



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Modelo para la gestión de inventarios para el ensamble de tarjetas
electrónicas PCBA en una industria EMS.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de
Magíster en Gestión del Mantenimiento.

Autor: Francisco Armando Patiño Chimbo.

Directora: Ana Cristina Vásquez Aguilera.

Tribunal: Robert Rockwood Iglesias.
Gustavo Álvarez Coello.

Cuenca - Ecuador
2024

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios, por ser el consejero espiritual y emocional que condujo cada decisión que tomé y guio cada paso que di, para lograr esta nueva meta trazada en mi formación profesional. A mi madre Narciza del Carmen Chimbo, mi hermana Daniela Pezantez y seres queridos, por ser los pilares fundamentales de mi vida; los cuales me motivan constantemente cada día a superarme como persona y me dan la fuerza necesaria para seguir hacia adelante.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis profesores, que compartieron sus experiencias en cada una de sus áreas de especialización y permitieron; adquirir el conocimiento para afrontar nuevos retos profesionales.

A mi directora y miembros del tribunal, por guiarme y brindarme todas las pautas necesarias para desarrollar el presente trabajo de titulación de la mejor manera.

A mis compañeros de la maestría, por su compromiso y dedicación en cada trabajo realizado.

A mis compañeros de trabajo, por su comprensión y paciencia a lo largo de mis jornadas de estudio.

RESUMEN

Una parte fundamental para el ensamble de las tarjetas electrónicas, son los suministros e insumos que son usados en las líneas de producción, por eso; es importante y necesario elaborar un modelo que gestione la demanda independiente y dependiente de estos elementos para evitar una rotura en los inventarios por desabastecimiento y así, prevenir la paralización de la producción de una industria de servicios de manufacturación electrónica (EMS). Con el fin de cumplir con los objetivos planteados, se determinó un modelo de previsión de la demanda independiente para el ensamble de las tarjetas electrónicas en base al análisis de métodos cuantitativos de series de tiempo como el promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavizado exponencial y mínimos cuadrados; a cada uno de ellos, se les realizó los cálculos de Desviación Absoluta Media (DAM), Error Cuadrático Medio (ECM), Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) y el Error Porcentual Absoluto Medio Corregido (MAPE') donde se obtuvo como resultado que el modelo de promedio móvil simple es el que mejor se adapta a la previsión de la demanda independiente de las tarjetas electrónicas debido a que el MAPE y MAPE' son los que comúnmente ayudan a comparar el desempeño o precisión de los diferentes métodos de previsión empleados ya que son los más fáciles de interpretar. Por otro lado, se realizó un árbol de estructura y la lista de materiales (BOM) donde se identificó los principales insumos y suministros que se utilizan en el ensamble de una tarjeta electrónica (PCBA), así como sus factores de uso que sirven de base para la realización de todos los cálculos para el despacho a producción o la reposición de los mismos en los inventarios. Por último, se elaboró un modelo de gestión de inventarios a partir de los cálculos de punto de re orden (ROP) y stock de seguridad (SS) para cada elemento identificado donde se obtuvo un panorama claro de cuando realizar los pedidos de reabastecimiento y los márgenes de seguridad ante cualquier cambio de la demanda o retraso logístico. Estos objetivos planteados, se desarrollaron con una serie de actividades que incluyeron la recopilación de los datos, el cálculo para la elaboración de los modelos y análisis de los mismos.

Palabras Clave: Servicios de Manufacturación Electrónica (EMS), Tarjeta de Circuito Impreso Ensamblada (PCBA), Promedio Móvil Simple, Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE), Lista de Materiales (BOM), Stock de Seguridad.

ABSTRACT

A fundamental part for the assembly of PCBs are the supplies and inputs that are used in the production lines; therefore, it is important and necessary to develop a model that manages the independent and dependent demand of these elements to avoid a break in inventories due to shortages and thus, prevent the stoppage of the production of an Electronics Manufacturing Services (EMS) industry. In order to meet the stated objectives, an independent demand forecasting model for the assembly of electronic boards was determined based on the analysis of quantitative time series methods such as simple moving average, weighted moving average, exponential smoothing and minimum squares; The calculations of Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and Mean Absolute Percentage Error Corrected (MAPE') were made for each of them, where it was obtained as a result that the simple moving average model is the best adapted to the forecast of the independent demand of the electronic cards due to the fact that the MAPE and MAPE' are the ones that commonly help to compare the performance or precision of the different forecasting methods used since they are the easiest to interpret. On the other hand, a structure tree and bill of materials (BOM) were made where the main inputs and supplies used in the preparation of a PCBA were identified, as well as their usage factors that serve as the basis for performing all calculations for dispatch to production or replenishment of the same in the inventories. Finally, an inventory management model was developed from the calculations of reorder point (ROP) and safety stock (SS) for each element of the identified dependent demand, where a clear panorama was obtained of when to place replenishment orders and safety margins for any change in demand or logistical delay. These objectives were developed through a series of activities that included data collection, calculations for modeling and analysis.


Keywords: Electronics Manufacturing Services (EMS), Printed Circuit Board Assembly (PCBA), Simple Moving Average, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Bill of Materials (BOM), Safety Stock.

Translated by:

Revised and Approved by:



Francisco Patiño Chimbo.



Ana Vásquez Aguilera.