

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañaduí-Ibáñez

[DOI 10.35381/gep.v7i1.234](https://doi.org/10.35381/gep.v7i1.234)

## **Método multicriterio analytic hierarchy procesos para la selección de proveedores**

### **Multi-criteria analytic hierarchy processes for supplier selection**

Santos Santiago Javez-Valladares  
[sjavez@ucvvirtual.com.pe](mailto:sjavez@ucvvirtual.com.pe)  
Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad  
Perú  
<https://orcid.org/0000-0002-6790-5774>

Luis Enrique Alva Palacios-Gómez  
[alvapl@ucvvirtual.edu.pe](mailto:alvapl@ucvvirtual.edu.pe)  
Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad  
Perú  
<https://orcid.org/0000-0003-3224-5363>

Lyli Ana Gastañaduí-Ibáñez  
[gaslyli@ucvvirtual.edu.pe](mailto:gaslyli@ucvvirtual.edu.pe)  
Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad  
Perú  
<https://orcid.org/0000-0001-7953-5371>

Recepción: 05 de octubre 2024  
Revisado: 19 de noviembre 2024  
Aprobación: 20 de enero 2025  
Publicado: 01 de febrero 2025

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadui-Ibáñez

## RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue analizar el método multicriterio, proceso analítico jerárquico para la selección de proveedores. Se basó en un enfoque de investigación cuantitativa, los datos se obtuvieron del estudio de las variables y se analizan de manera cuantitativa. Se basó en aspectos numéricos para la recolección de los datos, permitiendo realizar un análisis de estos y de la información obtenida en base a operaciones matemáticas, lo que permitió inferir conclusiones. La población considerada comprendió a diez proveedores con los que se abastece la empresa. En cuanto a la muestra, es la misma cantidad que la población. Se aplicó un cuestionario. Se concluye que se deben incluir métodos de vanguardia en la toma de decisiones comerciales. La organización mejora su eficiencia operativa y su respuesta a las variaciones del mercado al gestionar proactivamente el inventario y optimizar la selección de proveedores.

**Descriptor:** Inventario; análisis de datos; economía planificada. (Tesaurus UNESCO).

## ABSTRACT

The general objective of the research was to analyze the multicriteria analytic hierarchy process method for supplier selection. It was based on a quantitative research approach, the data were obtained from the study of the variables and analyzed quantitatively. It was based on numerical aspects for the collection of data and thus allowed us to perform an analysis of the data and information obtained based on mathematical operations that allowed us to infer conclusions. The population considered comprised ten suppliers with which the company is supplied. As for the sample, it is the same amount as the population. A questionnaire was applied. It is concluded that, including state-of-the-art methods in business decision making. The organization improves its operational efficiency and its response to market variations by proactively managing inventory and optimizing supplier selection.

**Descriptors:** Inventory; data analysis; planned economy. (UNESCO Thesaurus).

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadui-Ibáñez

## INTRODUCCIÓN

Es ya una costumbre arraigada a nivel empresarial que elegir alternativas dentro de una organización se alinee a tener un sustento cuantitativo, eso se refleja en cómo se calculan muchos indicadores de producción y/o de servicios, todos ellos independientemente de la ubicación geográfica, tipo de compañía estatal, privada, o del tamaño de la empresa, analizando que, con el tiempo, el enfoque empresarial se ha ido ampliando hasta llegar a considerar además factores cualitativos. Tenemos por ejemplo los gustos de los clientes, influenciados por la calidad, prestigio, confianza, satisfacción del cliente. Si este escenario de decisión de elección se amplía a la forma de seleccionar proveedores, se va a poder cumplir con los dos escenarios, cuantitativo considerando plazo de entrega, costos, cantidad y, la parte cualitativa, que se relaciona con la confianza, prestigio, flexibilidad, especialización, que logran la satisfacción del cliente, entonces se genera una visión sistémica que ayuda a la empresa a dar un nuevo ángulo a las decisiones empresariales. La responsabilidad social empresarial (RSE) en la industria permite interactuar con proveedores que fomentan los compromisos sociales, respetan los principios morales, mantienen el medio ambiente y, en el frente financiero, aportan dinero a la empresa.

Los autores, Granillo Macías y González Hernández (2021) aseguran que, desde hace tres décadas, ha habido un impulso significativo para los procedimientos de subcontratación y evaluación de proveedores, porque pueden satisfacer las necesidades de los clientes de manera rentable. En muchas empresas mundiales, la subcontratación se ha convertido en una práctica común cuando se trata de estrategias logísticas. Según algunas estimaciones, más del 85% de las empresas de Fortune 500 subcontratan sus necesidades logísticas, y se espera que el mercado de estos servicios aumente a una tasa del 18-22% anualmente. El uso de servicios logísticos externos ha mejorado los servicios de entrega a los usuarios finales.

Asimismo, Ocampo Murillo y Quintero Garzón (2020), comentan que la elección de

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadú-Ibáñez

proveedores es un procedimiento esencial para toda la empresa o cadena de suministro, el principio fundamental de la selección del proveedor es la calidad. En general, la división de adquisiciones es la encargada de identificar y elegir al proveedor que mejor satisfaga las exigencias de la empresa. Se cree que el procedimiento para seleccionar proveedores implica criterios tanto cuantitativos como cualitativos. Cabe señalar que encontrar un equilibrio entre estas, potencialmente contradictorias, variables de tangibles e intangibles es esencial para elegir el proveedor ideal. Actualmente, se cree que la elección de proveedores también está asociada con la disminución de costos y un mayor abastecimiento de varios productos para proporcionar mejor las exigencias de los clientes.

En este sentido, Galiotto y Casse (2020) también destacan que, dentro del escenario de abastecimiento de una empresa, los proveedores tienen una posición pivotal como proveedores de materias primas, productos básicos y servicios que requieren un seguimiento cercano del proceso de producción. Por lo tanto, para que las dos partes sigan celebrando acuerdos comerciales y ganando dinero, es necesaria una relación positiva entre ellas.

En tal sentido, la selección de proveedores es un proceso clave que implica elegir la mejor alternativa entre un grupo de solicitantes y optar por aquel que mejor cumpla con los criterios de la empresa. Este proceso debe ajustarse a la realidad específica de cada adquisición para garantizar una gestión eficiente.

La empresa en estudio no es ajena a esta visión empresarial. Tradicionalmente, la elección de proveedores se ha basado en la generación de mayores utilidades; sin embargo, nuevas corrientes de decisión han transformado este enfoque. En este contexto, la norma ISO 9001 enfatiza la importancia de seleccionar proveedores alineados con los objetivos corporativos, garantizando así una relación estratégica y sostenible. (Organización Internacional de Normalización, 2015).

Sin embargo, en la actualidad, la realidad demuestra que muchos compradores no eligen

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadui-Ibáñez

proveedores de manera adecuada. Esto ocurre porque siguen trabajando con proveedores obsoletos y priorizan el precio, sin considerar otros factores cruciales. Esta práctica puede traer consigo desventajas a largo plazo, como retrasos, fallos y fallas en la entrega, debido a la falta de atención a aspectos esenciales como la calidad del producto, la puntualidad en las entregas, la ubicación correcta y la seguridad del producto. La investigación que se desarrollará tiene como objetivo proporcionar un enfoque sistémico en la toma de decisiones, analizando diversos factores que permitan llegar a un consenso. Este enfoque integrará diferentes perspectivas para ofrecer una visión integral de cómo se está desarrollando la empresa a todos los niveles. En cuanto a la planificación de la cadena de suministro, se destacan tres pilares fundamentales: incrementar los ingresos, reducir costos en la cadena de suministro y mejorar la posición de efectivo.

Por tanto, la toma de decisiones es un proceso difícil, de mucha responsabilidad y causante de éxitos y fracasos en todo sistema. Desde que Ford Whitman Harris y R.H. Wilson a principios del siglo pasado desarrollaron un modelo para optimizar el modelo de inventarios denominado *Economic Order Quantity* (EOQ), dieron origen a nuevas maneras de sugerir un control de las existencias, ya sea de materia prima y/o productos terminados. Desde entonces se han hecho una serie de aportes generando diversos sistemas de modelos de inventarios, desde usar demandas probabilísticas, descuentos por cantidad, nivel de confianza de periodo de entrega, entre otros.

Todos los sistemas existentes se basan exclusivamente en evaluar variables cuantitativas, es decir, seleccionar aquel que logre menor costo de inventario para la empresa, pero en la realidad son muchos más los factores que pueden incidir en la elección de un sistema de inventario, estos factores son de origen interno como externo. considerando como criterios, sub criterios y luego las diversas alternativas de las cuales deben ser elegidas (Boute et al., 2022). Igualmente, la jerarquía se evalúa mediante una escala propuesta por Saaty, y su uso es para poder comparar los criterios en una relación

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadui-Ibáñez

de todos contra todos, de esta manera se cuantifican los criterios cualitativos (Rodríguez Peral et al., 2022).

Es fundamental evaluar de manera más realista el método utilizado por la organización para la toma de decisiones, incorporando, además de las técnicas de inventarios con valores cuantificables, la dimensión intangible de este proceso. Como señala Aznar Beliver (2021), la Real Academia Española define lo intangible como aquello que no puede percibirse físicamente, pero cuyo impacto es significativo a nivel empresarial en la toma de decisiones.

Por ello, el control de inventarios es considerado de importancia primordial, ya que está directamente relacionado con los costos y el riesgo de pérdida de mercancía. Un estudio identificó un total de doce riesgos y, tras aplicar el *Analytic Hierarchy Process* (AHP), se determinó que el exceso de consumo representa un riesgo crítico, mientras que el retraso del proveedor es el riesgo más alto. Asimismo, la variabilidad del stock en almacén fue otro factor clave identificado. Estos elementos deben ser analizados en función de la implementación de un sistema de inventarios más eficiente (Monteiro Sales et al., 2020). Por otro lado, la formulación de modelos de inventario para sistemas de producción de lotes multi productos, la optimización de las opciones de inventarios en una cadena de suministro de tres niveles y el establecimiento de sistemas de coordinación para un modelo de los inventarios con numerosos clientes y proveedores, son algunas de las condiciones que deben manejar las empresas. En el contexto del proceso de compra, el estudio destaca la necesidad de desarrollar modelos adecuados de inventarios que tengan en cuenta las dificultades de un modelo de diversos artículos, la selección de proveedores, el manejo de la impredecibilidad de la demanda y la aplicación de técnicas para disminuir los costos.

Cuando se trata de la creación y utilización de modelos de inventarios para sistemas multi productos, especialmente cuando se considera el contexto de los procedimientos de compra y la mejora de la cadena de suministro, es importante considerar la

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañaduí-Ibáñez

investigación de Zhang et al. (2021), misma que da a conocer que el algoritmo optimiza el método centralizado, que funciona mejor que la estrategia descentralizada de resolver directamente, el menor costo de inventario en los tres costos que más se usan, después de la optimización completa, el resultado general es que se logró que los costos de inventario se reducen de 40.677,8 RMB a 39.744,2 RMB.

La diferencia no es tan grande, porque el valor de los coeficientes de costo, la cantidad del pedido y otros datos de cada nodo empresarial son pequeños y la estructura del sistema de la cadena de suministro es simple. Si el modelo de optimización se aplica a una cadena de suministro a gran escala, el efecto de la optimización sería más obvio. El inventario promedio de cada nodo en todos los niveles ha disminuido desde que la cantidad de orden se redujo. Esto reduce elementos como el costo de mantenimiento de inventario, los tiempos de rotación de los productos, así como la pérdida de deterioro del producto. Debido a esto, es más eficiente eliminar cada nivel de opciones y planes de procesamiento autónomos mediante el uso de contratos y otros medios, con el objetivo de minimizar el costo total de inventario de toda la cadena de suministro. Esto puede ser logrado por una organización líder que es responsable de llevar a cabo la planificación general.

En este sentido, en la investigación de López Serrano et al. (2021), los elementos subjetivos, incluidos los procesos mentales, el temperamento, las opiniones personales y las relaciones sociales, afectan cómo se evalúan las opciones tanto en la vida cotidiana como en el lugar de trabajo. Estos factores tienen el potencial de sesgar las decisiones y comprometer la imparcialidad que los ingenieros industriales buscan en sus estudios. Un mejor manejo de las disputas que ocurren al intentar resolver desafíos en equipo, es posible al reconocer estos impactos. Para tomar mejores decisiones, el ingeniero industrial debe encontrar un equilibrio entre las consideraciones técnicas y humanas, fomentando el trabajo en equipo y utilizando instrumentos imparciales. Al final, una gestión eficaz de los procesos requiere una evaluación exhaustiva que tenga en cuenta

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadui-Ibáñez

tanto los factores técnicos como los emocionales

Otra investigación logró evaluar un contexto de incertidumbre donde factores como la variabilidad de la demanda, la moda, el ciclo de vida que tienen actualmente los productos, además de estar afectados por los problemas del covid19, muchas de las clásicas técnicas no lograron buenos resultados, llegando a generar efectos extremos de sobre stock o de escasez, lo que generó una dificultad para la toma de decisiones, entonces en esta investigación se llegó a usar el AHP para lograr ajustar el método de las proyecciones de demanda (de Oliveira et al., 2022).

Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo analizar el método multicriterio AHP para la selección de proveedores.

## **MÉTODO**

Se empleó un enfoque de investigación cuantitativa mediante el cual los datos se obtienen del estudio de las variables y se analizan de manera cuantitativa (Serra Aracil, 2022). El enfoque cuantitativo, llamado también empírico-analítico, tiene como base aspectos numéricos para la recolección de los datos y así permitir realizar un análisis de los mismos y obtener información en base a operaciones matemáticas que nos permiten inferir conclusiones donde se evidencien datos numéricos (Castro Maldonado, 2023). Así mismo, para Carhuancho et al. (2019) los preceptos epistemológicos de la corriente cuantitativa postulan que el núcleo de sus indagaciones gravita en torno al acopio y análisis hermenéutico de la información empírica.

La población considerada comprende a diez proveedores con los que se abastece la empresa. En cuanto a la muestra, es la misma cantidad que la población. Se aplica un cuestionario, que consta de 34 preguntas de composición abierta que tienen en cuenta los indicadores pertinentes y se completa de manera organizada.

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadui-Ibáñez

## RESULTADOS

Para enfocar mejor la solución a los problemas que se tenían en la empresa en estudio, se tomó en cuenta la aplicación del enfoque AHP para apoyar procedimientos de toma de decisiones complejos que involucran varios criterios y posibilidades, siendo este el principal énfasis del presente trabajo.

**Tabla 1.**

Vector propio y priorización para cada proveedor y cada criterio.

Número	Proveedor	Calidad	Economía	Plazo de entrega	Experiencia
1	Proveedor	0.136	0.184	0.183	0.184
2	Proveedor	0.204	0.175	0.169	0.175
3	Proveedor	0.130	0.109	0.149	0.109
4	Proveedor	0.132	0.118	0.171	0.118
5	Proveedor	0.112	0.085	0.091	0.085
6	Proveedor	0.079	0.079	0.077	0.079
7	Proveedor	0.064	0.072	0.060	0.072
8	Proveedor	0.053	0.060	0.037	0.060
9	Proveedor	0.049	0.062	0.035	0.062
10	Proveedor	0.042	0.057	0.027	0.057
Total		1.000	1.000	1.000	1.000
Vector		52.82%	29.54%	10.24%	7.40%

**Elaboración:** Los autores.

A nivel mundial, el control de inventarios es de suma importancia, ya que dentro de la cadena logística representa costos significativos que, de no gestionarse adecuadamente, podrían impactar gravemente la situación económica de la empresa. (Van der Auweraer et al., 2021).

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadú-Ibáñez

**Tabla 2.**

Cuadro comparativo de las diversas políticas de sistema de inventario.

<b>Política de sistema de inventario</b>	<b>Costos totales (s/)</b>
Tamaño de lotes y costos para pedidos independientes	2045.13
Orden y entrega de lotes en forma conjunta para los tres lotes	2210.90
Tamaño de lotes y costos para la política usando la Heurística	1744.27

**Elaboración:** Los autores.

El uso de la demanda para comparar los tres tipos de políticas de inventario, dio un panorama más amplio ya que se pudo generar un enfoque más real del sistema de compras, logrando disminuir los costos. Se recomienda poder adaptar estos procesos a los diferentes tipos de negocios para generar, con ello, un apoyo a los pequeños empresarios y así contribuir con su mejor desempeño logrando un ahorro de:  $s/2045.13/mes - s/1744.27/mes = s/300.86/mes$ .

**Tabla 3.**

Costo de stock de seguridad con el nuevo tiempo de entrega.

<b>Demanda Pronosticada</b>	<b>Prod 1</b>	<b>Prod 2</b>	<b>Prod 3</b>	<b>Prod 4</b>
Variabilidad de la demanda	245	157	129	82
Desviación estándar de la demanda	14.49	7.01	4.38	7.81
Nivel de servicio	95%	95%	95%	95%
Distribución Normal	1.64	1.64	1.64	1.64
Estándar Inversa	24.00	12.00	8.00	13.00
Stock de Seguridad (UN)	1.29	1.29	1.29	1.29
Tiempo de entrega (LT) días	2.94	2.29	1.86	4.76
Stock de seguridad en días frecuencia de pedidos al mes	3.00	3.00	3.00	1.00
Costo de stock de seguridad	370.97	129.84	55.65	43.54
Punto de reorden (unidades)	10	6	5	3

**Elaboración:** Los autores.

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadú-Ibáñez

Al realizar el análisis del tiempo de entrega que realiza el proveedor, se llegó a saber que los pedidos demoraban en llegar 3 días, esto obligó a calcular el stock de seguridad para poder tener en reserva unidades de cada producto a fin de protegerse de la variabilidad de la demanda. Para ello se hizo uso de la demanda pronosticada, de la data histórica de esta, para calcular su desviación estándar, se consideró un nivel de servicio del 95%, que en valores de distribución normal es equivalente a 1.64, multiplicando la desviación estándar por el valor de la distribución normal, se calculó el stock de seguridad para cada producto dando los siguientes resultados: 24,12,8 y 13 unidades al mes, lo que generó un costo de stock de seguridad:

$s/864/mes+s/302.4/mes+s/129.60/mes+s/101.4/mes=s/1397.40/mes.$

## **CONCLUSIONES**

Este estudio enfatiza lo crucial que es incluir métodos de vanguardia en la toma de decisiones comerciales. La organización mejora su eficiencia operativa y su respuesta a las variaciones del mercado al gestionar proactivamente el inventario y optimizar la selección de proveedores. Esta técnica se fortalece aún más mediante la aplicación de análisis probabilístico y la adopción de un modelo matemático para la entrega, lo que garantiza decisiones bien fundamentadas que están alineadas con criterios importantes. Estos recursos ponen a la empresa en una posición fuerte para innovar, ajustarse y tener éxito en un mercado feroz, abriendo la puerta a un futuro sostenible. Ha llegado el momento de poner estos conceptos en práctica y seguir acercándonos a la excelencia operativa.

## **FINANCIAMIENTO**

No monetario.

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadú-Ibáñez

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo, por el apoyo prestado en el desarrollo de la investigación.

## REFERENCIAS CONSULTADAS

- Aznar Beliver, J. (2021). *Valoración de activos por métodos multicriterio AHP, ANP y CRITIC*. Editorial Universitat Politècnica de València. <https://n9.cl/op4ok>
- Boute, R. N., Gijbrecchts, J., van Jaarsveld, W., & Vanvuchelen, N. (2022). Deep reinforcement learning for inventory control: A roadmap. *In European Journal of Operational Research*, 298(2), 401-412. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.07.016>
- Carhuancho, I., Nolazco, F., Sicheri, L., Guerrero, M., y Casana, K. (2019). *Metodología para la investigación holística*. UÍDE. <https://n9.cl/e828k>
- Castro Maldonado, J. J., Gómez Macho, L. K., y Camargo Casallas, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- de Oliveira, L. C., Scarduelli Pacheco, B. C., & Piratelli, C. L. (2022). Multi-criteria approach to adjust demand forecast for products: Application of analytic hierarchy process. *Production*, 32. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20220006>
- Galiotto, J. C., & Cassel, R. A. (2020). Proposal for suppliers evaluation using the integration of AHP/QFD methods. *Gestao e Producao*, 27(3), e2178. <https://doi.org/10.1590/0104530X2178-20>
- Granillo Macías, R., & González Hernández, I. J. (2021). Selection and Evaluation of Third Party Logistics in the Supply Chain: A Systematic Review. *Cuadernos de Gestión*, 21(2), 7-18. <https://doi.org/10.5295/cdg.191141rq>
- López Serrano, S. C., Chung Alonso, P., & Ramírez Rivera, M. del P. (2021). Analytical Hierarchy Process (AHP) as a multi-criteria method for optimal location of intermodal stations. *Economía, Sociedad y Territorio*, 21(66), 315-358. <https://doi.org/10.22136/est20211583>
- Ocampo Murillo, H. F., y Quintero Garzón, M. L. (2020). Selección de proveedores de insumos críticos en términos de sostenibilidad, a través de la metodología

Santos Santiago Javez-Valladares; Luis Enrique Alva Palacios-Gómez; Lyli Ana Gastañadú-Ibáñez

multicriterio, en una empresa del sector azucarero. *Entramado*, 16(2), 24-44.  
<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.6436>

Organización Internacional de Normalización. (2015). ISO 9001:2015(es). Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. <https://n9.cl/v1rxv>

Rodríguez Peral, E. M., Franco, T. G., & Manso, A. G. (2022). Application of the Analytical Hierarchical Process in the digital communication of public agencies during the COVID-19 pandemic. *Revista Latina de Comunicación Social*, 80, 89–117.  
<https://doi.org/10.4185/RLCS-2022-1532>

Monteiro Sales, A. C., de Almeida Guimarães, L. G., Veiga Neto, A. R., Abbas El-Aouar, W., & Ruan Pereira, G. (2020). Risk assessment model in inventory management using the AHP method. *Gestao e Producao*, 27(3). <https://doi.org/10.1590/0104-530x4537-20>

Serra Aracil, X., López Cano, M., & Targarona, E. (2022). Quantitative and qualitative research in surgery. *Cirugía Española*, 100(5), 306-308.  
<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2021.11.012>

Van der Auweraer, S., Zhu, S., & Boute, R. N. (2021). The value of installed base information for spare part inventory control. *In International Journal of Production Economics*, (239). <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108186>

Zhang, Y., Chai, Y., & Ma, L. (2021). Research on multi-echelon inventory optimization for fresh products in supply chains. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11).  
<https://doi.org/10.3390/su13116309>