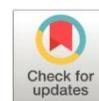


Optimización de la capacidad de producción en el área de productos líquidos de la planta farmacéutica Siegfried Ecuador S.A.

Proposal for improvement in production capacity in the liquid products area of the Siegfried Ecuador S.A. pharmaceutical plant

- ¹ Carlos Alberto Vera Villamar  <https://orcid.org/0009-0001-8813-3582>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
Maestría en Administración y Dirección de Empresas
caverav_a@ube.edu.ec
- ² Ruth Ximena Chang Serrano  <https://orcid.org/0009-0004-8680-3126>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
Maestría en Administración y Dirección de Empresas
rxchangs@ube.edu.ec
- ³ Elia Natividad Cabrera Alvarez  <https://orcid.org/0000-0001-7661-5894>
Universidad de Cienfuegos, Cuba.
Maestría en Administración y Dirección de Empresas
eliacabreraalvarez@gmail.com
- ⁴ Alejandro Reigosa Lara  <https://orcid.org/0000-0002-4323-6668>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
Maestría en Administración y Dirección de Empr
areigosal@ube.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/06/2025

Revisado: 15/07/2025

Aceptado: 15/08/2025

Publicado: 25/09/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v7i3.1.648>

Cítese:

Vera Villamar, C. A., Chang Serrano, R. X., Cabrera Alvarez, E. N., & Reigosa Lara, A. (2025). Optimización de la capacidad de producción en el área de productos líquidos de la planta farmacéutica Siegfried Ecuador S.A. *AlfaPublicaciones*, 7(3.1), 214–230. <https://doi.org/10.33262/ap.v7i3.1.648>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Palabras claves:

Optimizar,
producción,
productos líquidos,
planta,
farmacéutica

Keywords:

Optimize,
production, liquid
products, plant,
pharmaceutical

Resumen

Introducción. La capacidad de producción en el área de productos líquidos de la planta farmacéutica es importante debido a que garantiza la eficiencia operativa y la disponibilidad de los productos en el mercado. **Objetivo.** El objetivo de la investigación es analizar de producción en el área de productos líquidos de Siegfried Ecuador S.A mediante la identificación de factores críticos y la implementación de herramientas de mejora continua. **Metodología.** Se centró en el enfoque mixto con diseño no experimental y alcance descriptivo. Entre los métodos fue utilizado el Análisis y Síntesis e Inductivo Deductivo para sistematizar y analizar los procesos de producción de productos líquidos en la planta Siegfried Ecuador S.A. Además, se utilizaron métodos descriptivos para el análisis de la información. **Resultados.** La investigación arrojó como resultado que, si bien Siegfried Ecuador S.A. presenta una alta ocupación y cumplimiento de la producción, la fluctuación mensual y la concentración de la demanda en pocos productos, especialmente en la línea de BISMUTOL, revelan áreas claves para mejorar la eficiencia operativa. **Conclusión.** El análisis de la capacidad de producción en el área de productos líquidos de Siegfried Ecuador S.A. revela una planta con alta ocupación promedio (95%) y un cumplimiento de producción del 89%, aunque con fluctuaciones mensuales que evidencian desafíos operativos. **Área de estudio general:** Administración. **Área de estudio específica:** Administración de operaciones logística y calidad. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Abstract

Introduction. Introduction. The production capacity in the liquid products area of the pharmaceutical plant is crucial as it ensures operational efficiency and the availability of products in the market. **Objective.** The objective of the research is to analyze production in the liquid products area of Siegfried Ecuador S.A. through the identification of critical factors and the implementation of continuous improvement tools. **Methodology.** The study focused on a mixed-methods approach with a non-experimental design and a descriptive scope. Methods used included analysis and synthesis, as well as inductive and deductive reasoning to systematize and analyze the production processes of liquid products at the Siegfried Ecuador S.A. plant. Descriptive methods were also applied for

information analysis. **Results.** The research revealed that although Siegfried Ecuador S.A. maintains high production occupancy and compliance, monthly fluctuations and demand concentration in a few products—particularly in the BISMUTOL line—highlight key areas for improving operational efficiency. **Conclusion.** The analysis of production capacity in the liquid products area of Siegfried Ecuador S.A. shows a plant with an average occupancy rate of 95% and a production compliance rate of 89%, although monthly fluctuations point to operational challenges. **General Area of Study:** Business Administration. **Specific area of study:** Operations, Logistics, and Quality Management. **Type of study:** Original article.

1. Introducción

El entorno industrial actual exige a las empresas farmacéuticas aumentar su capacidad productiva para mantenerse competitivas en un mercado globalizado. Para operar de forma competitiva con una alta productividad, puntualidad en las entregas y mayor calidad, es necesario reducir los tiempos de inactividad de la línea de producción.

Investigaciones internacionales como Shannon et al. (2023) destacan el uso de herramientas de mejora continua como Lean Manufacturing, Six Sigma, Total Productive Maintenance (TPM), y el análisis del OEE (Overall Equipment Effectiveness) como métodos clave para optimizar procesos y reducir tiempos improductivos.

“Lean manufacturing (en castellano “producción esbelta”) es un método que tiene como objetivo la eliminación del despilfarro o desperdicios —definidos como aquellas actividades que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar mediante herramientas como TPM, 5 S, SMED, Kanban, Kaizen, heijunka y jidoka, desarrolladas originalmente en Japón para la producción automotriz (Gupta et al., 2024).

A nivel global Macalinao (2023) en su estudio en Filipinas evidenció que la implementación de TPM, combinada con el análisis OEE, permitió identificar pérdidas, estandarizar procesos y optimizar la capacidad instalada en una planta farmacéutica, al respecto demostraron que la estandarización de procesos y el monitoreo continuo del OEE permitió reducir los tiempos de cambio de formato y mejorar la eficiencia general de equipos.

En el contexto regional estudios como el de Ramos et al. (2023) en Brasil demostró que la aplicación de herramientas Lean como el mapeo de procesos y el análisis de causa raíz en la industria farmacéutica permitió mejorar la calidad, reducir costos operativos y aumentar la productividad.

En Ecuador investigaciones recientes como la de Cedillo (2021) señalan que la falta de estandarización, el desperdicio de tiempo y la subutilización de recursos son factores comunes que afectan negativamente la capacidad de producción.

Estos antecedentes evidencian la necesidad de aplicar metodologías modernas en la industria farmacéutica ecuatoriana para mejorar el rendimiento operativo, siendo herramientas como Lean, TPM y OEE pilares fundamentales en este proceso.

La estandarización de procesos implica la implementación de metodologías y procedimientos uniformes a lo largo de la producción. Este enfoque tiene como objetivo reducir la variabilidad en los procesos, optimizando tiempos, recursos y mejorando la calidad del producto final (Guananga et al., 2020). Según Gryna et al. (2007) la estandarización mejora la consistencia de los resultados, lo que, a su vez, contribuye a la eficiencia operativa. La estandarización puede reducir tiempos de variación y facilitar la identificación de problemas en los procesos.

En la planta de productos líquidos de Siegfried Ecuador S.A. se ha identificado una saturación en el área de mezcla, lo que está afectando la capacidad de producción. Esta situación se debe principalmente a los elevados tiempos requeridos para la preparación de los equipos y la elaboración de las mezclas. Estas deficiencias dificultan el cumplimiento de los volúmenes de producción establecidos, limitan el crecimiento de la empresa y restringen la incorporación de nuevos productos al portafolio, por lo que el problema científico de la investigación se centra en cómo optimizar la capacidad de producción en el área de productos líquidos para facilitar la mejora de la eficiencia operativa, la estandarización de procesos y reducir costos. Esto permitirá mejorar la competitividad en el mercado.

La hipótesis general de esta investigación sostiene que la identificación y optimización de los tiempos en el proceso de mezcla en la planta de productos líquidos de Siegfried Ecuador S.A., permitirá incrementar significativamente la capacidad productiva de la empresa. De dicha hipótesis se identifican las variables, capacidad de producción, tiempo de producción y eficiencia operativa, las que han sido conceptualizadas según diferentes autores que se toman como referencia en la investigación.

La capacidad de producción, medida en unidades producidas por hora o jornada. Refleja el rendimiento general del sistema productivo. El tiempo de producción entendido como la duración total del proceso productivo por unidad. Su reducción es crítica para aumentar

la capacidad (Heizer et al., 2020), mientras que la Eficiencia Operativa (OEE) se concibe como el indicador que combina disponibilidad, rendimiento y calidad para medir la eficacia del equipo.

Adicionalmente, se plantea que, la implementación de metodologías de mejora continua, como *Lean Manufacturing*, contribuirá a disminuir los tiempos de espera y las actividades que no agregan valor, facilitando que los operarios enfoquen sus esfuerzos en tareas críticas para la producción. Asimismo, la incorporación de equipos con mayor eficiencia tecnológica potenciará la velocidad y la confiabilidad de las operaciones de mezcla. Por otra parte, la estandarización de procedimientos busca optimizar el flujo de trabajo, asegurando que todos los colaboradores sigan pasos uniformes y claros, lo que reducirá

Se destaca la importancia de la capacitación continua del personal, ya que no solo fortalece las competencias técnicas de los trabajadores, sino que también fomenta su involucramiento en los procesos de mejora, promoviendo un ambiente de trabajo colaborativo donde cada empleado se percibe como un actor clave en el logro de los objetivos organizacionales.

En conjunto estas acciones permitirán a Siegfried Ecuador S.A. optimizar sus procesos, reducir costos operativos, aumentar la productividad y mejorar su competitividad en el mercado farmacéutico nacional e internacional.

Es objetivo de la presente investigación, es analizar la capacidad de producción en el área de productos líquidos de Siegfried Ecuador S.A., mediante la identificación de factores críticos y la implementación de herramientas de mejora continua.

2. Metodología

El presente estudio se enmarca en el paradigma positivista, que busca explicar fenómenos mediante la recolección y análisis de datos cuantificables, promoviendo la objetividad, replicabilidad y rigor científico (Creswell & Creswell, 2018). Este enfoque permite evaluar la relación entre variables como el tiempo de producción, la eficiencia operativa y la capacidad de producción en la planta farmacéutica.

El diseño es no experimental con enfoque mixto y alcance descriptivo. Se especifican propiedades, características y perfiles de grupos, comunidades, objetos o fenómenos, recolectando y midiendo datos sin manipular variables ni buscar relaciones causa-efecto (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). La integración de métodos cuantitativos y cualitativos permite obtener una visión integral del problema de estudio (Plano & Ivankova, 2015). Esta combinación enfoques permite lograr un estudio más completo cuantificando el impacto de las mejoras implementadas, al tiempo que se comprenden las percepciones y experiencias del personal operativo.

Se utilizan métodos del nivel teórico como el análisis y síntesis de información relevante proveniente de artículos científicos y trabajos académicos relevantes y del nivel empírico, a través de entrevistas semiestructuradas y la observación directa para identificar cuellos de botella, deficiencias operativas y percepciones del personal sobre los procesos (Yin, 2017).

El uso de métodos deductivo e inductivo son enfoques lógicos fundamentales que se usaran en la investigación del presente proyecto donde el método deductivo parte de premisas generales para llegar a conclusiones específicas, mientras que el método inductivo parte de observaciones particulares para formular generalizaciones.

El razonamiento deductivo e inductivo es de gran utilidad para la investigación. La deducción permite establecer un vínculo de unión entre teoría y observación y permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación. “El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales permite a los investigadores construir teorías a partir de datos (inductivo) y luego validar esas teorías con pruebas empíricas (deductivo), en un enfoque complementario que enriquece la comprensión del fenómeno” (Bonner et al., 2021, p.45). Se utilizarán además métodos de la estadística descriptiva el análisis porcentual y descriptivo de indicadores clave como el análisis de capacidad de proceso, el cumplimiento de planes de producción, los tiempos de ciclo y volúmenes de producción utilizando datos de registros operativos y encuestas estructuradas (Heizer et al., 2020).

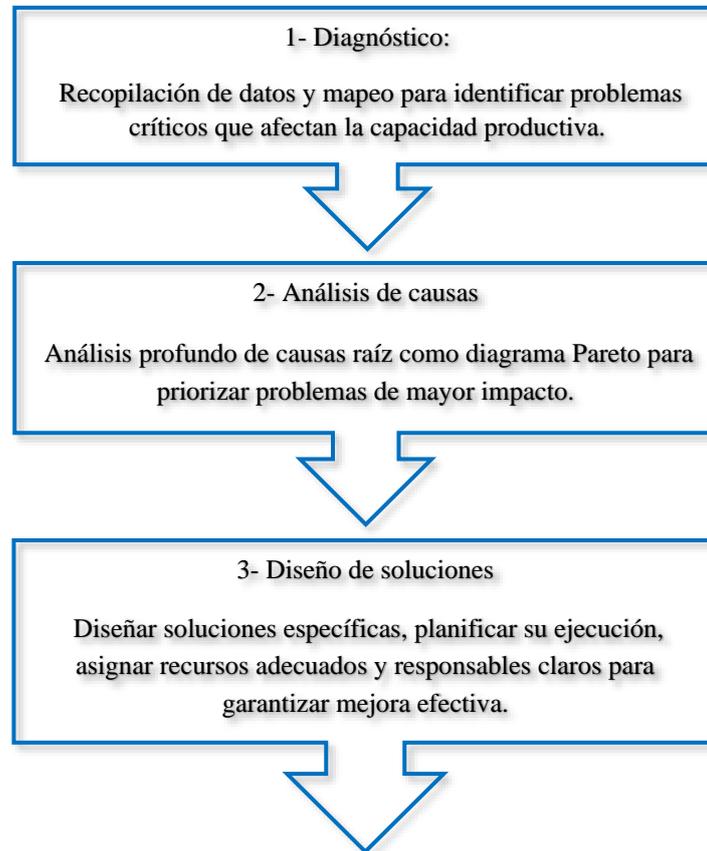
2.1. Población y muestra

La población de este estudio corresponde a los procesos de producción de productos líquidos en la planta Siegfried Ecuador S.A. Se emplea un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual según Hernández-Sampieri et al. (2020) selecciona la muestra en función de la accesibilidad y disponibilidad de los participantes, sin garantizar igualdad de oportunidades para todos los miembros de la población. En este caso, la muestra está compuesta por la cantidad de número de mezclas realizado en determinados periodos en línea de preparación de granel, elegida por la facilidad de acceso a los datos y la viabilidad de implementar mejoras. La reingeniería de procesos es una estrategia para rediseñar de forma radical las actividades organizacionales con el fin de lograr mejoras sustanciales en eficiencia, calidad y competitividad. Dagher & Fayad (2024) resaltan que en contextos contemporáneos, la reingeniería que combina cambio cultural y adopción tecnológica puede transformar organizaciones en sectores vulnerables, como las PYMEs, reorientando sus procesos de manera sostenible y generando impactos notables en indicadores financieros y retención de personal (Dagher & Fayad, 2024).

El proceso metodológico comprende 3 etapas: diagnóstico, análisis y propuesta de mejora (Figura 1).

Figura 1

Proceso metodológico



2.2. Etapa 1: Diagnóstico

El diagnóstico es un proceso sistemático de recopilación y análisis de datos para identificar causas, problemas o necesidades, permitiendo proponer soluciones y tomar decisiones informadas en cualquier ámbito. Se utilizaron fichas de observación, mapeo de procesos y diagrama de Pareto.

Desde una perspectiva contemporánea, el diagnóstico pedagógico se concibe como “un proceso de investigación educativa que comparte garantías científicas —como validez y fiabilidad— y está orientado a generar conocimiento contextualizado para mejorar prácticas educativas” (González et al., 2023, p. 68).

2.3. Etapa 2: Análisis de causas

El análisis de causas raíz es una metodología que busca identificar y comprender los factores fundamentales que originan un problema, utilizando herramientas como el diagrama de Pareto para priorizar las causas de mayor impacto y facilitar la toma de decisiones.

Esta técnica permite enfocar los esfuerzos en las áreas que generan la mayor parte de los efectos negativos, optimizando recursos y logrando soluciones más efectivas a largo plazo.

Castro-Castro & Cendales-Ladino (2019) señalan que la metodología RCA implica revisar las características y causas de fallas en componentes o sistemas, utilizando evidencia física y principios científicos para identificar la causa raíz y diseñar acciones correctivas efectivas.

En el ámbito industrial, el análisis de causa raíz es descrito como un proceso que recopila y analiza datos para identificar factores subyacentes a un problema, utilizando herramientas como los “5 Porqués”, diagramas de Ishikawa y análisis de árbol de fallas, con el objetivo de implementar soluciones duraderas y evitar la recurrencia del problema.

2.4. *Etapa 3: Propuesta de mejora*

La propuesta de mejora consiste en diseñar soluciones específicas con el uso de herramientas como (diagrama de Pareto, diagrama de dispersión, histograma), planificar su ejecución, asignar recursos adecuados y responsables claros, con el objetivo de garantizar una mejora efectiva y sostenible en los procesos o resultados de una organización. Este enfoque implica identificar áreas susceptibles de optimización, establecer acciones concretas, y asegurar el seguimiento continuo para lograr resultados medibles y permanentes, promoviendo así una cultura organizacional orientada al perfeccionamiento constante y la excelencia en la gestión.

3. Resultados

Los resultados de la investigación evidencian que la planta farmacéutica Siegfried Ecuador S.A. presenta un nivel de ocupación promedio del 95% y un cumplimiento del plan de producción del 89%, con variaciones mensuales que reflejan limitaciones en la eficiencia operativa. El portafolio analizado mostró una elevada concentración de la demanda en la línea Bismutol, lo cual subraya la necesidad de focalizar recursos en dichos productos estratégicos. Asimismo, se determinó que la etapa de preparación y mezcla de granel constituye el principal cuello de botella del proceso productivo

3.1. *Resultados de la etapa de diagnóstico*

La investigación se circunscribe al área de productos líquidos de la planta farmacéutica Siegfried Ecuador S.A., focalizándose en los procesos de fabricación y envasado.

Se enlista el portafolio de productos que se elaboran en el área de líquidos con el respectivo presupuesto, la lista muestra una clara concentración del presupuesto en pocos productos claves como BISMUTOL X 180 ML y BISMUTOL SUSPENSION X 360 ML

y BISMUTOL KIDS 180 ML representan juntos más de la mitad del presupuesto total (61%) (**Tabla 1**).

Tabla 1

Población, portafolio y presupuesto de productos de la línea de líquidos

#	Descripción	# de lotes	Presupuesto 2025	Participación
1	BISMUTOL X 180 ML	17	279,023	29%
2	BISMUTOL SUSPENSION X 360 ML	14	109,693	24%
3	BISMUTOL KIDS SUSPENSION X 180 mL	5	80,400	8%
4	NOTUSIN 100 X 100 ML	3	46,717	5%
5	NOTUSIN 100 X 180 ML	2	21,565	3%
6	NOTUSIN EXPECTORANTE X 180 ML	2	16,939	3%
7	NOTUSIN EXPECTORANTE X 100 ML	2	53,027	3%
8	NOTUSIN INFANTIL X 100 ML	2	43,275	3%
9	NOTUSIN INFANTIL X 180 ML	1	9,416	2%
10	SALISH K SHAMPOO X 120 ML	9	103,833	15%
11	UMBRAMIL JARABE 150 MG/5 ML GRANEL	2	48,000	3%
12	CONFOR-TAR PEDIATRICO SUSPENSION X 30 ML	1	21,000	2%

59

La **Tabla 1** indica que son los tres primeros productos son principales generadores de valor y probablemente los más demandados. Se estudiaron los factores que afectan la capacidad de producción y eficiencia operativa, durante el periodo 2024-2025.

- **Análisis de ocupación**

Durante el periodo analizado, la planta mostró una ocupación promedio del 95% y un cumplimiento del 89%. Aunque los meses con mayor ocupación suelen tener mejor desempeño, se observan caídas notables en el cumplimiento (75%-85%) en ciertos meses, incluso cuando la ocupación es alta. Esto sugiere posibles problemas de eficiencia operativa, planificación o imprevistos en la producción (**Tabla 2**).

Tabla 2

Indicador de ocupación del área de proceso de mezcla

Mes	Capacidad (kg)	Plan (Kg)	Ocupación	Real Producido	Cumplimiento
mar-24	24,512	18,384	75%	18,329	100%
abr-24	24,512	24,512	100%	21,384	87%
may-24	24,512	24,512	100%	24,438	100%
jun-24	24,512	24,512	100%	24,438	100%
jul-24	24,512	21,448	88%	18,329	85%
ago-24	24,512	24,512	100%	24,438	100%

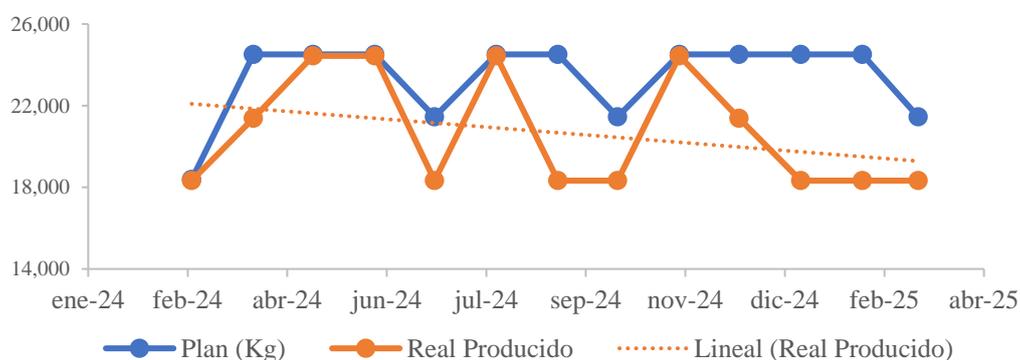
Tabla 2
Indicador de ocupación del área de proceso de mezcla (continuación)

Mes	Capacidad (kg)	Plan (Kg)	Ocupación	Real Producido	Cumplimiento
sep-24	24,512	24,512	100%	18,329	75%
oct-24	24,512	21,448	88%	18,329	85%
nov-24	24,512	24,512	100%	24,438	100%
dic-24	24,512	24,512	100%	21,384	87%
ene-25	24,512	24,512	100%	18,329	75%
feb-25	24,512	24,512	100%	18,329	75%
mar-25	24,512	21,448	88%	18,329	85%
			95%		89%

Fuente: Registros área de producción planta Farmacéutica Siegfried Ecuador S.A

- **Análisis estadístico del cumplimiento del plan programado en el centro de mezcla**

La tendencia descendente en la producción real respecto al planificada evidencia una brecha creciente que puede comprometer el cumplimiento de los objetivos organizacional es fundamental identificar y corregir las causas de esta disminución, ya que impacta la rentabilidad y la capacidad de respuesta ante la demanda. Se recomienda implementar acciones correctivas inmediatas y fortalecer el monitoreo para asegurar la alineación entre la producción real y el plan establecido.

Figura 2
Análisis estadístico de proceso de mezclado


Fuente: Registros área de producción planta Farmacéutica Siegfried Ecuador S.A

- **Enfoque a los tiempos de mezcla**

El análisis en la **Figura 2** de las horas dedicadas a cada operación revela una distribución eficiente del tiempo, destacando la “Preparación / Mezcla de Granel” como la actividad

más demandante. Sin embargo, la baja desviación estándar indica estabilidad en la ejecución mensual. Es fundamental mantener este control operativo y buscar oportunidades de mejora en las actividades menos eficientes para optimizar recursos y asegurar el cumplimiento de los objetivos de producción establecidos.

En la **Tabla 3** se presentan los datos sobre el tiempo mensual para cada proceso en la planta de producción.

Tabla 3
Tiempo de mezcla

# OP.	Operación	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	Total (Hr)	Promedio
1	Emisión de orden de Fabricación Dispensado del	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	146	11
2	Granel Preparación /	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	208	16
3	Mezcla de Granel Llenado del	248	252	248	256	247.2	248	247.2	248	252	248	256	247.2	248	3,246	250
4	Granel en tanques Aprobación de	8	8.8	8	8	8	8	8	8	8.8	8	8	8	8	106	8
5	granel Envasado de	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52	4
6	Producto	72	80	78.4	88	72	76.8	72	72	80	78.4	88	72	76.8	1,006	77 Des. Estándar.
Total		359.2	372	365.6	383.2	358.4	364	358.4	359.2	372	365.6	383.2	358.4	364	366	9

Fuente: Registros área de producción planta Farmacéutica Siegfried Ecuador S.A

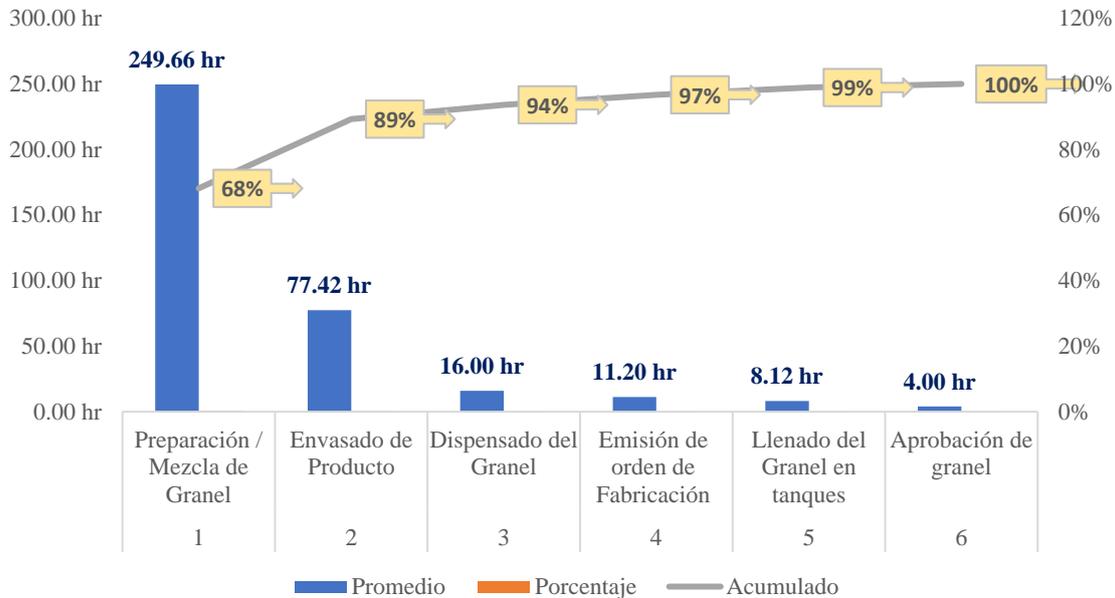
El análisis de la **Tabla 3** muestra que la “Preparación / Mezcla de Granel” representa la mayor demanda de horas, con un promedio mensual de 250 horas, lo que coincide con la importancia de identificar actividades críticas en la gestión de procesos. La mejora de procesos se centra en identificar y optimizar las actividades que consumen más recursos para mejorar la eficiencia operativa, tal como lo expone Pufahl et al. (2021): ‘*Resource allocation is a complex decision-making problem with high impact on the effectiveness and efficiency of processes*’, destacando que la asignación automática o mejorada de recursos es clave para incrementar el rendimiento global del sistema” (Pufahl et al., 2021).

3.2. Resultado de la etapa de análisis de causas

El análisis de “Tiempos de proceso para los productos Bismutol” (**Figura 3**), evidencia que la etapa de “Preparación / Mezcla de Granel” consume el 68% del tiempo total del proceso, convirtiéndose en el principal cuello de botella.

Figura 3

Análisis Pareto de tiempos de proceso Bismutol



Fuente: Registros área de producción planta Farmacéutica Siegfried Ecuador S.A

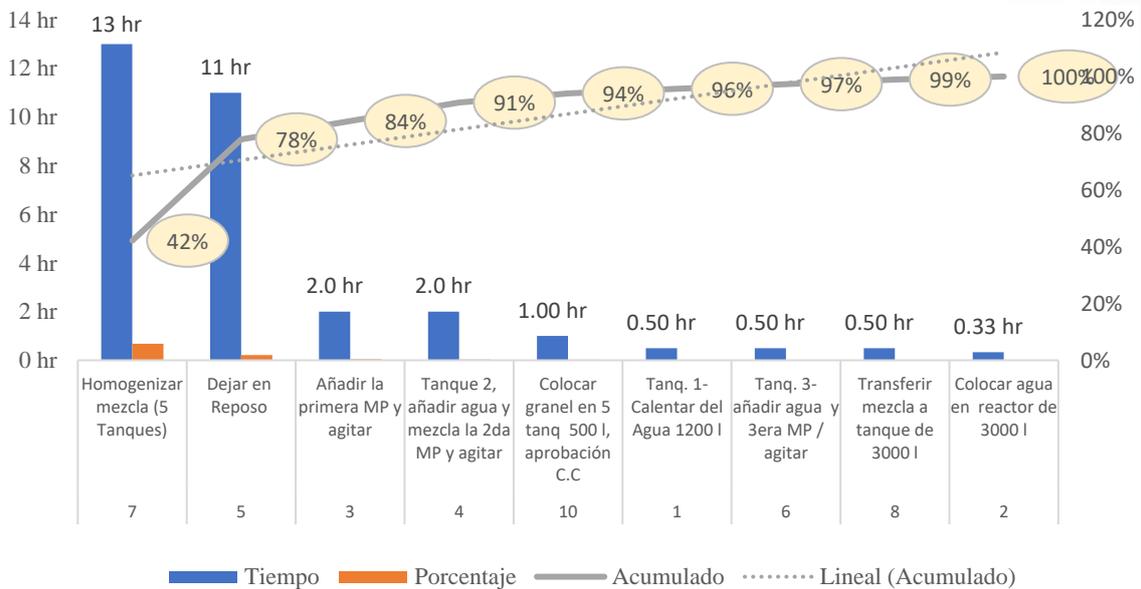
“Cada sistema es limitado por al menos un cuello de botella y el camino más eficaz para mejorar su rendimiento es identificar ese punto crítico y dirigir allí los esfuerzos de mejora” (Jurevičius, 2025). Por lo tanto, enfocar los esfuerzos de optimización en esta etapa permitirá reducir de manera considerable los tiempos totales de producción, mejorar la eficiencia operativa y aumentar la capacidad de respuesta ante la demanda, impactando positivamente en la competitividad de la organización.

- **Análisis de preparación / mezcla de granel**

La **Figura 4** muestra claramente que las etapas de “Homogenizar todas las mezclas en tanques auxiliares” (13 horas) y “Dejar en reposo” (11 horas) representan el 42% y 36% del tiempo total del proceso respectivamente, constituyendo los principales cuellos de botella.

Figura 4

Análisis Pareto preparación del granel



Del análisis anterior se observa que los tiempos son significativamente menores, lo que evidencia una mayor eficiencia operativa en el resto del flujo. Desde un enfoque profesional, se recomienda priorizar la optimización de las primeras fases mediante automatización, rediseño de procesos o incremento de capacidad para mejorar la productividad y reducir tiempos de ciclo. “La optimización de procesos implica diseñar sistemas laborales y asignar recursos de forma estratégica para eliminar cuellos de botella y maximizar la eficiencia, como destacan” (Abbasi, 2024, p. 32).

4. Conclusiones

- El análisis de la capacidad de producción en el área de productos líquidos de Siegfried Ecuador S.A. revela una planta con alta ocupación promedio (95%) y un cumplimiento de producción del 89%, aunque con fluctuaciones mensuales que evidencian desafíos operativos. La concentración del presupuesto y la demanda en pocos productos, especialmente la línea BISMUTOL, resalta la importancia estratégica de optimizar los procesos asociados a estos productos. El estudio de los tiempos de proceso muestra que la preparación y mezcla de granel es la etapa más demandante, absorbiendo la mayor parte de los recursos y tiempo operativo, lo que la convierte en el principal foco de mejora.
- El análisis Pareto aplicado a los tiempos de proceso y específicamente a la preparación de granel evidencia que el 89% del tiempo total se concentra en las primeras etapas, y que el 78% corresponde a las fases de homogenización y reposo. Esto indica que, aunque existen otras operaciones relevantes, la mayor

oportunidad de optimización y reducción de tiempos improductivos se encuentra en la automatización, estandarización y mejora tecnológica de estas fases críticas. La variabilidad en el cumplimiento mensual sugiere que factores como la planificación, la gestión de recursos y la capacitación del personal también inciden de manera significativa en la eficiencia operativa.

- Para abordar estos desafíos, la investigación recomienda la implementación de herramientas de mejora continua como Lean Manufacturing y TPM, así como la estandarización de procedimientos y la capacitación permanente del personal. Estas acciones permitirán reducir los tiempos improductivos, aumentar la capacidad instalada y mejorar la calidad del producto final. La optimización de la etapa de mezcla y homogenización no solo impactará positivamente en la eficiencia y productividad, sino que también fortalecerá la competitividad de Siegfried Ecuador S. A. en el mercado farmacéutico, permitiéndole responder con mayor agilidad y eficacia a la demanda creciente y a los retos del entorno industrial actual.

5. Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

6. Declaración de conflicto de intereses

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

7. Costo de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias bibliográficas

Abbasi, M., Nishat, R. I., Bond, C., Graham-Knight, J. B., Lasserre, P., Lucet, Y., & Najjaran, H. (2024). A review of AI and machine learning contribution in predictive business process management (process enhancement and process improvement approaches). *Cornell University*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.11043>

Bonner, C., Tuckerman, J., Kaufman, J., Costa, D., Durrheim, D. N., Trevena, L., Thomas, S., & Danchin, M. (2021). Comparing inductive and deductive analysis techniques to understand health service implementation problems: a case study of childhood vaccination barriers. *Implement Sci Commun*, 2, 100.
<https://doi.org/10.1186/s43058-021-00202-0>

- Castro-Castro, J. D., & Cendales-Ladino, E. D. (2019). Casos aplicados del análisis de causa raíz: revisión. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 29(1), 95-134.
<https://doi.org/10.18359/rcin.3197>
- Cedillo Viera, M. V. (2021). *Diseño del sistema de medición del OEE en la línea de tabletas en una compañía farmacéutica* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador].
<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/54911?locale=es>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage.
https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf
- Dagher, J. & Fayad, L. (2024). *Business Process Reengineering: A Crucial Approach for Enhanced Organizational Sustainability*. In Navigating the Intersection of Business, Sustainability and Technology. Springer
https://www.researchgate.net/publication/377961340_Business_Process_Reengineering_A_Crucial_Approach_for_Enhanced
- González Soca, A. M., Caballero López, E., & León Hernández, E. (2023). Diagnóstico pedagógico integral del educando, exigencia esencial del cambio educativo cubano actual. *Horizonte Pedagógico*, 11(4), 65–75.
<https://www.horizontepedagogico.cu/index.php/hop/article/view/301>
- Jurevičius, O. (2025). Theory of Constraints (TOC) *Explained in Depth*. Strategic Management Insight. [theory-of-constraints/](https://www.researchgate.net/publication/377961340_Business_Process_Reengineering_A_Crucial_Approach_for_Enhanced)
- Gryna, F. M., Chua, R. C. H., & Defeo, J. A. (2007). *Método Juran, análisis y planeación de la calidad* (quinta edición). McGraw-Hill.
<https://sistemasdecalidad6to.weebly.com/uploads/4/6/5/8/46581171/metodo-juran-an%C3%A1lisis-y-planeaci%C3%B3n-de-la-calidad-juran-5ta.pdf>
- Guananga Díaz, F. R., Muyulema Allaica, J. C., Rodríguez Sevilla, D. I., & Guananga Rodríguez, B. G. (2020). La teoría de restricciones (TOC) y su incidencia en los costos de producción. Caso empresa MIVIRN de Riobamba-Ecuador. *Conciencia Digital*, 3(3.1), 285-306.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i3.1.1395>
- Gupta, K. S., Sarmah, P., & Gqibani, S. L. (2024). A review on the implementation and effectiveness of lean manufacturing strategies for industrial and service sectors. *Science, Engineering and Technology*, 5(1), 274-285.
<https://www.setjournal.com/SET/article/view/157>

- Heizer, J. R., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson. https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/operations-management-sustainability-and-supply-chain-management/P200000005918/9780135662083?srsltid=AfmBOoc9cDNQPA4qj4W-unPOln_343Tqs8GnHYUraCV8kom8VvLtraW
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. P. (2020). *Metodología de la investigación* (6.ª edición). MacGrawHill. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15338867>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Macalinao, J. E. (2023). Implementation of total productive maintenance in a local pharmaceutical manufacturing company in the Philippines. *Matrix, Science Pharma*, 7(4), 119-123. https://journals.lww.com/mtsp/fulltext/2023/07040/implementation_of_total_productive_maintenance_in.3.aspx
- Plano Clark, V. L., & Ivankova, N. V. (2015). *Mixed methods research: a guide to the field*. SAGE Publications. https://books.google.com.ec/books/about/Mixed_Methods_Research.html?hl=id&id=oh-aCgAAQBAJ&redir_esc=y
- Pufahl, L., Ihde, S., Stiehele, F., Weske, M., & Weber, I. (2021). Automatic Resource Allocation in Business Processes: A Systematic Literature Survey. *Arxiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2107.07264>
- Ramos da Silva, B. M., Nepomuceno de Oliveira, V. A., & Lima Magalhães, J. (2023). Analysis of lean six sigma use in pharmaceutical production. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 59, e22949. <http://dx.doi.org/10.1590/s2175-97902023e22949>
- Shannon, N., Trubetskaya, A., Iqbad, J., & McDermonnt, O. (2023). A total productive maintenance & reliability framework for an active pharmaceutical ingredient plant utilising design for Lean Six Sigma. *Heliyon*, 9(10), e20516. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20516>
- Yin, R. K. (2017). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6.ª ed.). SAGE Publications. https://www.amazon.com/Case-Study-Research-Applications-Methods/dp/1506336167?utm_source=chatgpt.com

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Open policy finder
Formerly Sherpa services