) conjeta que una buena aplicación del slotting mejora los tiempos de despacho, debido a su planificación la gestión operativa se vuelve más eficiente disminuyendo costos de operación y procesos. Emmett, (2005) considera el slotting como una herramienta de trabajo que permite que las microempresas ingresar al mundo del desarrollo y tecnología, de crecimiento sostenible económicamente. Otros beneficios según Richards, (2021) comprenden la reducción de errores en picking lo que repercute en la dinamización de la cadena de suministros.



En el contexto de la aplicación estratégica Gue & Meller, (2009) destacan la importancia de que el diseño físico se alinee con las estrategias de slotting para mejorar las rutas de recolección. Por lo tanto el layout como el slotting deben ser planificados de manera conjunta para lograr una mayor eficiencia. En el ámbito de ejecución tecnológica Coyle, et. al., (2016) afirman que se puede adicionar incluso Big Data y Machine Learning, logrando una optimización continua. Roodbergen & Vis, (2006) proponen la inducción de sistemas computarizados de recogida por luz y voz como apoyo tecnológico permitiendo un mayor aprovechamiento del slotting, siendo fundamental para disminuir el tiempo de acceso a los productos y mejorar el flujo de materiales. Estas son herramientas innovadoras más conocidas como sistema Pick to lite, la misma que guía a los operarios en el despacho y/o almacenamiento a través de una pantalla y luces intermitentes monitoreado por radio frecuencia, esto ayuda a optimizar tiempos, controlar entrada y salida de mercadería.

Con base a lo expuesto Jacobs & Chase, (2018) ratifican que incluir el slotting en las decisiones de la cadena de suministro es clave. Collier & Evans, (2017) por su parte sugieren visualizar la gestión de operaciones como un sistema, donde la ubicación de productos es parte del diseño de cómo se producen y entregan las cosas. Las microempresas enfrentan problemas en la gestión de almacenamiento por falta de espacio, dificultad para encontrar productos y tiempo dedicado a la preparación de pedidos, estos problemas son causados por carencia de planificación, todo ello provoca una disminución en la productividad global y en la rentabilidad.

El presente estudio pretende determinar tiempos de ejecución del proceso de despacho en una microempresa, con el propósito de calcular la optimización de costos al utilizar slotting, mediante el mecanismo Pick to lite.



Metodología

El estudio se ejecutó bajo una perspectiva mixta, de tipo exploratoria y descriptiva, se hizo referencia a la evaluación del proceso de despacho de una empresa distribuidora de cerámicas de la ciudad de santo domingo. Se aplicó el modelo de cálculo de costos logísticos, mediante la representación de diagramas de flujo para las microempresas propuesto por Valladares (2023) el cual establece un procedimiento sistemático para determinar costos por procesos. Para obtener los tiempos estimados de ejecución del proceso analizado se aplicó una ficha de observación in situ.

Procedimiento:

Se aplicó la ficha de observación in situ para cuantificar tiempos aproximados de cada una de las actividades que intervienen en el proceso de despacho de la empresa distribuidora de cerámicas.

Se procedió a establecer el diagrama de flujo y cálculo de costos por tiempos de ejecución, obteniendo las repeticiones máximas del proceso por día y la erogación mensual.

Se estableció el cálculo de la estimación de costos por tiempos de ejecución del proceso de despacho incluido el slotting mediante sistema Pick to lite.

Se ejecutó una comparación técnica para medición de eficiencia y optimización tanto en costos como porcentual.



Resultados

Ficha de observación (Medición de tiempos del proceso de despacho)

Tabla 1. Resultados de ficha de observación – Verificación de tiempos del proceso de despacho

PROCESO DE DESPACHO		Empresa Distribuidora de Cerámicas			
Lugar	Santo Domingo de los Tsáchilas	Evento/Proceso observado		Actividades	
Hora de inicio	14:00	Código de registro de observación		1	
Hora final	14:30	Análisis cualitativo	Tiempo moderado	Tiempo leve retraso	Tiempo muy retrasado
Nº de aspectos a observar	Tiempo Adecuado				Tiempo estimado (Minutos)
Entrega de factura cancelada por parte del cliente al despachador	X				1
Identificación Del producto solicitado (De manera física en bodega)				X	10
Recolección del producto		X			5
Traslado del producto a la zona de despacho		X			3
Carga del producto (Cerámicas)		X			5
Suscripción de sello de entregado.	X				1
TOTAL					25

Nota: la información recabada se efectuó *in situ* en el instante en que el proceso fue ejecutado.



Diagrama de flujo y cálculo de costos por tiempos de ejecución (Proceso de despacho Actual)

Figura 1. Flujograma de proceso – Despacho (Proceso actual)

EMPRESA DISTRIBUIDORA DE CERÁMICAS	Tiempo Minutos:	Costo Total:	CÓDIGO: A1 REVISIÓN: 0 PÁGINA: 1	TIEMPO MIN	COSTO POR MINUTO	COSTO TOTAL
PASO	ACTIVIDAD	Cliente	Despachador			
1	Entrega de factura cancelada por parte del cliente al despachador	INICIO 1		1	0,07	0,07
2	Identificación del producto solicitado (De manera física en bodega) ¿Existe el producto en bodega?		2 S N FIN	10	0,07	0,71
3	Recolección del producto	3		5	0,07	0,35
4	Traslado del producto a la zona de despacho	4		3	0,07	0,21
5	Carga del producto (Cerámicas)	4		5	0,07	0,35
6	Suscripción de sello de entregado.	1 FIN		1	0,07	0,07
TOTAL				25		1,77
				REPETICIÓN DEL PROCESO POR DÍA	19	
				COSTO POR DÍA	33,98	
				COSTO POR MES	815,62	

Nota: Las repeticiones por día fueron calculadas considerando las 8 horas laborables.

Diagrama de flujo y cálculo de costos por tiempos de ejecución (Incluido slotting mediante sistema Pick to lite)

Figura 2. Flujograma de proceso – Despacho (Sistema Pick to lite)

EMPERSA DISTRIBUIDORA DE CERÁMICAS		DESPACHO	CÓDIGO: A1	TIEMPO MIN	COSTO POR MINUTO	COSTO TOTAL
Tiempo Minutos:	25		REVISIÓN: 0			
Costo Total:	1,20		PÁGINA: 1			
PASO	ACTIVIDAD	Cliente	Despachador			
1	Entrega de factura cancelada por parte del cliente al despachador	INICIO 1		1	0,07	0,07
2	Identificación del producto solicitado (mediante sistema Pick to lite)		2	2	0,07	0,14
3	Recolección del producto	3		5	0,07	0,35
4	Traslado del producto a la zona de despacho	4		3	0,07	0,21
5	Carga del producto (Cerámicas)	4		5	0,07	0,35
6	Suscripción de sello de entregado.	1	FIN	1	0,07	0,07
TOTAL				17		1,20
				REPETICIÓN DEL PROCESO POR DÍA		28
				COSTO POR DÍA		33,88
				COSTO POR MES		813,18

Nota: La inducción del sistema Sistema Pick to lite permite optimizar sustancialmente la actividad 3 (7 minutos)

Comparación técnica para medición de eficiencia

Tabla 2. Medición de eficiencia

DETALLE	PROCESO ACTUAL	PROCESO (SISTEMA Pick to lite)	INCREMENTO DE EFICIENCIA /AHORRO
Repeticiones por día	19	28	47,37
Costo mensual	815,62	813,18	2,44

Nota: Cálculos obtenidos de los flujogramas de procesos.



Conclusiones

Con base a la ficha de observación el tiempo estimado del proceso actual de despacho es de 25 minutos, esto se debe a que la actividad que consiste en la identificación del producto se efectúa mediante constatación física al momento del despacho, esto genera demoras en el proceso, puesto que en ocasiones los productos no tienen registro específico de ubicación.

Los costos generados del proceso de despacho actual ascienden a 815,62 dólares, con un nivel de repeticiones diarias de 19, con un total de 6 actividades básicas y un costo por proceso de 1,77.

Al generar el cálculo considerando la inducción de slotting mediante sistema Pick to lite se generar un nivel de repeticiones de 28 procesos de despacho diarios, lo que implica un incremento del nivel de eficiencia del 47,37%. El ahorro generado en términos de costo es de los 2,44 dólares mensuales.

Bibliografía

- Barker, P., & Canessa, M. (2009). Warehouse design:A structured approach. European Journal of Operational Research,, 425-436. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.11.045>
- Bartholdi, J., & Hackman, S. (2019). The Supply Chain and Logistics Institute. *Warehouse & distribution science* (2nd ed.). Obtenido de <https://www.warehouse-science.com/>
- Collier, D., & Evans, J. (2017). Operations Management. Cengage Learning.
- Coyle, J., Langley, C., Novack, R., & Gibson, B. (2016). *Supply Chain Management:A Logistics Perspective*. Cengage Learning.
- Duque, C., & Cogollo, J. (2024). Optimización de la gestión de almacenes utilizando un enfoque de slotting basado en clasificación. *Journal of Industrial Engineering and Management,,* 133-150. Obtenido de <https://doi.org/10.3926/jiem.5661>
- Emmett, S. (2005). *Excellence in Warehouse Management*. Wiley.



- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. (2010). Research on warehouse design and performance evaluation:A comprehensive review. European Journal of Operational Research, 539-549. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.07.031>
- Gue, K., & Meller, R. (2009). Aisle configurations for unit-load warehouses. IIE Transactions., 171-182. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/07408170802165872>
- Jacobs, F., & Chase, R. (2018). Operations and Supply Chain Management. McGraw-Hill Education.
- Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. (2007). Design and control of warehouse order picking:A literature review. European Journal of Operational Research, 481-501. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009>
- Richards, G. (2021). Warehouse Management:A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse. Kogan Page.
- Roodbergen, K., & Vis, I. (2006). A survey of literature on automated storage and retrieval systems. European Journal of Operational Research., 343-362. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.01.038>
- Valladares, C., Vaca, A., Nuñez, J., Jácome, M., & Muñoz, M.(2023). Modelo de cálculo de costos logísticos, mediante la representación de diagramas de flujo para las microempresas ecuatorianas. South Florida Journal of Development, 313-322.

