



## **Detección de los principales errores en la preparación de pedidos en un almacén**

## **Detection of the main errors in the preparation of orders in a warehouse**

Carlos-Eusebio Mar-Orozco<sup>1</sup>, Alfonso Barbosa-Moreno<sup>1</sup>, Ma.-Cristina Guerrero-Rodríguez<sup>1</sup>, Arturo Barbosa-Olivares<sup>1</sup>, Emilio-Efrén Campean-Luna<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México – IT Ciudad Madero, Tamaulipas, México.

---

Recibido: 28-10-2021  
Aceptado: 05-12-2021

Autor correspondal: [carlos.mar.orozco@gmail.com](mailto:carlos.mar.orozco@gmail.com)

**Resumen.**

Dentro del campo de la logística las funciones de la cadena de suministro son de vital importancia y es por ello que las empresas hacen uso de técnicas y herramientas para mejorar la efectividad de la misma, optimizando recursos y maximizando beneficios. Al momento de la preparación de pedidos es común que se presenten errores en la recolección de la mercancía, se realizó un análisis para determinar los errores principales que se cometen y la causa que los origina con el propósito de minimizarlos o eliminarlos.

Se realizó una investigación experimental con el objetivo de identificar las causas anteriormente mencionadas, se recolectó información de los errores cometidos por los trabajadores durante su jornada, utilizando tablas de observaciones, registrando las características de cada pedido e identificando el número de errores cometidos.

**Palabras clave:** pedidos, principales errores, almacén.

**Abstract.**

Within the field of logistics, the functions of the supply chain are of vital importance and that is why companies make use of techniques and tools to improve its effectiveness, optimizing resources and maximizing benefits. At the time of order preparation, it is common for errors to occur in the collection of the merchandise, an analysis was carried out to determine the main errors that are made and the cause that originates them with the purpose of minimizing or eliminating them.

An experimental investigation was carried out in order to identify the aforementioned causes, information was collected on the errors made by workers during their working hours, using observation tables, recording the characteristics of each order and identifying the number of errors made.

**Keywords:** orders, major errors, warehouse.

## Introducción.

Según Cakmak, Gunay, Aybakan, & Tanyas (2012) los almacenes son un factor clave en la cadena de suministro; su diseño debe responder a las necesidades crecientes de una distribución rápida y eficiente de productos. El diseño, la reducción de distancias y la exactitud en el picking son variables a considerar en la eficiencia de los mismos. Battini, Calzavara, Persaq, Wona, & Sgarbossa (2015) muestran diversos modelos para maximizar el aprovechamiento del espacio, con el objetivo de mejorar la eficiencia del procesamiento de pedidos en picking,

De acuerdo a Bučková, Krajčovič, & Edl (2017), uno de los problemas que con mayor frecuencia se presentan en la administración de un almacén son los errores cometidos por los trabajadores al surtir una orden de pedido con los productos equivocados. Min (2005) asevera que el problema puede solucionarse con una adecuada capacitación y la asertividad en la selección de empleados. La capacitación de los trabajadores en las técnicas de pedido, re pedido y surtido de ordenes podría aumentar la productividad del almacén.

Li, Moghaddam, & Nof (2016) y Clements, Tremont, & Kuhl (2016) coinciden que el modelo de almacenamiento dinámico y el modelo de evaluación de la profundidad del almacenamiento, comparten la utilización del método ABC para la asignación de productos en el espacio de un almacén, así como, el uso de la simulación para su desarrollo. Contar con un inventario con esta clasificación del método ABC genera ahorro de costos. Kampf, Lorincová, Hitka, Caha (2016), Fontana, Cavalcante (2014) y Glock, Grosse, Abedinnia, Emde (2019) afirman que otros métodos también se apoyan en un modelo matemático para determinar la mejor alternativa para la asignación de ubicación de almacenamiento de productos.

Marchet, Melacini, Perotti (2015) menciona que la preparación de pedidos es la actividad mediante la cual se obtienen varios pedidos de clientes dentro de un sistema de almacenamiento. Nathanail & Karakikes (2019) comentan que es un esfuerzo por agilizar los procesos logísticos del almacén, Bukchin, Khmel'nitsky, & Yakuel (2012) consideran el desarrollo de éste, se está convirtiendo en un pilar para el trabajo eficiente de un almacén y su rendimiento es determinado por siete factores: procesamiento por lotes, secuencia de pedido, política de almacenamiento, zonificación, el diseño layout, personal encargado de los pedidos

y diseño de la información; Fülller & Boysen (2017) indican aspectos importantes, como el tamaño del área para la preparación de los pedidos que restringe el número de órdenes de pedidos procesados simultáneamente. Aunado a todos estos factores cabe mencionar que el almacén analizado no cuenta con ningún tipo de identificación manual en sus anaqueles, solo los productos contaban con su etiqueta, es por esto que se dificultaba la identificación de la ubicación del producto y surge problemática por los productos acomodados en un lugar erróneo.

### **Metodología.**

El Diseño de un procedimiento para minimizar errores en picking mediante la zonificación de servidores y codificación de productos en un almacén de refacciones se llevará a cabo mediante la metodología de identificación manual apoyado del método ABC.

Para dar inicio al proyecto se tuvo que conocer el funcionamiento del almacén y las tareas que realizan diariamente los trabajadores, ya que no cuentan una labor definida si no que todos realizan diferentes tareas en el día las cuales pueden ser: acomodar productos, empaquetar, armar pedidos o checar pedidos. Se categorizaron los errores, obteniendo como resultado confusión del producto por mal acomodo o cantidad errónea del producto solicitado. Seguido por diseñar un formato para realizar las observaciones que contenía: no orden, observador, hora y día de registro, trabajador, tiempo total de realización del pedido, numero de errores y tipo de error, con el cual se tomaron 50 observaciones durante 3 días.

Se aplicaron cuestionarios para poder obtener información por parte del gerente y los trabajadores del almacén la cual era: los productos con mayor dificultad de localización, línea y proveedor a donde pertenecían y categorizar la causa del error. De acuerdo a los resultados obtenidos por las observaciones y los cuestionarios se obtuvo que los productos con mayor dificultad de ubicación, siendo estos la principal causa de errores en el picking.

Se aplicó la metodología de identificación debido a que si el almacén no cuenta con ningún tipo de etiqueta fija en los anaqueles, se debe realizar ya que por dicha razón los trabajadores batallaban al encontrar la ubicación del producto y en ocasiones eran acomodados en diferente lugar, se diseñaron etiquetas que contaran con la información

necesaria que es: clave interna del producto, clave de catálogo, proveedor, descripción del producto, frecuencia, línea y agregamos una letra y un número el cual proporcionaba el orden exacto del producto dentro del anaquel, nos basamos en el método ABC utilizando el abecedario y una numeración ascendente, todo esto para facilitar la localización del mismo.

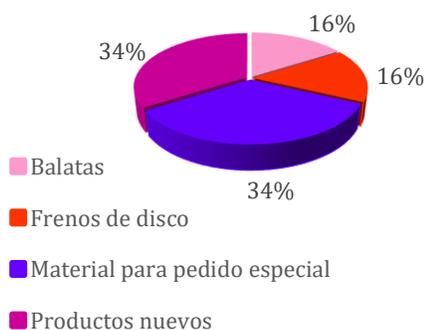
Se llevó a cabo la implementación de etiquetas durante 3 días, se colocaron las etiquetas en los anaqueles con mayor número de errores, esto para proporcionar un lugar físico en el anaquel a cada tipo de producto, y lograr su correcta ubicación para los trabajadores.

Siendo el recurso humano una pieza fundamental en el desarrollo del proyecto se realizó una capacitación donde se explicó el funcionamiento de las etiquetas y la importancia de respetar el lugar determinado para cada producto. Se volvió a realizar observaciones durante siguientes 3 días para evaluar los resultados obtenidos después de implementar el etiquetado de los anaqueles que presentaban errores y se prosiguió a la obtención de resultados.

## Resultados.

Se presentan los resultados obtenidos del instrumento de recolección de información, el cual fue respondido por trabajadores del almacén, en la figura 1 se presentan los resultados de los tipos de productos con mayor incidencia de dificultad de localización.

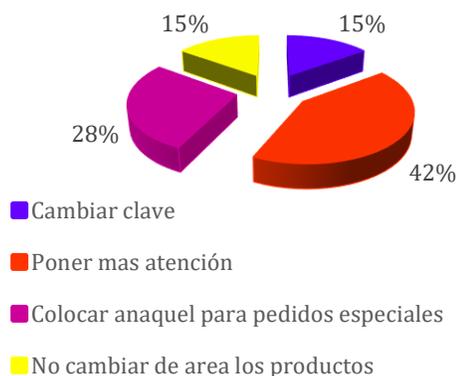
Figura 1. Productos con dificultad de localización.  
Fuente propia.



De acuerdo a la figura el producto con un mayor índice de dificultad de localización es material para pedido especial con un 34%, seguido por los productos nuevos.

En la figura 2 se puede apreciar la estrategia para reducir la complejidad de la búsqueda.

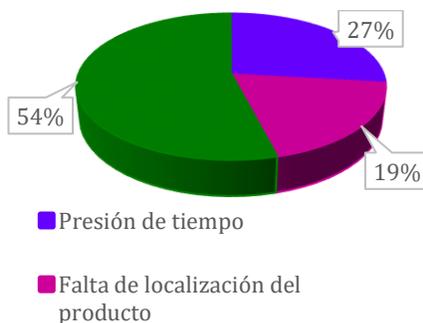
Figura 2. Estrategia para disminuir la dificultad de búsqueda.  
Fuente propia.



El 42% coincide en que debe ponerse una mayor atención durante la recolección de pedidos.

Enseguida se presenta el resultado de los principales factores de error, los cuales se encuentran en la figura 3.

Figura 3. Factores de error.  
Fuente propia.



El 54% de los encuestados manifiestan que el mal acomodo de los productos ocasiona una mayor cantidad de errores en el empaqueo de pedidos.

A continuación, se presenta en la tabla 1 el registro de observaciones de errores cometidos por trabajadores, se puede apreciar que el trabajador que se muestreo más tiempo fue Luis cabe señalar que las observaciones se realizaron de forma aleatoria.

Tabla 1. Observaciones día uno.  
Fuente propia.

No.	Trabajador	Tiempo (min)	Tipo		Errores		Comentarios
			Pedido	Traspaso	Confundir	Cantidad	
1	Juan José	10:12.20		X			
2	Luis	14:36.10	X		X		Confundió por un numero en la clave de catalogo
3	Mario	7:01.87	X				Tardo aprox 3 min buscando un producto
4	Luis	6:09.15		X			
5	Luis	6:50.48		X			
6	Marcos	1:10.19		X		X	Le falto 1 producto
7	Mario	1:06.92	X				Pedido de solo 3 piezas
8	Luis	2:32.34	X	X			
9	Marco	1:42.74	X				
10	Uziel	5:51.58	X				
11	Jesús	7:03.56	X	X			
12	Marcos	1:36.23	X				
13	Marcos	0:37.46		X			Solo 1 pieza
14	Marcos	1:52.04		X			
15	Marcos	1:30.76		X			

En la tabla 1, se puede apreciar el listado de trabajadores muestreados durante el primer día del estudio, así como los errores detectados, en la tabla 2 se presentan las observaciones del segundo día.

Tabla 2. Observaciones día dos.  
Fuente propia.

No.	Trabajador	Tiempo (min)	Tipo		Errores		Comentarios
			Pedido	Traspaso	Confundir	Cantidad	
31	Uziel	5:09.12	X				
32	Marco	29:40.58	X				Pedido muy grande
33	Mario	11:01.37		X			
34	Lalo	6:03.02	X				4 pedidos
35	Jesús	6:12.97	X				
36	Marco	6:45.07		X			3 traspasos
37	Mario	33:36.44	X				Pedido muy grande
38	Luis	4:45.78	X				
39	Marco	6:24.89		X			14 piezas
40	Mario	14:24.24		X	X		Se confundió por 1 número en la clave de catalogo
41	Mario	9:08.02		X		X	Se solicitaba solo 1 producto y trajo 2, (fueron 2 errores iguales)
42	Jesús	3:06.02		X			
43	Luis	5:38.08	X				
44	Jesús	4:06.02	X				
45	Luis	3:25.26	X				
46	Luis	3:51.85	X				
47	Luis	5:18.58					
48	Marco	6:43.67		X			2 traspasos
49	Mario	11:44.98	X				3 pedidos
50	Lalo	1:08.67	X				

En la tabla 3, se muestran las observaciones del tercer día de muestreo.

Tabla 3. Observaciones día tres.  
Fuente propia.

No.	Trabajador	Tiempo (min)	Tipo		Errores		Comentarios
			Pedido	Traspaso	Confundir	Cantidad	
16	Marco	7:34.07	X				
17	Marco	10:24.40	X				2 pedidos
18	Lalo	1:01.06		X			
19	Luis	5:03.93	X				
20	Lalo	04:43.05		X			Solo fue por un articulo
21	Marco	1:30.17		X			
22	Marco	07:39.35		X		X	Falto 1 articulo
23	Mario	8:03.04	X				Fue por 14 piezas
24	Lalo	1:03.50	X				
25	Marco	11:49.08	X	X			
25	Mario	5:34.23		X			
26	Lalo	9:07.17		X			
27	Juan José	6:45.89	X				Fueron 2 pedidos
28	Mario	6:02.92		X			
29	Marcos	8:47.39	X				Fueron 2 pedidos
30	Mario	15:19.76	X		X		Trajo 2 productos equivocados debido al mal acomodo

Al igual que en las tablas 1 y 2 en esta se aprecian los trabajadores analizados, los tiempos así errores cometidos, de tal forma que permita ir conociendo las incidencias más recurrentes.

En la tabla 4. se presentan los errores detectados en las tablas 1-3 y se describe el tipo de error.

Tabla 4. Errores muestreados durante las observaciones  
Fuente propia.

Tipo de error	Descripción
Confundir producto	Se pidió "M-7339-Z-D510" y trajo "M-7389-Z-D510"
Error de cantidad	Falto de traer 1 articulo "TDBU-M-Z848-Z-F381"
Error de cantidad	Se solicitaban 2 artículos del "GRO 1J0407181" y solo trajo 1
Confundir producto	Se pedían los productos "59813" y "37231" y trajo otros ya que se encontraban mal acomodados
Confundir producto	Se solicitaba "GP-68" y trajo "GP-48" debido a que estaba mal acomodado
Error de cantidad	Se solicitaba 1 articulo de "G-K6335-S" y "K-CHV-S" y trajo 2

Se puede apreciar en la tabla 4 que el error con mayor incidencia fue error de cantidad.

Tabla 5. Errores cometidos por los empleados en el armado de pedidos al mes.  
Fuente propia.

Nombre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Trabajador 1	3	8	13	12	9	
Trabajador 2	2	2	5	7	8	
Trabajador 3	12	33	31	27	42	4
Trabajador 4	0	10	5	9	3	
Trabajador 5	1	3	11	3	5	
Trabajador 6	2	8	8	7	9	
Trabajador 7	4	15	30	40	5	2
Trabajador 8	0	9	2	0	0	
Trabajador 9	0	0	2	10	6	
Numero de errores por mes	<b>24</b>	<b>88</b>	<b>107</b>	<b>115</b>	<b>87</b>	<b>6</b>
Porcentaje de aumento de errores		73%	18%	7%	-24%	

Se observa que el mes con mayor frecuencia de errores fue abril, así como también el trabajador con mayor número de errores fue el número 3.

En la figura 4 se muestran las frecuencias mensuales de errores cometidos.

Figura 4. Número de errores cometidos al mes.  
Fuente propia.



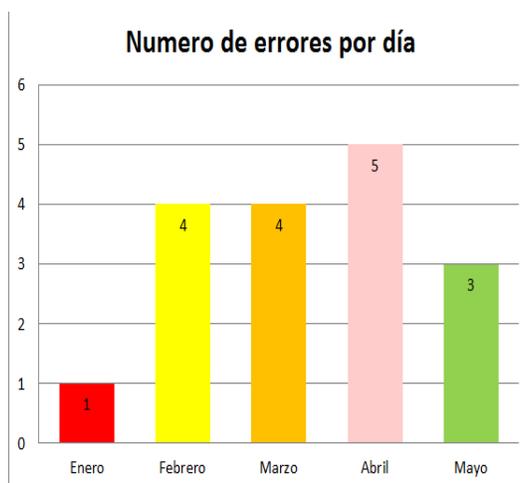
Se observa que los meses con mayor índice de incidencias cometidas por los trabajadores fueron marzo y abril, en contraste se encuentra que junio fue el de menor número de errores.

Tabla 6. Errores cometidos por los empleados en el armado de pedidos al día.  
Fuente propia.

Nombre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Trabajador 1	0.111	0.3333	0.48	0.46	0.33
Trabajador 2	0.074	0.0833	0.19	0.27	0.3
Trabajador 3	0.444	1.375	1.15	1.04	1.56
Trabajador 4	0	0.4167	0.19	0.35	0.11
Trabajador 5	0.037	0.125	0.41	0.12	0.19
Trabajador 6	0.074	0.3333	0.3	0.27	0.33
Trabajador 7	0.148	0.625	1.11	1.54	0.19
Trabajador 8	0	0.375	0.07	0	0
Trabajador 9	0	0	0.07	0.38	0.22
	0.889	3.6667	3.96	4.42	3.22
<b>Numero de errores por día</b>	1	4	4	5	3

En la figura 5 se puede observar el número de errores diarios por trabajador.

Figura 5. Número de errores cometidos al día.  
Fuente propia.



En la figura 5 se encuentran los errores cometidos por día abril como se mencionaba anteriormente fue el mes con mayor frecuencia de error, mientras que febrero y marzo tuvieron un índice de error similar.

En la figura 6 se presenta una propuesta para identificar con mayor facilidad los productos del almacén.

Figura 6. Etiqueta propuesta.  
Fuente propia.



En la figura 6 se propone un diseño de etiqueta que permita identificar con mayor facilidad los productos, para disminuir el índice de errores cometidos por los trabajadores.

### Resultados.

Con los resultados obtenidos de los cuestionarios aplicados a los trabajadores se pudo obtener que los productos con mayor dificultad de localización son material para pedido especial y productos nuevos, estos pertenecen en su mayoría a los proveedores. Se identificó que los errores cometidos eran por falta de localización del producto, presión del tiempo y en su mayoría mal acomodo de los productos.

Se realizaron 50 observaciones a lo largo de 3 días de las cuales se encontró 6 errores, de acuerdo a nuestra caracterización de errores 3 se ubicaban en confusión de producto y 3 en error de cantidad. Por lo que el 50% de estos son errores humanos siendo estos incontrolables, sin embargo, los errores por confusión de producto son los que se buscamos eliminar implementando el etiquetado el cual proporcionará una ubicación fija del producto en el anaquel, ya que los errores por confusión de producto se deben a que el trabajador no sabe dónde se debe acomodar el producto. De acuerdo a la tabla de registro ya implementada en el almacén donde se colocan el número de errores cometidos mensualmente por trabajador, se obtuvo el número de errores por mes de los meses, enero, febrero, marzo, abril y mayo, donde se observó que el número de errores aumentaba significativamente mensualmente, llegando a tener un aumento de hasta el 73%. Al observar la gráfica del número de errores por mes se ve un aumento gradual, hasta llegar al mes de mayo, en el que los errores se reducen un 24% de acuerdo al mes anterior, se considera esta disminución debido a que este mes se realizaron las observaciones y visitas para la identificación de los errores por lo que los

trabajadores podrían haberse sentido vigilados y por consecuencia fueron más cuidadosos en el picking.

Con forme a los resultados se obtuvo que el número de errores por día podría variar de 1 a 5 errores, siendo 5 un número preocupante ya que esto nos daría 135 errores al mes, si interpretamos este número en función del tiempo las pérdidas financieras son significativas.

De acuerdo a las 30 observaciones posteriores se obtuvo un total de 2 errores, de acuerdo a nuestra caracterización de errores, ambos fueron por error en la cantidad solicitada, por lo que comprobamos que la implementación de las etiquetas ayudo a eliminar en un 50% los errores generados en el picking en el almacén. En los principios de junio se pueden observar los cambios logrados con este proyecto, se espera terminar con un máximo de 27 errores por mes.

La realización de este proyecto permitió obtener un diseño de un procedimiento para minimizar errores en picking mediante la zonificación de servidores y codificación de productos en un almacén de refacciones, por medio de la caracterización de errores que cometen los trabajadores, logrando como resultado final la reducción de errores en un 50% comprobado en la primera semana del mes de junio por las observaciones de retroalimentación realizadas.

Por otro lado la realización de este proyecto permitió identificar diferentes áreas de oportunidad dentro de la misma por lo que como conclusión realizamos las siguientes recomendaciones y propuestas:

1. No realizar cambios en la ubicación de los productos ya que esto genera confusión para los trabajadores al igual que el etiquetado implementado ya asigna un lugar fijo.
2. Realizar limpieza de anaqueles mínimo una vez por mes para conservar el etiquetado debido a que el polvo hace que pierda el pegamento la etiqueta.
3. Se recomienda modificar en la orden de trabajo generada por compras, el número que indica la cantidad de unidades por producto, haciéndolo más grande y en letras negritas ya que genera confusión actualmente.

4. En las encuestas realizadas los trabajadores sugirieron añadir un anaquel exclusivo para productos nuevos o pedidos especiales debido a que estos no cuentan con un lugar determinado dentro del almacén.

5. Implementar incentivos para los trabajadores que comentan menor número de errores mensualmente de esta manera prestaran mayor atención en el picking.

## Referencias.

- Battini, D., Calzavara, M., Persona, A., & Sgarbossa, F. (2015). Order picking system design: The storage assignment and travel distance estimation (SA&TDE) joint method. *International Journal of Production Research*, 53(4), 1077–1093. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.944282>
- Bučková, M., Krajčovič, M., & Edl, M. (2017). Computer Simulation and Optimization of Transport Distances of Order Picking Processes. *Procedia Engineering*, 192(0), 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.012>
- Bukchin, Y., Khmelnitsky, E., & Yakuel, P. (2012). Optimizing a dynamic order-picking process. *European Journal of Operational Research*, 219(2), 335–346. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.12.041>
- Cakmak, E., Gunay, N. S., Aybakan, G., & Tanyas, M. (2012). Determining the Size and Design of Flow Type and U-Type Warehouses. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58, 1425–1433. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1127>
- Clements, K., Tremont, A., & Kuhl, M. E. (2016). Proceedings of the 2016 Winter Simulation Conference T. M. K. Roeder, P. I. Frazier, R. Szechtman, E. Zhou, T. Huschka, and S. E. Chick, eds., 2239–2249
- Fontana, M. E., & Cavalcante, C. A. V. (2014). Use of Promethee method to determine the best alternative for warehouse storage location assignment. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 70(9–12), 1615–1624. <https://doi.org/10.1007/s00170-013-5405-z>
- Füßler, D., & Boysen, N. (2017). Efficient order processing in an inverse order picking system. *Computers and Operations Research*, 88, 150–160.

<https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.07.005>

Glock, C. H., Grosse, E. H., Abedinnia, H., & Emde, S. (2019). An integrated model to improve ergonomic and economic performance in order picking by rotating pallets. *European Journal of Operational Research*, 273(2), 516–534.

<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.08.015>

Kampf, R., Lorincová, S., Hitka, M., & Caha, Z. (2016). Primjena ABC analize za inventar u automatiziranoj proizvodnji koristeći učinak uštede troškova. *Naše More*, 63(3), 120–125.

<https://doi.org/10.17818/nm/2016/si8>

Li, J., Moghaddam, M., & Nof, S. Y. (2016). Dynamic storage assignment with product affinity and ABC classification—a case study. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 84(9–12), 2179–2194. <https://doi.org/10.1007/s00170-015-7806-7>

Marchet, G., Melacini, M., & Perotti, S. (2015). Investigating order picking system adoption: a case-study-based approach. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 18(1), 82–98. <https://doi.org/10.1080/13675567.2014.945400>

Min, H. (2005). An examination of warehouse employee recruitment and retention practices in the USA. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 7(4), 345–359.

<https://doi.org/10.1080/13675560412331282948>

Nathanail, E. G., & Karakikes, I. D. (2019). Development of a smart picking system in the warehouse. Switzerland: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-02305-8\\_104](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02305-8_104)

[https://doi.org/10.1007/978-3-030-02305-8\\_104](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02305-8_104)