

DESARROLLO DE UN MÉTODO DE CUBICAJE PARA UNA PYME EN EL SUR DE GUANAJUATO

Calderón Guzmán, Gabriela (1), Baeza Serrato, Roberto (2)

¹ [Licenciatura en Gestión Empresarial, Universidad de Guanajuato] | [g.calderonguzman@ugto.mx]

² [Departamento de Estudios Multidisciplinarios, División de Ingenierías, Campus Irapuato - Salamanca, Universidad de Guanajuato] | [r.baeza@ugto.mx]

Resumen

A través de un análisis de cubicaje mediante dos métodos distintos, se construye una propuesta de solución referente al almacenamiento de los materiales dentro del vehículo de carga para la logística de distribución. Se realizaron los cálculos correspondientes en el almacenamiento de las mercancías dentro del transporte de carga, con el objetivo de llevar la mayor cantidad de carga posible para el máximo aprovechamiento del equipo de transporte. Los resultados indicaron que la MiPyME analizada utiliza menos del 25% de la capacidad de carga del vehículo, el aprovechamiento del mismo podría incrementarse mediante una modificación en el área de carga para crear mayor volumen disponible y sostén de las mercancías. Esta investigación sirve para comprender el diseño de un análisis de cubicaje por distintos métodos y resaltar la importancia que esta herramienta representa para el correcto funcionamiento de los transportes de acuerdo a su capacidad de estiba, además de representar una aplicación importante para el ahorro en almacenamiento y la disminución del costo logístico.

Abstract

Through a cubicle analysis by using two different methods, a solution proposal is constructed for the storage of materials within the cargo vehicle for distribution logistics. The corresponding calculations were made in the storage of the goods within the transport of cargo, with the aim of carrying out the greatest possible amount of cargo for the maximum use of the transport equipment. The results indicated that the MiPyME analyzed uses less than 25% of the load capacity of the vehicle, the use of it could be increased by a change in the cargo area to create more available and sustained volume of the goods. This tool serves to understand the design of a displacement analysis by different methods and highlights the importance that this tool represents for the proper functioning of transport according to its storage capacity, and also represents an important application for storage savings and the reduction of the logistic cost.

Palabras Clave

Cubicaje; Microempresa; Optimización; Lean Manufacturing; Logística

INTRODUCCIÓN

El propósito de la presente investigación es la creación de una propuesta de solución óptima del proceso de cubicaje dentro de la logística de distribución de una MiPyME en Uriangato, Gto.

En la presente investigación el caso de estudio se conforma por una microempresa dedicada a la carpintería conocida como “La carpintería de Neto”, donde se analizó la forma actual en la que se realiza el cubicaje dentro de los procesos de logística de distribución.

De acuerdo con datos oficiales, existen 4.2 millones de unidades económicas en México. De ese universo, el 99.8% son consideradas Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes), las cuales aportan 42% del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 78% del empleo en el país [1].

Como parte del proceso de la cadena de valor, en toda empresa, el transporte y la logística es un sector muy complejo que tiene un impacto muy significativo en los precios, el medio ambiente y el consumo de energía [2]. Así mismo, durante la administración y operación del transporte, el proceso de carga y acomodo de las mercancías dentro de los camiones o contenedores, debe ser planificado para incrementar la rentabilidad empresarial a través del aprovechamiento de la capacidad de carga del equipo de transporte [3].

El correcto manejo del transporte y de la logística de distribución proviene de la correcta implementación de un método de cubicaje; en [4], el problema de cubicaje se define como un problema de asignación geométrica, en la que objetos pequeños de tres dimensiones (llamada carga) tienen que ser asignados al interior de grandes objetos rectangulares (cúbicos) tridimensionales (llamados contenedores), con objeto de optimizar el espacio, el cual debe ser atendido mediante un proceso de planeación.

Existen normas técnicas que establecen las dimensiones recomendables del espacio y el cubicaje; además existen indicadores específicos de circulación de aire aplicados a situaciones específicas [5].

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Año	Autor	Resultados
1978	Daniel P. Abrahamsom	Se reduce del tiempo de hornado de ladrillos basado en un correcto método de cubicaje.
2005	Alejandro Meza-Montoya, Danny Simón	Se analizan y establece las medidas ideales de las trozas para optimizar el proceso de cubicaje.
2007	E. Stine James	Se realiza una reducción en las dimensiones del producto para optimizar el proceso de cubicaje.
2009	Alfredo Ferro	Se diseña un método de cubicaje rápido que agrupa de acuerdo a los valores de las dimensiones y optimiza el almacenamiento.
2015	Instituto Mexicano del Transporte	Se analizan distintos métodos de cubicaje para agilizar el proceso de distribución de mercancías.
2015	G. M. D. Fabián	Se diseñan y analizan métodos de cubicaje para optimizar el proceso de almacenamiento y transporte de mercancías.
2015	Muñoz A. Rommel	Se reduce el tiempo de secado y la temperatura en el horno de secado de madera a través de un correcto método de cubicaje.
2016	Liceaga Indart Iker	Se analizan las dimensiones de los productos y se diseña un método de cubicaje que permite la máxima optimización del espacio.

Ilustración 1 Resultados de la búsqueda del estado del arte. Elaboración propia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis del caso de estudio de la presente investigación se realizó mediante un trabajo de campo, los datos utilizados para el análisis fueron recabados de forma directa con el dueño de la empresa durante varias sesiones informativas.

Estas sesiones se realizaron de manera programada, atendiendo a la disponibilidad del empresario y del investigador con el objetivo de generar un ambiente de trabajo adecuado para la correcta transferencia de la información requerida en cada una de estas. Las etapas del proceso de investigación se presentan en la siguiente figura:

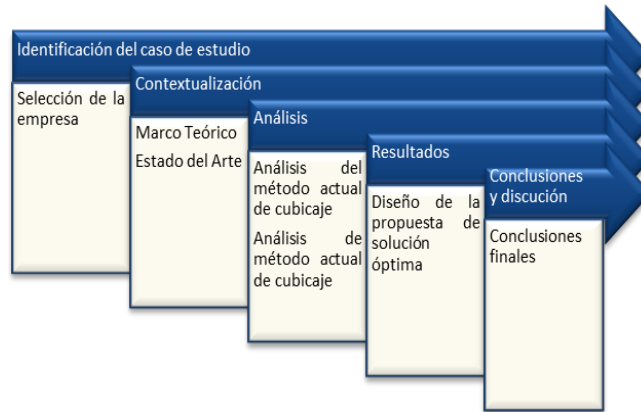


Ilustración 2 Metodología de la investigación. Elaboración propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un correcto cubicaje para la entrega de productos permitirá optimizar la capacidad de carga del vehículo, lo que generará para el empresario mayor ahorro del costo logístico.

Para aplicar una metodología de cubicaje se deben conocer las características del contenedor y del mueble a transportar; en este caso los productos a entregar son burós de 40 cm de largo, 45 cm de ancho y 60 cm de alto con un peso de 21 kg.

Por otro lado, el medio de transporte utilizado por la empresa es una camioneta Chevrolet S10 1992 que cuenta con 190 cm de largo, 140 cm de ancho y 40 cm de alto, con una capacidad de carga de 980 kg, equivalente a 0.98 toneladas.

Para una mejor comprensión, los datos necesarios de ambos factores se muestran en la siguiente tabla:

Factor	Transporte	Producto
Descripción	Camioneta Chevrolet S10 1992	Buró de caoba con cajón y puertilla
Largo (cm)	190	40
Alto (cm)	40	60
Ancho (cm)	140	45
Volumen (cm ³)	1'064,000	108,800
Capacidad / Peso (Kg)	980	21

Tabla 1 Características de los factores. Elaboración propia.

Método Rápido

El primer método de cubicaje realizado en la empresa se denomina “método rápido” y consiste en dividir únicamente el volumen del contenedor entre el volumen del producto para determinar el número total de unidades a transportar. De acuerdo a las características establecidas en la tabla anterior los resultados de este método aplicado a la carpintería con un margen de error de 10% y 15% son los siguientes:

Característica	Valor
Volumen del producto	108,800
Volumen del contenedor	1'064,000
Burós totales	9
Kg totales	189
Error al 10%	9
% Uso del contenedor	19.29%
Error 15%	8
% Uso del contenedor	17.14%

Tabla 2 Método rápido; aplicación actual. Elaboración propia

El resultado del método rápido aplicado a las dimensiones actuales determina una capacidad de carga entre 8 y 9 muebles, con un uso del transporte de entre 17% y 20%, indicando un nivel muy bajo de aprovechamiento.

Método Exacto o De La Matriz

El método exacto se basa en la construcción de una matriz de cálculo, como apoyo a la toma de decisiones; que incluye el largo, alto y ancho del producto a cubicar y del contenedor, así como la dirección en la que se almacenarán los productos y el espacio desperdiciado de acuerdo a esta, otorgando la posibilidad de realizar tres combinaciones distintas en las direcciones de los productos y el menor espacio perdido posible. Esta matriz debe ser realizada atendiendo a los pasos que se explican en la parte teórica de este proyecto de investigación. La aplicación del método exacto es la siguiente:

CONTENEDOR	MEDIDAS DEL BURÓ			Burós totales	Uso del contenedor
	LARGO	ANCHO	ALTO		
LARGO	190	40	45	60	
Burós a lo largo	4	4	3	0	0%
Espacio ocupado	160	180	180		
Espacio perdido	30	10	10		
ANCHO	140				
Burós a lo ancho	3	3	2	8	17.14%
Espacio ocupado	120	135	120		
Espacio perdido	20	5	20		
ALTO	40				
Burós a lo alto	1	0	0	0	0%
Espacio ocupado	40	0	0		
Espacio perdido	0	40	40		

Tabla 3 Método exacto; aplicación actual. Elaboración propia.

Los resultados de la aplicación en las dimensiones actuales indican una única solución factible y un porcentaje de uso de 17.14%. Debido a la altura de la caja de la camioneta el volumen de la misma es bajo en comparación con la capacidad de carga, repercutiendo en un porcentaje muy reducido respecto a la utilización del vehículo en ambos métodos; dando como resultado un porcentaje menor al equivalente a un cuarto de la capacidad del transporte.

Colocando sobre la camioneta unas redilas de 1 metro de alto el volumen del contenedor aumentaría un total de 2'660,000 cm³, es decir, su capacidad se incrementaría un 250%, otorgando la posibilidad de transportar

34 burós por el método rápido y 27 por el método exacto, como se observa en las tablas 5 y 6 respectivamente.

Característica	Valor
Volumen del producto	108,800
Volumen del contenedor	3,724,000
Burós totales	34
Kg totales	714
Error al 10%	31
% Uso del contenedor	66.42%
Error 15%	29
% Uso del contenedor	62.14%

Tabla 4 Método rápido; aplicación propuesta. Elaboración propia.

CONTENEDOR	MEDIDAS DEL BURÓ				Burós totales	Uso del contenedor
	LARGO	ANCHO	ALTO			
LARGO	190	40	45	60		
Burós a lo largo		4	4	3	24	51.42%
Espacio ocupado		160	180	180		
Espacio perdido		30	10	10		
ANCHO	140					
Burós a lo ancho		3	3	2	24	51.42%
Espacio ocupado		120	135	120		
Espacio perdido		20	5	20		
ALTO	140					
Burós a lo alto		3	3	2	27	57.85%
Espacio ocupado		120	135	120		
Espacio perdido		20	5	20		

Tabla 5 Método exacto; aplicación propuesta. Elaboración propia

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo detallado en el capítulo anterior, podemos observar que debido a la altura de la caja de la camioneta la capacidad de espacio de la misma es baja en comparación con la capacidad de carga, repercutiendo en un porcentaje muy reducido respecto a la utilización del vehículo en ambos métodos.

Con la implementación de la propuesta de mejora, el empresario utilizará más del 55% de la capacidad de carga, es decir, 40% más respecto a los resultados con las dimensiones actuales en ambos métodos de cubicaje.

Como herramienta de optimización que se utiliza para disminuir desperdicios en la manufactura esbelta, la correcta implementación de un método de cubicaje realizada dentro del proceso de distribución, permitirá optimizar la capacidad de carga del vehículo, lo que generará para el empresario mayor ahorro del costo logístico.

La utilización de diferentes métodos de cubicaje, identificando plenamente las condiciones técnicas del vehículo y las dimensiones del producto a cubicar, optimiza el espacio del transporte de carga para una mayor capacidad de entrega manteniendo el correcto funcionamiento del mismo, además, siendo combinado con un análisis de VRP para reducir la distancia de las rutas de entrega, permitirá reducir significativamente el costo implicado en la logística de distribución, resultados que traerán consigo mayor satisfacción del cliente y con ello, múltiples beneficios para el empresario.

REFERENCIAS

- [1] Instituto Nacional de Estadística y Geografía "Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE)", 2015.
- [2] Dorta González, Pablo, "Transporte y Logística Internacional" Trabajo de tesis, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 2013.
- [3] Jiménez Sánchez, José Elías; Jiménez Castillo, Jocelyn, "Cubicaje: distribución a bajo costo", Revistas Énfasis "LOGÍSTICA", 2015.
- [4] Bortfeldt y Wascher. "Container Loading Problems" - A State-of-the-Art Review, 2012.
- [5] Munguia Vazquez Gabriela, Unidad De Aprendizaje: Incoterms Y Logística Internacional Cuaderno De Apoyo Unidad 3.-Embalaje Y Cubicaje, UAEM, Facultad De Economía, 2016.
- [6] Instituto Mexicano del Transporte "Cubicaje y su efecto económico en el costo logístico del transporte y competitividad empresarial", Secretaría de Comunicaciones y Transportes ISSN 01800-7297.

- [7] D. P. Abrahamsom, "Method And Apparatus For Cubing Brick", US05891321, 1978.
- [8] M. M. Alejandro, "Medición Del Volumen De Las Trozas: Primer Paso De La Comercialización", Revista Forestal Mesoamericana Kurú ISSN 2215-2504, 2012.
- [9] E. S. James, "Partial Product Reduction for Parallel Cubing", VLSI, 2007. ISVLSI '07. IEEE Computer Society Annual Symposium on, 2007.
- [10] F. Alfredo, "BitCube: A Bottom-Up Cubing Engineering", Data Warehousing and Knowledge Discovery, 2009, pp. 189-203.
- [11] Instituto Mexicano del Transporte "Cubicaje y su efecto económico en el costo logístico del transporte y competitividad empresarial", Secretaría de Comunicaciones y Transportes ISSN 01800-7297, 2015
- [12] G. M. D. Fabián, "Diseño Del Plan De Mejoramiento En El Proceso De Recepción De Mercancía y De Despachos Urbanos", Universidad de Sabana / Trabajos de Grado, 2015.
- [13] M. A. Rommel, "Evaluación De La Respuesta Al Secado De Madera De Caoba (Swietenia Macrophylla King) En El Horno Solar De La Unidad De Forestales De Zamorano", Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, 2015.
- [14] L. I. Iker, "Optimización Del Plan De Carga De Camiones En Indaux S.A.U.", Depósito Académico Digital Universidad de Navarra, 18429, 2016.