



Planificación y Control para mejorar la productividad de la empresa electrónica 3D

Planning and Control to enhance productivity in a 3D Electronics Company

Autores

Luis David Mendoza Intiango ^{1*}

<https://orcid.org/0009-0001-3213-1983>

Randy Santiago Reyes Palacios ¹

<https://orcid.org/0009-0008-3433-964X>

Jhon Jairo García Navarrete ¹

<https://orcid.org/0009-0005-5889-1226>

Wilmer Fabricio García Castro ¹

<https://orcid.org/0000-0002-1177-8120>

¹ Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador.

* Autor para correspondencia.

lmendoza6919@utm.edu.ec

Citacion sugerida: Mendoza, L., Reyes, R., García, J., & García, W. (2024). Planificación y Control para mejorar la productividad de la empresa electrónica 3D. *Revista de investigaciones en energía, medio ambiente y tecnología. RIEMAT*, 9(1), pp. 43-50. <https://doi.org/10.33936/riemat.v9i1.6792>

Recibido: 13/05/2024

Aceptado: 21/06/2024

Publicado: 27/06/2024

Resumen

Esta investigación analiza la productividad y los servicios de la empresa electrónica 3D, destacando la importancia de la planificación y el control de la producción para enfrentar desafíos tecnológicos y de innovación. El objetivo es efectuar un diagnóstico al proceso de respuesta a los servicios técnicos solicitados y a los tiempos de respuesta, para posteriormente elaborar una propuesta que permita incrementar la productividad y mejorar la eficiencia en la prestación del servicio. La metodología utilizada es cuantitativa y descriptiva, basada en observaciones, revisión de registros estadísticos y entrevistas, para evaluar los métodos de planificación y control y la productividad empleados. Los resultados que existen un número de ordenes de servicios que no son atendidas en lapso establecidos y que se requiere la contratación de un técnico adicional, lo que permitirá incrementar la producción de la empresa y la satisfacción de los clientes. Las conclusiones sugieren que una adecuada planificación y control de la producción son esenciales para mejorar la eficiencia y competitividad de la empresa, destacando la necesidad de implementar sistemas de control efectivos y el uso de indicadores clave de rendimiento (KPI) para ajustar la producción a la demanda.

Palabras clave: Planeación; producción; mano de obra; eficiencia.

Abstract

This research analyzes the productivity and services of the 3D electronic company, highlighting the importance of production planning and control to face technological and innovation challenges. The objective is to carry out a diagnosis of the response process to the requested technical services and the response times, to subsequently prepare a proposal that allows increasing productivity and improving efficiency in the provision of the service. The methodology used is quantitative and descriptive, based on observations, review of statistical records and interviews, to evaluate the planning and control methods and productivity used. The results show that there are a number of service orders that are not attended to within the established period and that the hiring of an additional technician is required, which will increase the company's production and customer satisfaction. The conclusions suggest that adequate planning and control of production are essential to improve the efficiency and competitiveness of the company, highlighting the need to implement effective control systems and the use of key performance indicators (KPI) to adjust production to the demand.

Keywords: Planning; production; workforce; efficiency.





1. Introducción

Esta investigación se enfoca en la productividad y servicio que brindan la empresa Electrónica 3D, la cual está dedicada a un segmento de mantenimiento de equipo electrónicos, lo cual es un hecho que deba enfrentar diversos desafíos como los constantes cambios tecnológicos, y la falta de un sistema de planificación que permita el establecimiento de metas mensuales, la asignación de recursos necesarios para lograrlas dichas metas y el control para el cumplimiento y ejecución de los sistemas planteados para la producción (Huiman, 2022).

La planificación y control de la producción son actividades que permiten pronosticar la producción requerida para atender las necesidades del mercado y el dimensionamiento de los recursos necesarios para viabilizar el plan (Quiroz de la Cruz et al., 2023). La planificación de la producción se encarga tanto de la planificación de los productos a fabricar (en este caso, la disponibilidad de servicios a brindar), la planificación de los procesos, a corto, mediano y largo plazo. Debiendo fijarse una retroalimentación que usualmente se realiza a través de controles, que verifica el cumplimiento de los planes correspondientes (Paredes, 2001).

La investigación planteada aborda los procesos de: planificación, asignación de recursos para la producción de la empresa y el establecimiento de indicadores (Calderón, 2022). Para ello es necesario disponer de una estructura o sistema de planificación y control de la producción, que permita sistematizar la forma de ejecutar los procesos internos de la organización (Flores et al., 2019). Considerando un enfoque de servicio, dirigido a satisfacer la totalidad de la demanda y a minimizar los costos de producción (Simchi, 2019). El capital humano es un elemento relevante en la productividad de esta organización y por lo tanto deberá ser entrenado, motivado y supervisado para lograr cambios y mejoras en los momentos críticos de atención al cliente, para garantizar la fidelidad de los clientes y aumento en la demanda de los servicios (Nurfatwa et al., 2019).

Dentro de las estrategias usadas para la planificación y control de la producción se suele emplear distintos modelos de planificación y para mejorar la asignación de recursos y reducción de los tiempos. (Criollo, 2010). La aplicación de estrategias para mejorar el flujo de producción aplicando diferentes métodos, como: el método Pull y el método Push según lo requerido (Urquiola et al. 2016).

La Planificación puede llegar a impactar significativamente en el aumento de la productividad, permitir la evaluación de costo del servicio y la estimación de beneficio esperado al implementarse propuestas de mejoras empleando diversos modelos (Aguilera, 2017). La utilización de herramientas para la gestión de la producción, como la metodología justo a tiempo, Six Sigma, entre otros; que son de gran ayuda para optimizar y mejorar la eficiencia (Arredondo et al, 2017).

La importancia de los indicadores (KPI) en la producción de las empresas electrónicas, radica en que de ellos depende la capacidad para establecer retroalimentación y por ende proporcionar una visión clara y medible del progreso, lo que permite a las empresas tomar decisiones informadas, aumentar de forma rápida la capacidad de respuesta de la empresa y mejorar continuamente sus procesos (Personio, 2024). Por lo tanto, es fundamental definir los KPIs de manera efectiva, para los aspectos clave del negocio, por lo que, no se debe improvisar en el diseño de los mismos, para que la tarea de medición no resulte extenuante, sino que proporcione información para efectuar ajuste en procesos y mediciones de los resultados.

Este estudio plantea una herramienta valiosa para aumentar la producción y la toma de decisiones, enfocada en análisis de la insatisfacción en la prestación de servicio, para recurrir a cambios en la planificación y control de la empresa Electrónica 3D. En este análisis se efectúa un diagnóstico, y se elabora una propuesta que contempla la evaluación de los costos incurridos al aumentar la mano de obra, en comparación situación actual, para posteriormente evaluar el incremento de la productividad y la eficiencia operativa de la empresa Electrónica 3D.

2. Materiales y Métodos

Esta investigación fue enmarcada como una investigación descriptiva, ya que plantea la identificación de las oportunidades de mejora existe dentro de la empresa, proponiendo aplicar un método de planeación y control de la producción para mitigar los problemas identificados y mejorar la productividad de la misma.

Se efectuó inicialmente una revisión bibliográfica considerando bases de datos científicos, considerando como palabras claves para la inclusión planificación de servicio en empresa electrónicas, se evaluó en los registros de la empresa un periodo de los últimos tres meses, para corroborar el cumplimiento en los servicios prestado, el tiempo empleado en los mismos, pero principalmente se reviso los casos en los que el cliente no recibió respuesta.

Se consideró también, los datos estadísticos de atención de servicios y datos enfoca de la evaluación de costos actuales de prestación del servicio y los beneficios y costos de la propuesta de mejora, centrada en la planificación de la mano de obra de una empresa electrónica, descartándose otras acciones debidos a la mayor incidencia de este aspecto analizado.

3. Resultados y Discusión

La investigación fue realizada, basada fundamentalmente en los servicios de reparación de equipos electrodomésticos empleados en el hogar, que frecuentemente se averían por distintas causas, en el utilización de los mismos. Para estos se revisó los históricos de reparaciones realizadas durante los primero tres meses, y se determinó los equipos que mayormente solicitan servicio, tal como se presentan en la tabla 1.

Tabla 1

Demanda de servicios

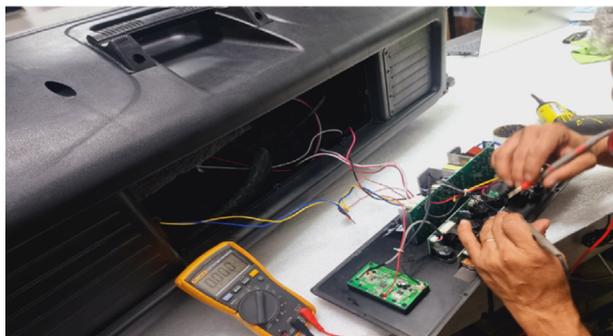
Mes/tipo de equipo	Equipos de audio	Airfryer	Otros Equipos
Enero	15	7	6
Febrero	11	5	7
Marzo	17	4	8
Total	43	16	21

Fuente: Los autores.

La tabla 1, muestra la frecuencia en la demanda de servicio actual realizada por 2 técnicos, tomando como referencia los meses de enero-marzo 2024. Estos datos fueron tomados de los registros técnicos de los meses señalados, presentando una mayor demanda los equipos de audio con 43 unidades, los equipos freidoras de aires (Airfryer) con 16 unidades y otros equipos varios con 21 unidades. A continuación, se presenta la figura 1, donde se representa parte de las labores que realizan los técnicos.

Figura 1

Técnicos en labores de relación de equipo en empresa 3D.



Fuente: Los autores.

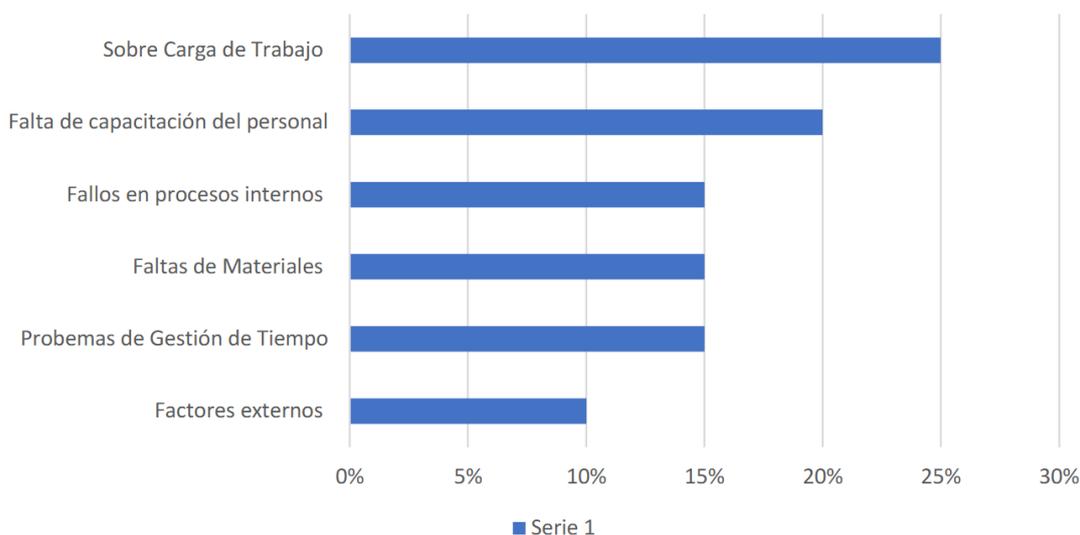


En los servicios solicitados durante el primer trimestre, se dejaron de atender en los tiempo estándar (5 días hábiles), un total de 30 % de los servicios solicitados, es decir un total de 24 solicitudes (equipos electrónicos), que generaron ordenes insatisfechas, en las cuales el cliente debió volver por el equipo con un plazo expandido del tiempo inicialmente acordado. Por lo que se recurrió a evaluar las causa que incidieron en estos servicios no satisfechos a tiempo, en pro de efectuar mejoras que garantice el cumplimiento de los tiempos estándares establecido para estos servicios, tal como se presenta en la Figura 2, donde se indican los tipos de causas que han incidido.

Figura 2

Causas de incumplimiento de tiempo de reparación de equipos.

Causas de Incumplimiento en tiempos de Reparación



Fuente: Los autores.

La figura 2, resume las causas de incumplimiento en los tiempos de reparación de los equipos, donde se evidencia que la sobrecarga de trabajo incide en un 25% lo que representa una posibilidad de 20 solicitudes insatisfechas, la falta de capacitación del personal incide en un 20% equivalentes a 16 órdenes, los fallos en procesos internos, la falta de materiales y los problemas de gestión de tiempo inciden en un 15% cada una respectivamente representando 12 solicitudes de servicio, por ultimo con una incidencia del 10% que representan 8 servicios solicitados se encuentra los factores externos.

La estadística antes planteada en la tabla 1, toma en cuenta que las solicitudes de servicio son brindadas por 2 técnicos por la que se incurre en una de las causas de incumplimiento que es la sobrecarga de trabajo generando ese 30% de solicitudes de servicio insatisfechas, siendo este un factor de propuesta de incluir otro técnico como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2*Demanda de servicios con un técnico extra.*

Mes/tipo de equipo	Equipos de audio	Airfryer	Otros Equipos
Enero	23	11	9
Febrero	17	8	11
Marzo	26	6	12
Total	65	24	32

Fuente: Los autores.

La tabla 2, muestra la nueva demanda de servicios con la inserción de un técnico extra, en referencia al mismo periodo de tiempo analizado en la tabla 1. Logrando un aumento de la demanda en los equipos de audio en 65 unidades, los equipos freidoras de aires (Airfryer) en 24 unidades y otros equipos varios en 32 unidades. A continuación, en la tabla 3 se presenta la comparación de productividad actual con la propuesta.

Tabla 3*Comparación de productividad de unidades con la propuesta.*

Descripción	Antes del aumento	Después del aumento	Diferencia	Aumento porcentual
Equipos de audio	43	65	22	51%
Airfryer	16	24	8	50%
Otros equipos	21	32	11	52%
Total	80	121	41	51%

Fuente: Los autores.

En la tabla 3, se muestra los resultados obtenidos con la aplicación de la propuesta, donde en los equipos de audio se obtuvo un aumento porcentual del 51% que representa 22 unidades, en las freidoras de aire (airfryer) un aumento de 50% equivalentes a 8 unidades, por último, un 51% que representa 11 unidades de otros equipos. Dando esto un incremento total del 51% en relación a la situación actual.

Estos resultados podrían mejorar con la aplicación de un modelo de capacitación al personal de hasta un 30% según estudios anteriores con la inclusión de dicho modelo. En la siguiente tabla se muestra los porcentajes de incidencia en los costos de un cliente insatisfecho a relación de la inclusión de un técnico extra en la empresa.

En la tabla 4, se comparan los porcentajes de incidencias de costos en la empresa, lo que representa un cliente insatisfecho en relación a la inclusión de un técnico extra, reconociendo que un cliente inconforme con el servicio tiende a repercutir en factores negativos en cadena, tales como: una publicidad negativa, que afecta a la reputación de la marca, que representa un impacto negativo de alrededor de 200% de los ingresos directos e indirectos de la empresa, caso contrario la incorporación de un técnico figura un 50% de incremento dentro del costo de la planilla laboral. Por ello es fundamental implantar las estrategias de planificación y control de la producción.



Tabla 4

Comparativa de incidencia de costos porcentuales

Descripción	Porcentaje de incidencia
Costo de un cliente insatisfecho	200%
Costo de un técnico extra	50%

Fuente: Los autores.

A continuación, en la tabla 5 se representan KPIs de control en una producción.

Tabla 5

Demanda de servicios con un técnico extra.

KPI	Porcentaje de incidencia
Rendimiento de Producción	Rendimiento de Producción = Unidades Producidas / Tiempo
Tiempo de Ciclo	Tiempo de Ciclo = Tiempo Total de Producción / Número de Unidades Producidas
Satisfacción del Cliente (CSI)	CSI = (Total de Puntuaciones de Satisfacción / Número de Encuestas Realizadas) * 100
Tiempo Medio de Reparación (MTTR)	MTTR = Tiempo Total de Reparación / Número de Reparaciones

Fuente: Los autores.

En la tabla 5, se listan los KPIs de producción más comunes empleados en seguimiento de empresas de reparación de equipo electrónicos, siendo alguno de ellos: rendimiento de producción, tiempo de ciclo, satisfacción del cliente y tiempo medio de reparación.

Se procedió a analizar los resultados del diagnóstico de la organización, encontrándose que el uso de instrumentos de planificación y control de la producción no son empleados en esta organización para monitorear el retrabajo ni el incumplimiento en los plazos otorgados y por ende los mismos no permiten dar retroalimentación sobre la productividad en una empresa. También se observó que la empresa analizada siempre tiene una proyección de recepción de servicios más allá de su capacidad real de prestación de servicios, dando como resultados mano de obra siempre represente retrasos en las tareas asignadas y acumulación de trabajo pendiente.

Se procedió a analizar las razones que inciden en la productividad de cada uno de los servicios. En primer lugar, la empresa no cuenta con un adecuado modelo de planificación y control. Y los métodos actuales que se aplican no generan el aprovechamiento correcto de su mano de obra generando una incongruencia y desviaciones entre su capacidad y lo que se puede proyectar dentro de los procesos y así poder tomar medidas adecuadas para corregirlas.

Para solucionar este problema, se planteó que la empresa debería aplicar el modelo de planificación y control propuesto. Esto se puede hacer utilizando un modelo de estaciones de trabajo considerando tiempos estándares por cada uno de los tipos de equipos y tecnologías que emplean, teniendo en cuenta los factores mencionados

anteriormente, se propuso hacer un balance de carga por operarios, llegándose a la conclusión de que se requiere al menos un trabajador adicional en el área de reparaciones. Se encontró en la evaluación del costo que era rentable la incorporación dado el incremento en la capacidad de atención que brindará el mismo, respecto a los costos que genera al año.

También se propone implementar un sistema de control de la producción eficaz. Este sistema debería utilizar indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir el desempeño de la producción y tomar las medidas necesarias para corregir las desviaciones presentadas.

Se sugiere establecer una planificación y control, que mediante las aplicaciones de las mejoras recomendadas la empresa, el incremento de un técnico que permitirá simultáneamente incrementar y mejorar los índices de ingresos y productividad dentro de la misma. Brindar incentivos a los trabajadores que presenten la totalidad de servicios asignados y culminados, así como también, se determinó la necesidad de seguir formando y capacitando a todo el personal en áreas técnicas y de atención al cliente.

Este estudio demuestran que la planificación y control de la producción son herramientas valiosas para incrementar la productividad dentro de una. Sin embargo, es importante utilizarlas de forma eficaz para evitar que se produzcan excedentes de producción y puedan acarrear gastos dentro de cualquier producción.

4. Conclusiones

El nivel de productividad actual de la empresa es mejorable con la aplicación del modelo de la planificación y control de la producción. Esto se debe a que la empresa siempre tiene una proyección a mayor capacidad dentro del proceso. Siendo el punto mejorado el personal indicando que solo con un técnico más podemos tener una mejora del hasta 50% en los beneficios obtenidos. La planificación y el control de la producción son fundamentales para incrementar la productividad. Sin embargo, es importante que estos procesos estén bien diseñados y que utilicen modelos precisos. Siendo parte de la evaluación de la mano de obra y realizando mejoras en la mismas, se ha determinado que el beneficio de la aplicación de la planificación y control nos representa un sistema de incrementos en los ingresos de la empresa.

Los sistemas de control de los procesos son necesarios para garantizar que la producción se ajuste a la demanda. Estos sistemas deben utilizar indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir el desempeño de la producción y tomar las medidas necesarias para corregir las desviaciones. Además, al comparar los ingresos de categorías específicas como equipos de audio, Airfryer y productos varios con y sin la implementación del aumento de mano de obra, se observa un incremento significativo. Esto sugiere que se puede continuar la investigación utilizando más categorías de ingresos para explorar y maximizar el potencial de mejora en otras áreas.

Referencias bibliográficas

- Aguilera Diaz, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Revista unificada a la Universidad de la Habana*, 20-23. <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v11n2/cofin22217.pdf>
- Arredondo Ortega, G., Ocampo Jaramillo, K. V., Orejuela Cabrera, J. P., Rojas Trejos, C. A., (2017). Modelo de planeación y control de la producción a mediano plazo para una industria textil en un ambiente make to order. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(30), 169–193. <https://doi.org/10.22395/rium.v16n30a9>
- Calderón Balcázar, L. S. (2022). Planeación y control de la producción para mejorar la productividad en la empresa grupo comercial casa blanca. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 9(2), 180–188. <https://doi.org/10.26495/icti.v9i2.2270>
- Clark, G. (2005). *Improving service delivery*. Financial Times Prentice Hall.
- Criollo Tacuri, H. M. (2010). Propuesta para implementar un modelo de planeación y control de la producción en la empresa de muebles el carrusel cia. Ltda. [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/918/13/UPS-CT001913.pdf>



- Flores Canto, F., Ramos Vera, R. P., Ramos Vera, F., & Ramos Vera, A. M. (2019). Gestión de Innovación tecnológica y globalización como factores impulsores de la calidad de servicio y competitividad. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15-18. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051014/html/>
- Huiman Yerrén, R. (2022). El sistema de control interno y la gestión pública: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica multidisciplinar*, 18-20. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2030.
- Nurfatwa, A. Y., Syamsul, R., Muh, J., & Anshari. (2019). Capital humano y emprendimiento y su impacto en la productividad de los artesanos tradicionales. *ESPACIOS*, 8-12. doi:10.1097/00004356-198806000-00004
- Paredes Roldán, J. (2001). Planificación y control de la producción. Cuenca: IDIUC, Instituto de Investigaciones, Universidad de Cuenca. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Ecuador/diuc-ucuenca/20121115114754/teoria.pdf>
- Personio. (2024). Indicadores claves de rendimiento: qué son, para qué sirven y cómo utilizarlos. Recuperado de <https://www.personio.es/glosario/indicadores-claves-rendimiento/>
- Quiroz de la Cruz, L. A., Crespo, E. C., & Ruiz Cedeño, S. d. (2023). Descripción del sistema de planificación y control, caso de estudio. *EPISTEME. Revista digital de Ciencias, Tecnología e Innovación*, 12-15. Obtenido de <https://doi.org/10.61154/rue.v10i3.2971>
- Simchi, A. (2019). Planificación impulsada por la demanda: lograr agilidad en la cadena de suministro. Educación McGraw-Hill. DOI: 10.1036/9780128130686.
- Urquiola García, I., Agüero Zardón, L., & Garza Ríos, R. (2016). La clasificación Pull-Push como elemento en la selección de herramientas para la planificación y control de la producción. <http://www.cyta.com.ar/ta1503/v15n3a2.htm>