

Decisiones claves de planeación en pro del éxito de una ferretería

Key decisions for a store success

Resumen: en este artículo se presentan las proyecciones de venta de una ferretería que se dedica a la comercialización de herramientas para los años 2025 y 2026, desarrolladas a partir del análisis de las series de tiempo de los datos recolectados en los años 2022 a 2024, mediante métodos de pronóstico para series estacionales, lo que permite entender la importancia de las tendencias del mercado y anticipar la demanda futura para la toma de decisiones y estrategias. En segunda instancia, se propone un plan agregado para los siguientes dos años, en el cual se garantiza una gestión eficiente con el fin de satisfacer la demanda con el menor costo factible. Finalmente se calcula el punto de equilibrio multiproducto.

Palabras clave: análisis de demanda, plan agregado de producción, empresa, ganancia.

Abstract: This article presents the sales projections for the years 2025 and 2026 of a store dedicated to the commercialization of tools, developed from the analysis of the time series of the data collected in the years 2022 to 2024 using forecasting methods for seasonal series,

Artículo de investigación

•Recepción: 04/10/2024
•Aceptación: 16/07/2025

Ángela Lorena Rodríguez Pinzón

Estudiante de Ingeniería Industrial
Universidad Militar Nueva Granada, Colombia
est.angelal.rodrig1@unimilitar.edu.co

Karina Valentina Reina Sanabria

Estudiante de Ingeniería Industrial
Universidad Militar Nueva Granada, Colombia
est.karina.reina@unimilitar.edu.co

Anny Astrid Espitia Cubillos

Ingeniera industrial, MSc. en Ingeniería,
Docente de la Universidad Militar Nueva
Granada, Colombia. anny.espitia@unimilitar.edu.co

Como citar este artículo / To reference this

article: A. L. Rodríguez, K. V. Reina y A. A. Espitia, "Decisiones claves de planeación en pro del éxito de una ferretería", *Punto de inflexión*, vol. 2, no. 1, e-1186, 2026, doi: 10.22579/30286425.1186



which allows to understand the importance of market trends and anticipate future demand for decision making and strategies. Secondly, an aggregate plan is proposed for the following 2 years, where efficient management is guaranteed in order to meet demand at the lowest feasible cost. Finally, the multi-product break-even point is calculated.

Keywords: demand analysis, aggregate production plan, company, profit.

Introducción

En el comercio minorista, las ferreterías representan un eslabón útil para la construcción, el mantenimiento y la mejora del hogar. En este artículo se busca mejorar la gestión de una ferretería fundada en enero de 2022, que se destaca por su ubicación estratégica, en la zona industrial del municipio de Tocancipá, y por ofrecer precios competitivos en el mercado. Esto, con el fin de proyectar el éxito empresarial, llevando la ferretería a nuevos horizontes de prosperidad, teniendo en cuenta que la empresa actualmente carece de proyecciones para los siguientes años, que le permitan planear estrategias futuras.

En razón a esto, se llevan a cabo tres técnicas de planeación y control de la producción, para obtener sus proyecciones de venta, establecer un plan agregado y calcular su punto de equilibrio, con el fin de alcanzar la meta de incrementar su utilidad.

Para mejorar es posible usar herramientas de planeación y control de la producción, las cuales determinan el momento y el volumen de pedidos, y su

seguimiento permite la toma de acciones correctivas, con el fin de que el plan pueda cumplirse [1]. Para la mejora de las organizaciones la planeación ayuda a aumentar la productividad y generar un equilibrio en los niveles de inventario, gracias a la gestión en los flujos de información, es decir, los pedidos, las cantidades y fechas de entrega [1].

Bajo estas características, los procesos se ven beneficiados ya que se integran en la industria 4.0, para generar ventajas importantes en términos de competitividad, mejora de la calidad e innovación de productos [2].

Dentro de la planeación y control de la producción, se cuenta con varias herramientas de aplicación relevantes para alcanzar las metas propuestas por las compañías, como la planificación de ventas que es una herramienta clave para la creación de estrategias operativas y tácticas [3], la planificación de requerimientos de materiales, fabricación dentro de un tiempo determinado, reabastecimiento colaborativos, planificación de recursos empresariales (ERP), entre otras [4]. Todas ellas parten del establecimiento de pronósticos de ventas.

Metodología

El desarrollo del artículo se hace en tres fases: los pronósticos de la demanda, la planeación agregada de la producción y el punto de equilibrio multiproducto, las cuales permiten analizar y proyectar la ferretería.

Para permitir una planificación estratégica, es indispensable el modelo de pronósticos, lo que permite garantizar un desarrollo eficiente en el proceso productivo [5]; por tanto, es primordial su realización al momento de proyectar los siguientes periodos. Para ello se grafica la demanda histórica y se evalúan mediante indicadores del error, los métodos de pronósticos para series con estacionalidad sin y con tendencia y el método Winters (Multiplicativo) haciendo uso de Excel y el *software* Minitab, lo que permite seleccionar el método más conveniente y usarlo para pronosticar.

La segunda técnica empleada es la planeación agregada de producción, la cual permite conocer la mano de obra y producción óptima para cada uno de los periodos evaluados a mediano plazo [6]. Por otro lado, la planeación agregada de la producción permite generar el mínimo costo, teniendo en cuenta la mano de obra necesaria en cada periodo, evaluando la producción o compra necesaria para satisfacer la demanda. Para ello se requieren los costos (contratación, despido, salario, inventario) y el estándar de producción y se formula el plan agregado como un problema de

programación lineal que se soluciona por el método Simplex en el Solver de Excel.

Finalmente, la tercera herramienta utilizada es el punto de equilibrio multiproducto, que mantiene actualizada la situación productiva durante el periodo de tiempo evaluado y permite hacer diferentes evaluaciones de las relaciones costo-volumen-utilidad; estos cálculos mejoran el control, el desempeño y la estrategia para la toma de decisiones [7]. Con esta herramienta se identifica el comportamiento de los productos más vendidos, considerando los costos fijos, los precios de venta unitarios, los costos variables y las ventas.

Resultados

Pronóstico de la Demanda

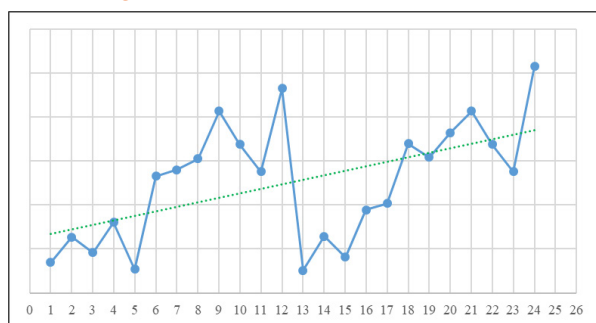
Se determinó el pronóstico para los años 2025 y 2026 para la ferretería, teniendo en cuenta los datos de los años 2022 a 2024 que fueron proporcionados por la empresa.

Los aspectos clave para un buen desempeño de la productividad de la empresa son pronósticos de la demanda y la planeación de la producción [8]; además, están presentes las incertidumbres de la demanda, los riesgos empresariales y los plazos de entrega [9]. Por ende, se debe llevar a cabo un análisis exhaustivo para determinar la mejor estrategia con menor error a partir del pronóstico obtenido. Se debe considerar que para mantener bajo control las variables que afectan los diferentes indicadores de desempe-

ño productivo, es necesario tener una planeación correcta [10] que parte de un adecuado método de pronóstico.

Primero, se determinó el comportamiento que las demandas presentaron en ese periodo de 24 meses, en donde se evidenció la presencia de estacionalidad y tendencia creciente en la serie de tiempo, que se muestra en la Figura 1.

Fig. 1. Demanda Histórica 2022-2024

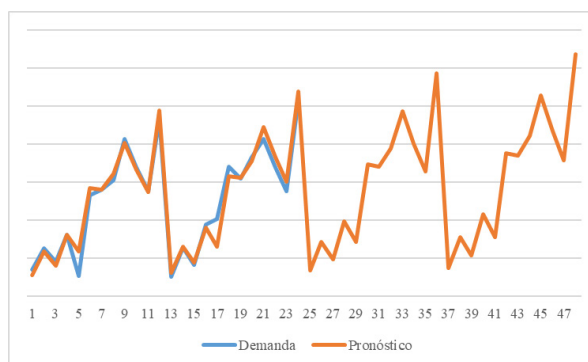


En segunda instancia, a partir de las características identificadas en la Figura 1, se compararon tres métodos de pronóstico cuantitativos útiles para series con comportamiento estacional. Para evaluar los errores asociados a los métodos se calcularon los indicadores: desviación absoluta media (DAM), error cuadrático medio (ECM) y error porcentual absoluto medio (EPAM).

En la Tabla I se relacionan los indicadores de error y la herramienta usada para calcular cada método.

En la Tabla I se observa que el método de pronóstico para series estacionales con tendencia es el que presenta los menores indicadores del error, por lo que se usa para pronosticar la demanda para los años 2025 a 2026, cuyo comportamiento se muestra en la Figura 2.

Fig. 2. Demandas 2022-2024 y Pronósticos 2025-2026



Planeación Agregada de la Producción

La planeación agregada de la producción, permite determinar los niveles óptimos de adquisición, empleados e inventario en un periodo específico, con el fin de satisfacer la demanda y disminuir costos totales [11]; además, el desarrollo de esta técnica genera un efecto relevante en la eficiencia de la compañía y mejora las condiciones de trabajo [12].

Con el pronóstico de la demanda para los años 2025-2026 se realiza la pla-

Tabla 1 Métodos de Pronóstico

Método	Indicador del error			Herramienta
	DAM	ECM	EPAM	
Estacionalidad Sin tendencia	356,5	301991,8	12,3%	Excel
Estacionalidad con tendencia	354,6	252772,3	12,2%	Excel
Método Winters (Multiplicativo)	1347	2757667	38%	Minitab

neación agregada de la producción para brindarle a la ferretería información sobre los recursos que necesita para cumplir con la demanda pronosticada. Para ello primero se calculan los costos de contratación, despido y salario por trabajador y el costo de mantener inventario, cuya relación con respecto al salario mensual se presenta en la Tabla II.

Tabla II. Costos

Salario Trabajador	100%
Costo de Contratar	19,88636%
Costo de Despedir	24,43182%
Mantener Inventario	0,00057%

Por otro lado, se sabe que el operario tiene una jornada laboral de ocho horas diarias, en promedio las unidades vendidas por el trabajador por día son 202 y el empleado contratado es polivalente.

La estrategia que se usó para obtener el plan agregado de producción óptimo fue programación lineal entera. En la Tabla III se exhiben los resultados, en donde se observa que se requieren en total 47 trabajadores, lo que corresponde a tener entre 1 y 4 trabajadores para cada uno de los 24 meses, se contratan en total 8 empleados y se despiden 5.

Tabla III. Solución Programación Lineal Simplex

Mes	t	nt	Wt	Ht	Ft
dic-24	0	-	1	-	-
ene-25	1	21	1		
feb-25	2	21	1		
mar-25	3	20	1		
abr-25	4	22	1		
may-25	5	18	1		
jun-25	6a	21	2	1	
jul-25	7	20	2		

Mes	t	nt	Wt	Ht	Ft
ago-25	8	19	3	1	
sep-25	9	21	3		
oct-25	10	21	2		1
nov-25	11	21	2		
dic-25	12	20	3	1	
ene-26	13	19	1		2
feb-26	14	21	1		
mar-26	15	21	1		
abr-26	16	18	2	1	
may-26	17	22	1		1
jun-26	18	21	2	1	
jul-26	19	20	2		
ago-26	20	19	3	1	
sep-26	21	21	3		
oct-26	22	21	3		
nov-26	23	21	2		1
dic-26	24	20	4	2	
			47	8	5

Punto de Equilibrio Multiproducto

El punto de equilibrio ayuda a identificar el momento en donde no habrá ni pérdidas ni ganancias, es decir, cuando los ingresos y egresos se igualan. Si los resultados de la evaluación de la empresa se encuentran por debajo del punto de equilibrio esta tendrá pérdidas, mientras que si se encuentra por encima obtendrá ganancias [13], lo cual permite encaminar a la compañía hacia el éxito, tener una mejor proyección financiera y determinar si la venta resulta ser rentable [14].

Por lo anterior, la tercera técnica empleada es el punto de equilibrio multiproducto; acá se identificaron los diez productos más vendidos por la ferretería entre el 2022 y 2024, los cuales

son: tornillos, tuercas, arandelas, tubos, puntillas, cables, guantes, llaves, cintas y lijas. Se tomaron los precios unitarios, los costos variables y las ventas en ese periodo de dos años, con el fin de conocer el producto que más se vende, la utilidad actual generada por los productos principales, el punto de equilibrio y el producto principal con menor utilidad bruta, con miras a generar estrategias para la empresa y los productos más demandados para los siguientes periodos. En la Tabla IV se presenta el cálculo de la utilidad bruta, la venta mínima y la cantidad mínima de cada producto seleccionado; se observa que el producto más vendido son los tornillos con 14.617 unidades mensuales mínimas, la menor utilidad bruta la tienen los tubos con el 50%, la utilidad bruta presentada en dicho periodo fue del 58.13% de las ventas, mientras que la utilidad neta corresponde al 49.17% de los ingresos; el punto de equilibrio en unidades de los principales productos de observa en la Tabla IV.

Tabla IV. Tabla Multiproducto

Producto	Precio Unitario	Costo Variable	Wi	Utilidad Bruta	Q min
Tornillos	200	90	33,92%	55,0%	14617
Tuercas	900	400	11,73%	55,6%	1124
Arandelas	300	120	3,84%	60,0%	1104
Tubos	300	150	0,98%	50,0%	281
Puntillas	200	80	2,84%	60,0%	1223
Cables	2000	600	9,47%	70,0%	408
Guantes	5000	2000	14,37%	60,0%	248
Llaves	3000	1200	7,06%	60,0%	203
Cintas	5000	2200	10,03%	56,0%	173
Lijas	600	250	5,76%	58,3%	827

Conclusiones

Detallando los pronósticos para los siguientes dos años, se revela la necesidad de enfocarse en optimizar los procesos de venta y establecer metas basadas en los datos obtenidos. Por otra parte, se da el imperativo de adaptar estrategias flexibles en la gestión de los trabajadores, debido a que habrá fluctuaciones en la demanda del mercado, especialmente en aquellos periodos en donde no es necesario un trabajador; esto significa la contratación de personal temporal durante periodos de alta demanda o la reducción de fuerza laboral en momentos de menor actividad, ya que previamente se ha cumplido la máxima capacidad de ventas para esos periodos de tiempo.

Además, en cuanto a la determinación del punto de equilibrio multiproducto, este emerge como un factor crítico para garantizar la rentabilidad y estabilidad a largo plazo de la ferretería, el cual es crucial para comprender cuánto necesita vender la compañía para cubrir todos sus costos y generar ganancias.

Agradecimientos

Los autores presentan sus agradecimientos a los propietarios de la ferretería por compartir la información que permitió el desarrollo del presente estudio y a la Universidad Militar Nueva Granada por permitir el uso del *software* Minitab.

Referencias

- [1] I. Retto Uhlmann, S. L. Takeda Berger, C. A. de Souza Silva and E. Morosini Frazzon, "Digital and smart production planning and control," Florianópolis, Brazil, Elsevier Inc., 2023, pp. 311-343.
- [2] K. Alexopoulos, N. Nikolakis and E. Xanthakis, "Digital Transformation of Production Planning and Control in Manufacturing SMEs—The Mold Shop Case," *Applied Sciences*, vol. 12, n° 21, pp. 1-14, 2022.
- [3] M. Rincón and J. León, "Estudio de pronóstico para la planeación, caso de estudio empresa distribuidora del sector farmacéutico," *Revista UIS Ingenierías*, vol. 20, n° 4, pp. 59-78, 2021.
- [4] A. Bueno, M. Godinho Filho and A. Frank, "Smart production planning and control in the Industry 4.0 context: A systematic literature review," Elsevier Ltd, vol. 149, pp. 1-21, 2020.
- [5] L. Carvajal, "Propuesta de una estrategia de mejora por medio del modelo de planeación, pronóstico y reabastecimiento colaborativo – CPFR, en el proceso logístico de un operador logístico", 31 mayo 2022. [En línea]. Available: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/43688>. [Último acceso: 15 05 2024].
- [6] A. Cheraghali Khania, F. Khoshalhana and H. Mokhtarib, "Aggregate production planning: A literature review and future research," *International Journal of Industrial Engineering Computations*, vol. 10, pp. 309-330, 2019.
- [7] R. Vergara Reina and A. Pozo Concreteta, "Metodología para el cálculo de la influencia económica individual, de los multiproductos empresariales," *Revista científica*, vol. 16, n° 3, pp. 1-9, 2014.
- [8] M. Afanador, S. Chaparro, I. Campo and J. Casallas, "Diseño de un modelo de pronóstico de demanda basado en machine learning y un modelo multi-objetivo para planeación de la producción en una industria panificadora," *Repositorio Pontificia Universidad Javeriana*, [En línea]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/59123>. [Último acceso: 15 5 2024].
- [9] M. Seyedan and F. Mafakheri, "Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities," *Springer Open*, vol. 7, n° 53, pp. 1-22, 2020.
- [10] G. Orozco and J. Incapié, "Sistema de Planeación de la Producción Para el Proceso Productivo de una Empresa de Fabricación de Sellantes," *Repositorio UDES*, 2022. [En línea]. Available: <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/66c-3d05b-9335-4f1e-a7fa-ec-2975dedc6/content>. [Último acceso: 15 5 2024].

- [11] A. Ortiz Licon, M. A. Montúfar Benitez and J. C. Tuoh Mora, "Aplicación del Algoritmo de Búsqueda Gravitacional para Optimizar un Problema de," *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, vol. 8, n° 15, pp. 1-6, 2020.
- [12] M. Carl May, L. Kiefer, A. Frey, N. Duffie and G. Lanza, "Solving sustainable aggregate production planning with model predictive control," *CIRP Annals*, vol. 27, n° 1, pp. 421-424, 2023.
- [13] M. Citarella Espinoza and E. Insignares Blanco, "La auditoría financiera y su proyección en la rentabilidad de las empresas," *Revista ADGNOSIS*, vol. 10, n° 10, pp. 141-149, 2021.
- [14] J. Syrucek, L. Barton and J. Burdich, "Break-even point analysis for milk production," *Agricultural Economics*, vol. 68, n° 6, pp. 199-206, 2022.
- [15] F. Villarreal, "Introducción a los Modelos de Pronósticos", Septiembre 2016. [En línea]. Available: https://www.matematica.uns.edu.ar/uma2016/material/Introduccion_a_los_Modelos_de_Pronosticos.pdf. [Último acceso: 15 mayo 2024].