

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Propuesta de mejora del proceso productivo de pan de la Empresa
Panadera Gate Gourmet para disminuir las mermas**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

AUTOR

Orlando Alfonso Chirinos Obando

ASESOR

Marcos Gregorio Baca Lopez

<https://orcid.org/0000-0003-4741-0122>

Chiclayo, 2022

Índice

Resumen.....	3
Abstract.....	4
Introducción.....	5
Referencias.....	14

Resumen

La presente investigación explica la situación actual de la empresa panificadora Gate Gourmet, la cual tiene una problemática de excesiva cantidad de mermas en la etapa de elaboración y empaquetado (make and pack), la cual genera 36 225 763 de unidades dañadas al año debido a fallas en la maquinaria de cortado de pan. Para el desarrollo de la investigación, se realizó el diagnóstico de la situación actual, luego se realizó un análisis de las características principales de la maquinaria, y finalmente se escogió al mejor proveedor de dicha maquinaria según las características. Como resultado se obtuvo que aumentó la eficiencia de 94,5% a 98%.

Palabras clave: Panadería, producción, maquinaria.

Abstract

This research explains the current situation of the Gate Gourmet bakery company, which has a problem of excessive wastage in the production and packaging stage (make and pack), which generates 36 225 763 damaged units per year due to failures in the bread slicing machinery. For the development of the research, a diagnosis of the current situation was carried out, then an analysis of the main characteristics of the machinery was carried out, and finally the best supplier of said machinery was chosen according to the characteristics.

Keywords: Bakery, production, machinery.

Introducción

A nivel mundial, el país con el mayor consumo de pan por per cápita es Turquía, con 132 kg anuales por habitante, seguido por Alemania con 106 kg anuales por habitante. En América latina el primer puesto se lo lleva Chile con 86 kg anuales por habitante, seguido por la Argentina, que ronda los 72 kg de pan anual per cápita. [1]

La empresa Gate Gourmet se dedica a dar servicios de catering para aerolíneas a empresas como Aeroméxico, LAN, Avianca, entre otras muy reconocidas, es por esto que es imprescindible que la empresa mantenga estándares altos de calidad en los servicios que ofrece para mantener a sus potenciales clientes. Para lograr esto es necesario la mejora continua de sus procesos y aumentar su competitividad. Al año 2018, uno de los principales problemas fue la gran cantidad de bajas en el área de elaboración y empaquetado, con una cantidad de 60 815 761,80 lo que representa unas utilidades no percibidas de 620 891 483,98 pesos colombianos, equivalentes a aproximadamente 165 000 dólares estadounidenses. [2]

Para el año 2018 Las bajas están conformadas en un 95% por productos dañados, seguidos en un 2% de la caducidad de stock, un 2% de stock sobrante y finalmente 1% por sobreproducción y otros, de una cantidad total de 36 225 763 unidades. Debido a esto es que se propone una mejora en el proceso productivo del pan para poder lograr disminuir la cantidad de mermas y con lo cual aumentar la productividad de la empresa.

El objetivo general de la presente investigación es proponer una mejora en el proceso productivo del pan y como objetivos específicos, realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa, proponer la mejora del proceso productivo simulado en el software Promodel y finalmente se realizará un análisis económico financiero de la propuesta, con el fin de reducir la cantidad de mermas de la empresa Gate Gourmet.

Marco Teórico

Rodríguez [3] en su investigación “Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad, en el proceso de producción de pan yema redondo en la empresa panificadora “Alitanta” SAC” tiene como objetivo principal la aplicación el estudio de trabajo para aumentar la productividad, con un registro de los tiempos actuales del proceso de producción de pan con sus propios métodos y poderlos medir de manera cuantitativa, para después analizar si aumentar la productividad o se incurre en gastos, también registraron los tiempos de los operarios para analizar su aporte con dicho proceso, es por eso que con estos puntos identificados se pudo mejorar el proceso de elaboración de pan yema redondo, así como también se pudo evidenciar un incremento de la eficiencia, eficacia y productividad.

De la Cruz [4] en su investigación “Aplicación de estudio del trabajo para incrementar la productividad de la empresa Industrias e Inversiones La Aurora S.A.C” tiene por objetivo un aumento en la productividad de esta empresa que se dedica a fabricar, almacenar y distribuir productos de panificación que son destinados a entidades educativas que son beneficiadas por el Programa Nacional de Alimentación Qali Warma. Al aplicar el método de estudio del trabajo se pudo optimizar los recursos y estandarizar el proceso productivo.

Espinoza [5] en su investigación “Aplicación de herramientas manufactura esbelta para mejorar la productividad de la planta panificadora en supermercados peruanos S.A.” indica que al procesar datos estadísticos se logró aumentar la productividad de 4,8% con una varianza estadística de 0,66 y una desviación estándar de 0,3, con la recolección de datos se pudo llegar a concluir que al aplicar la herramienta “Lean Manufacturing” o manufactura esbelta se pudo mejorar la productividad de la planta panificadora a 48 %.

Anchiraico [6] en su investigación “Propuesta de mejora en los procesos de producción de la línea de pan árabe en la Empresa Bimbo del Perú” indica que los trabajadores se fatigan en su puesto de trabajo, lo cual afecta toda la línea proceso. Debido a esto existen tareas sin terminar y sin iniciar, por lo cual se recomienda darle unas mejores de condiciones a los colaboradores para evitar que se fatigue y pueda aportar en el proceso.

Bus [7] en su investigación “Impact of Outsourcing on Productivity in Bakery Industry, Abakaliki Metropolis” – “Impacto de la subcontratación en la productividad en la industria de

la panadería, Abakaliki Metropolis” señala que el principal objetivo de este estudio es determinar el impacto de la subcontratación laboral en la productividad de las industrias de panadería de la zona. Existe una creciente demanda de gestión por parte de varias partes interesadas para asegurar el aumento del valor patrimonial y la reducción de costos. Recesión global que actualmente afecta a Nigeria ha llevado a un aumento geométrico en el costo de haciendo negocios. Un mayor costo del negocio conduce invariablemente a la contracción lucro. La competencia y la innovación técnica han hecho que la producción y complejo de prestación de servicios. Deepen afirma que la estrategia de subcontratación ha sido acreditada por ayudar a reducir costos, reducir los gastos de capital, mayor flexibilidad, acceso a talento y habilidades, acceso a lo último tecnología, mejorar la capacidad, mejorar la calidad, aumentar la rentabilidad y productividad, mejorar el rendimiento financiero, reducir la innovación costos y riesgos, y mejorar el desempeño organizacional. Sin embargo, algunos problemas surgen de la subcontratación, como la pérdida de conocimientos básicos, aumento de costos, baja moral, riesgo de exponer información confidencial y costo oculto.

Mitreva [8] en su investigación “Application of methods and techniques for free production in a company for manufacture of bread and bakery products” – “Aplicación de métodos y técnicas de producción libre en una empresa de fabricación de pan y productos de panadería” señala que el aseguramiento de la calidad en las empresas no solo está relacionado con el trabajo de las personas, sino también con las máquinas, la tecnología de los procesos de producción, etc. Por lo tanto, el control es necesario para evaluar la estabilidad y capacidad de los procesos de producción. Pero el control por sí solo no es suficiente. Es necesario mejorar continuamente los procesos reduciendo variaciones. Este artículo utiliza la metodología para el control de procesos estadísticos como un subsistema del sistema TQM, lo que ayudará a los gerentes macedonios a diseñar un sistema de buena calidad. Esta metodología ofrece precisamente el apoyo de la alta dirección, adquirido para mostrar los resultados de la implementación de algunos de los métodos y técnicas en algunas empresas macedonias, y la implicación y compromiso de cada empleado, porque son precisamente los ejecutores del proceso quienes los mejoran.

Yusuf [9] en su investigación “Layout planning floor production bread factory using systematic layout planning methods” – “Planificación del diseño de la planta de producción de la fábrica de pan utilizando métodos de planificación de diseño sistemáticos” señala que la

fuerte competencia en la industria alimentaria, especialmente el pan, no reduce las ventas de pan producido por CV.

Anni Bakery, pero hay algunos problemas que surgen en este momento, el piso de producción limitado que es cada vez más estrecho debido al aumento de la producción sin ajustar la capacidad existente y la ubicación irregular de las instalaciones del piso de producción. Los antecedentes se utilizan como referencia para que la empresa cree una nueva fábrica. El propósito de este estudio es proponer la distribución de las plantas de producción con la distribución correcta de las instalaciones para que el costo de transferencia de materiales sea pequeño.

M. Thamagasorn y C. Pharino [10] es su investigación “An analysis of food waste from a flight catering business for sustainable food waste management: A case study of halal food production process” – “Un análisis del desperdicio de alimentos de una empresa de catering aéreo para la gestión sostenible del desperdicio de alimentos: un estudio de caso del proceso de producción de alimentos halal” señala explica que las líneas aéreas consumen una gran cantidad de recursos para proporcionar el servicio de alimentación, el problema principal del mismo es el desperdicio de alimentos procedentes de dicho servicio convirtiéndose en un sistema productivo insostenible. El objetivo de la investigación es identificar la cantidad de residuos generados de tal proceso para identificar los PCC de residuos de alimentos para elaborar recomendaciones para una gestión sostenible de los desechos. El diagnóstico mostró que entre el 40 y 50% representaban desechos vegetales; sin embargo, se establecieron recomendaciones para el aprovechamiento de mariscos mediante el diseño de menús o recetas que los contengan. Con respecto a los vegetales, se recomendó una mejor selección de proveedores, cambiar el proceso de lavado e invertir en nuevas tecnologías que faciliten el trabajo del personal.

Bases Teórico-científicas

Proceso productivo: conjunto de actividades realizadas de acuerdo a procedimientos ya establecidos y que son ejecutadas de manera ordenada buscando un mismo fin: producir un bien o servicio; además, utiliza recursos [11]

Eficiencia: Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado. [12]

Eficacia: Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera. [12]

Tecnología: Constituye una fuente importante en el aumento de la productividad, se puede perfeccionar la calidad, se puede tener nuevos métodos de comercialización, automatización, etc. [13]

Materiales y Métodos

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se usó el Software Promodel el cual, ayudó la realización de los dos primeros objetivos. Así mismo, se utilizó la revisión bibliográfica para obtener los datos que hicieron posible la simulación del proceso.

En este sentido, en primer lugar, se realizó un análisis del proceso de elaboración de panes con el objetivo de entender cada una de sus actividades y poder determinar cuáles eran sus locaciones, entidades y principales operaciones y se realizó el diagrama del proceso.

En segundo lugar, se realizó la simulación del mismo usando el Software mencionado para identificar la maquinaria con más fallas dentro del proceso y también la que generaba mayores mermas.

En tercer lugar, se elaboró un análisis económico financiero de la compra de la maquinaria y se simuló el proceso con la adquisición de la nueva maquinaria para poder evidenciar el aumento de la eficiencia y producción del mismo.

Resultados y Discusión

Tabla 1. Número de bajas por áreas al año 2018

Área	Bajas (gr)	Utilidad no percibida (\$)
Preparación	1 067 104,73	137 769
Elaboración y empaque	60 815 761,80	165 000
Cocina	73 566 581	144 000
Horneado de pasteles	39 367 689	114 000

Fuente: [2]

Para las áreas de elaboración y empaque; y horneado de pasteles, la mayor cantidad de las bajas se da debido a los defectos en la maquinaria en especial en la etapa de empaque, donde se pierde producto por cuestiones del funcionamiento de la máquina, lo cual genera un retrabajo y debe volver a sellarse o se desecha si es que no tiene arreglo; así mismo en la parte del corte, se puede tener un mal cálculo de la posición de corte, por tamaño del producto.

Se tomó como base para la simulación la semana 1 de septiembre de 2018, en donde se tuvo una eficiencia de 94,5% debido a que en este mes se generaron mayores tiempos en el proceso de producción, lo cual generó retrasos.

Periodo	Vol. Prod. Conforme	Vol. Producción	Resultado	Meta
semana 1 agosto	28382,00	29098,00	97,5%	95%
semana 2 agosto	19483,00	20483,00	95,1%	95%
semana 3 agosto	24651,00	25538,00	96,5%	95%
semana 4 agosto	18971,00	21020,00	90,3%	95%
semana 1 sept.	22018,00	23299,00	94,5%	95%
semana 2 sept.	23707,00	24307,00	97,5%	95%
semana 3 sept.	29612,00	30008,00	98,7%	95%
semana 4 sept.	20046,00	20562,00	97,5%	95%

Figura 1. Eficiencia

Fuente: [2]

Eficiencia

$$\frac{\text{Volumen de producción conforme}}{\text{Volumen de producción total}} * 100$$

$$\frac{22018}{23299} * 100 = 94,5\%$$

Producción

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo disponible}}$$

$$\frac{22018 \text{ unidades}}{7 \text{ días}} = 3145 \text{ unidades/día}$$

$$\frac{3145 \text{ unidades}}{24 \text{ horas}} = 131 \text{ unidades/hora}$$

El proceso elaboración y empaquetado de la situación actual de la empresa se realiza de forma manual, teniendo los resultados de la simulación:



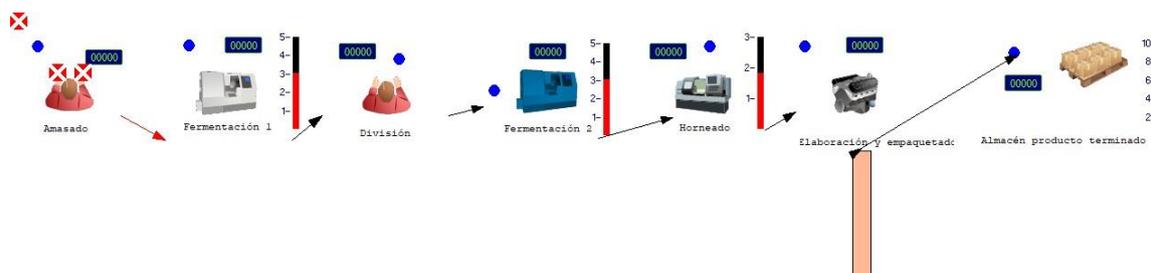
Nombre	Capacidad	Total Entradas	Tiempo Por entr	Contenido Prom	Contenido Máxi	Contenido Actua	% Utilización
Amasado	2	10	287.7	1.997916667	2	2	99.89583333
Fermentación 1	5	8	882.25	4.901388889	5	5	98.02777778
División	1	3	414.6666667	0.863888889	1	1	86.38888889
Fermentación 2	5	53	115.3773585	4.246527778	5	5	84.93055556
Horneado	3	48	29.3125	0.977083333	3	3	32.56944444
Elaboración y empaque	5	50	143.1	4.96875	5	5	99.375
Almacén producto term	10	43	0	0	1	0	0

Figura 2. Resultados de la simulación actual

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene una capacidad de 5 para el operario en función, teniendo un total de entidades de 50 planchas de pan.

Para la ejecución de la propuesta, en la mejora del proceso productivo, se tomó en consideración desplazar al operario y colocar una maquinaria en su lugar, así generando un proceso automatizado.



Nombre	Capacidad	Total Entradas	Tiempo Por e	Contenido P	Contenido M	Contenido A	% Utilización
Amasado	2	10	287.7	1.997916667	2	2	99.89583333
Fermentación 1	5	8	882.25	4.901388889	5	5	98.02777778
División	1	3	414.6666667	0.863888889	1	1	86.38888889
Fermentación 2	5	53	115.377358	4.24652778	5	5	84.93055556
Horneado	3	48	29.3125	0.977083333	3	3	32.56944444
Elaboración y empaquetado	8	53	216.113208	7.95416667	8	8	99.4270833
Almacén producto terminado	10	43	0	0	1	0	0

Figura 3. Resultados de la simulación propuesta

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene una capacidad de 8 para la maquinaria del proceso de elaboración y empaque, y se tiene un total de entidades de 53 planchas de pan.

Eficiencia

$$\frac{\text{Volumen de producción conforme}}{\text{Volumen de producción total}} * 100$$

$$\frac{23066}{23299} * 100 = 99\%$$

Producción

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo disponible}}$$

$$\frac{23066 \text{ unidades}}{7 \text{ días}} = 3295 \text{ unidades/día}$$

$$\frac{3295 \text{ unidades}}{24 \text{ horas}} = 137 \text{ unidades/hora}$$

A continuación, se evalúan las características más importantes de las 3 maquinarias posibles para el área de Elaboración y empaquetado.

Tabla 2. Selección de maquinaria

	Autobag 550	Autobag 600	Autobag 800
Peso	158 kg	185 kg	299 kg
Consumo	1400 W	1600 W	1800 W
Capacidad	2,26 kg	3,62 kg	4,5 kg

Fuente: Elaboración Propia

La maquinaria seleccionada fue la Autobag 800 debido a que es la de mayor capacidad, lo cual permite una mayor producción. Esto es viable porque la inversión aproximada de las máquinas empaquetadoras es de \$14 200 dólares con unas utilidades de \$ 18 000 dólares y podrá alcanzar el retorno de la inversión en 7 meses.



Figura 4. Maquinaria seleccionada

Fuente: [14]

Conclusión

Si se reemplaza la maquinaria utilizada en la etapa de elaboración y empaquetado del proceso, por una con mayor capacidad, tiene un costo de \$14 000 dólares, se aumentará la eficiencia en un 99% y la producción en unidades/hora.

Referencias

- [1] «Infonegocios,» Federación Internacional de Panaderos, [En línea]. Available: <https://infonegocios.info/que-esta-pasando/sabias-que-argentina-es-el-5to-pais-del-mundo-en-mayor-consumo-per-capita-de-pan>.
- [2] L. M. Mahecha Pardo, «PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ÁREA DE PANADERÍA DE GATE GOURMET COLOMBIA UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA DISMINUIR LOS DESPERDICIOS.,» Universidad Católica de Colombia, Bogotá , 2018.
- [3] S. Rodriguez, «Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad, en el proceso de producción de pan yema redondo en la empresa panificadora “Alitanta” SAC,» 2018. [En línea]. Available: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36938/Rodriguez_RSAV.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
- [4] L. De la Cruz y A. Leyva, «Aplicación de estudio del trabajo para incrementar la productividad de la empresa Industrias e Inversiones La Aurora S.A.C.,» 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50400>.
- [5] R. D. Espinoza Ramírez, «Aplicación de herramientas manufactura esbelta para mejorar la productividad de la planta panificadora en supermercados Peruanos s.a.,» Universidad César Vallejo, Lima, 2017.
- [6] F. Anchiraico, «Propuesta de mejora en los procesos de producción de la línea de pan árabe en la Empresa Bimbo del Perú,» 2017. [En línea]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28075>.
- [7] F. Bus, «Impact of Outsourcing on Productivity in Bakery Industry, Abakaliki,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.hilarispublisher.com/open-access/impact-of-outsourcing-on-productivity-in-bakery-industry-abakaliki-metropolis-2167-0234-1000308.pdf>.
- [8] E. Mitreva, «Application of methods and techniques for free production in a company for manufacture of bread and bakery products,» 2019. [En línea]. Available: Application

of Methods and Techniques for Free Production in a Company for Manufacture of Bread and Bakery Products.

- [9] Y. Cipto, «LAYOUT PLANNING FLOOR PRODUCTION BREAD FACTORY USING SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING METHODS,» 2020. [En línea]. Available: <https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/JIEHIS/article/view/1805>.
- [10] M. Thamagasorn y C. Pharino, «An analysis of food waste from a flight catering business for sustainable food waste management: A case study of halal food production process,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 228, pp. 845-855, 2019.
- [11] «Etapas del proceso productivo,» Beetrack, 2018. [En línea]. Available: <https://www.beetrack.com/es/blog/cu%C3%A1les-son-las-etapas-del-proceso-productivo>.
- [12] M. Rizo, «Eficiencia, eficacia, efectividad: ¿son lo mismo?,» Forbes, 2019. [En línea]. Available: <https://www.forbes.com.mx/eficiencia-eficacia-efectividad-son-lo-mismo/>.
- [13] J. Prokopenko, *La gestión de la productividad*, Ginebra: ISBN, 1989.
- [14] «Autobag 800S,» Autobag, [En línea]. Available: <https://www.autobag.com/Media/Autobag/Autobag-AirPouch/Technical-Datasheets/Machinery/USA-English/Autobag-800S-Data-Sheet.pdf?ext=.pdf>.