



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GERENCIA DE  
OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

**Modelo de blisteado en línea para el incremento de la productividad  
en una Industria farmacéutica – 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**Maestro en Gerencia de Operaciones y Logística**

**AUTOR:**

Rodríguez Palomino, Roli David (ORCID: 0000-0002-8144-8725)

**ASESORA:**

Dra. Carhuancho Mendoza, Irma Milagros (ORCID: 0000-0002-4060-5667)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Administración de Operaciones

LIMA – PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

A mi Madre, Dina Teófila Palomino Zegarra y  
a mi Padre, Justiniano Rodriguez Torres.

Q.E.P.D.

## **Agradecimiento**

A Dios y a la Universidad César Vallejo por mi formación académica.

A mi asesora de tesis la Doctora Irma Carhuanchu, por su enseñanza y paciencia para lograr que termine el desarrollo de este trabajo con éxito y que mi sueño se pueda hacer realidad.

A mi núcleo familiar mi esposa Johana Roca Ortega y a mis hijos Ariana y Bruno Rodríguez Roca por ser el motivo de mi vida.

A mis hermanos por su apoyo incondicional.

## Índice de contenidos

	Pág.
Índice de tablas	6
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	14
III. METODOLOGÍA	26
3.1 Tipo y diseño de investigación	26
3.2 Variables y operacionalización	27
3.2.1 Definición Conceptual:	27
3.2.2 Definición Operacional	28
3.3 Población	30
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	30
3.4.1 Estudio Documental	30
3.4.2 Ficha de análisis documental	30
3.4.3 Validez y Confiabilidad	31
3.5 Método de análisis de datos	31
3.6 Aspectos éticos	32
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIÓN	42
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES	49
VIII. REFERENCIA.	50
ANEXOS	55
Anexo 1: Matriz de consistencia.	55
Anexo 2: Método de blisteado	56
Anexo 3: Hoja de evaluación del personal	57
Anexo 4: Layout de la nueva cabina de envasado.	58
Anexo 5: Fotos del nuevo método de blisteado en línea.	59
Anexo 6: Instrumento	60
Anexo 7: Base de datos	61

## Índice de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Estructura de modelos de colas	21
Figura 2 Diagrama de cajas y bigote respecto a la productividad en una industria farmacéutica - 2021	33
Figura 3 Diagrama de cajas y bigote respecto a la efectividad en una industria farmacéutica - 2021	34
Figura 4 Diagrama de cajas y bigote respecto al producto para envasar en una industria farmacéutica - 2021	35
Figura 5 Diagrama de cajas y bigote respecto a la merma en una industria farmacéutica - 2021	36

## Índice de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Prueba de normalidad	37
Tabla 2 Contrastación de la hipótesis general	38
Tabla 3 Contrastación de la hipótesis general	39
Tabla 4 Contrastación de la hipótesis general	40
Tabla 5 Contrastación de la hipótesis general	41

## Resumen

El objetivo de la investigación fue demostrar que la aplicación del Modelo de blisteado en línea para el incremento de la productividad en una Industria farmacéutica – 2021 mejoró la productividad en los procesos de blisteado y acondicionado aumentando la capacidad de planta, reduciendo las horas hombre y reduciendo la merma. Por tal motivo el estudio se sustentó en el enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental. La recopilación de datos se realizó con la técnica del análisis documental, y la ficha de análisis respectiva. Los datos fueron descritos con el apoyo de la estadística descriptiva, y la contrastación de la hipótesis con la estadística inferencial de Kolmogorov – Smirnov la prueba de y U de Mann-Whitney y Finalmente, la aplicación la aplicación del Modelo de blisteado en línea para el incremento de la productividad en una Industria farmacéutica – 2021, por que el envasado en línea aumento la capacidad de planta, y la documentación no registró problema, incidiendo de manera directa en la imagen del departamento de producción y de la empresa.

*Palabras clave:* Mejorar la productividad, optimizar los procesos y minimizar la merma.

## **Abstract**

The objective of the research was to show that the application of the online blister model to increase productivity in a pharmaceutical industry - 2021 improved productivity in the blister and conditioning processes by increasing plant capacity, reducing man-hours and reducing the decline. For this reason, the study was based on a quantitative approach, a quasi-experimental design. The data collection was carried out with the technique of documentary analysis, and the respective analysis sheet. The data were described with the support of descriptive statistics, and the testing of the hypothesis with the inferential statistics of, Kolmogorov - Smirnov, the Mann-Whitney and U test and Finally, the application of the blister model in line to increase productivity in a pharmaceutical industry - 2021, because online packaging increased plant capacity, and documentation did not register a problem, directly affecting the image of the production department and the company.

*Keywords: Improve productivity, optimize processes and minimize waste.*

## I. INTRODUCCIÓN

En general todas las industrias farmacéuticas han dejado de manufacturar US\$ 270 millones en el año 2020 debido a la ausencia de políticas apropiadas en los lugares de trabajo, inversión, impuestos y desarrollo en general y esto es una demora de su desarrollo del 33 %, lo que lo convierte en una gran situación para el futuro crecimiento de la industria farmacéutica en el Perú (Silva, 2021).

De la misma manera, el Banco Mundial (2021), señaló que el aumento de la economía del Perú en el 2021 es del 8.1 % de acuerdo a los recientes informes semestrales para américa latina, también se evidencia la enorme conmoción causada por la epidemia de la COVID-19 que podría sentar las bases para una mayor productividad mediante la reestructuración económica y la digitalización.

El Ministerio de la Producción (2021) con el propósito de aumentar la productividad en los pasos de la industria manufacturera de las medianas y pequeñas empresas, realizaron una alianza con la sociedad nacional de industrias, para brindar mucho más información, capacitación y herramientas tecnológicas para agilizar, innovar sosteniblemente el incremento de la productividad y optimizar los recursos.

El gobierno del Perú hizo su primer anuncio del estado emergencia el día 15 de marzo del 2020, donde la contestación de la población ha sido dirigirse a las farmacias de forma masiva y su primordial objetivo era hacerse un stock de cajas de paracetamol, un medicamento que está prescrito para las personas que se encuentran con la temperatura alta como la fiebre y el dolor de cabeza, esto ha generado que la industria farmacéutica realice alguna reingeniería dentro de la empresa para mejorar su productividad para el abastecimiento de las medicinas que se manejan para el procedimiento de la COVID-19. (Ministerio de salud, 2020).

Por su parte la entidad sanitaria DIGEMID, garantiza el seguimiento minucioso de la fabricación de los productos COVID-19, en las industrias farmacéuticas, cumpliendo con las regulaciones como instalación, fabricación y distribución, para ello cada empresa debe mejorar su productividad de sus procesos para un mejor abastecimiento a las boticas (Digemid, 2020).

En seguida, la Cámara de Comercio de Lima (2019) señaló que china envió US\$37.000 millones en productos farmacéuticos a nivel mundial, de los cuales el 81 % corresponden a principios activos (API), para uso de los medicamentos y entre china y la india tiene el mayor número de grupo de fabricación de API. Estos dos países juntos simbolizan el 80 % de las medicinas genéricas enviadas a la Unión Europea y el 70 % a EEUU.

La empresa en estudio es un laboratorio farmacéutico, que tiene una extensa trayectoria en producir medicamentos para la entidad del estado y sector privado, donde produce algunos productos como es el caso de los antiinflamatorios, analgésicos, antibióticos, antimigrañosos, cardiotónicos, neuropsiquiatría, gastroenterología, etc., los cuales nos ha permitido ingresar al mercado nacional e internacional, en este sentido la demanda de los productos de carbamazepina 200 mg tabletas, ciprofloxacino 500 mg tabletas, naproxeno 550 mg tabletas, ácido acetil salicílico + cafeína+ paracetamol 500 mg tabletas, nos ha generado algunos problemas como son: Se tiene 2 blísteras similares (gemelas) donde hasta la fecha producen de manera simultáneamente los productos mencionados anteriormente; sin embargo la cantidad producida no responde a la meta establecidas la cual trae consigo muchos inconvenientes como son mayor cantidad de desperdicios, mermas, tiempos muertos, horas extras y a veces se tiene que hacer reproceso en el blisteado para reducir la merma, por lo tanto no cumplimos con la tiempos establecidos para la entrega de los productos y peor aun cuando se tiene que exportar los productos no se tiene el producto en la fecha pactada, por lo tanto se tiene que pagar una penalidad; respecto a las horas hombre efectivas del proceso es de 5 horas, de las 8 horas laborales, lo cual conlleva a pagar al personal sin producir y esto ocasiona un costo laboral muy elevado para la empresa, debido que el personal que está en planilla percibe 15 sueldos al año; sin embargo se tiene que hacer horas extras para terminar el proceso; entonces si esta situación continua vamos a tener problemas de no cumplir con la productividad, tanto en un mayor consumo de horas hombre, bajo rendimiento de los productos y una mayor cantidad de merma por cada lote blisteado; por esta razón es necesario que se aplique el diseñado del modelo de blisteado, el cual está orientado a poder mejorar los radios

de productividad, en esta la primera fase la implementación será en la blistera N°1 (blistera 260). Por qué es la línea que ha presentado más dificultades a nivel histórico, mientras que la blistera N°2 (blistera 250), se convertirá en el grupo de control.

Para el trabajo de investigación se planteó el problema general: ¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea mejora la productividad en una industria farmacéutica - 2021?; los problemas específicos fueron: (a) ¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la productividad en una industria farmacéutica - 2021?; (b) ¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la eficiencia en una industria farmacéutica - 2021?; (c) ¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa el envasado en una industria farmacéutica - 2021?; (d) ¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea disminuye la merma en una industria farmacéutica – 2021?.

El trabajo de investigación se justifica teóricamente porque se respalda en la forma como aumentar la productividad, eficiencia, productos envasados por lote, merma por lote, comprendiendo que las empresas tienen como base principal, la productividad que se refleja en el resultado financiero de una empresa, por lo mismo que el puesto del trabajador estará en función a ello, y en caso se presente alguna desviación o no se alcance los resultados, se debe implementar alguna alternativa inmediata, para eso es importante el control a base de los ratios y/o KPIs.

El trabajo de investigación se justifica metodológicamente, porque con la aplicación del modelo de blisteado en línea se pretende incrementar la productividad en el cumplimiento del programa semanal y mensual utilizando el nuevo sistema de envasado, para ello se hizo seguimiento por un tiempo de 3 meses, iniciando desde el 20 de setiembre, continuando en el mes de octubre y concluyendo en la primera semana de noviembre, para ello se utiliza 240 lotes dividido 120 lotes en la blistera experimental y 120 lotes en la blistera control.

El trabajo de investigación se justifica de manera práctica porque el modelo de blisteado en línea para el aumento de la productividad se sustenta en el incremento del rendimiento de productividad, menor cantidad de merma,

horas/hombre, por lo consiguiente, es dependiente de los colaboradores que ciertamente se elabore y cumpla según lo planificado. Por consiguiente, la implementación del nuevo sistema del modelo de blisteado es un proceso relativamente “rentable” para la organización, razón por el cual se solicita que al inicio del proceso se realice la inducción y capacitación de los colaboradores, para que lo puedan hacer mucho más manejable la metodología implementada. En conclusión, el resultado esperado está orientado al nivel de cumplimiento de rendimiento por lote, a base de obtener los gráneles aprobados antes de programar en el proceso de envasado y cumplir el programa semanal y mensual.

El modelo de blisteado está orientado a la mejora de la productividad del envasado, para aumentar la economía financiera de la organización, reducir los costos de proceso, minimizar la cantidad de merma de proceso, horas/hombre y aumentar el rendimiento por cada lote. Si se llega a dichos estándares, existirá un ahorro de recursos que se va reflejar en el crecimiento de las utilidades de la empresa y de los colaboradores y los procesos (Gutiérrez y De La Vara, 2021).

En la investigación el objetivo general fue: Demostrar que la implementación del modelo de blisteado en línea mejora la productividad en una industria farmacéutica - 2021; los objetivos específicos serán: (a) Determinar que la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la productividad en una industria farmacéutica - 2021; (b) Determinar que la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la eficiencia en una industria farmacéutica - 2021; (c) Determinar que la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa el envasado en una industria farmacéutica - 2021; (d) Determinar que la implementación del modelo de blisteado en línea disminuye la merma en una industria farmacéutica – 2021.

La hipótesis general fue: La implementación del modelo de blisteado en línea mejora la productividad en una industria farmacéutica - 2021; las hipótesis específicas fueron: (a) La implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la productividad en una industria farmacéutica - 2021; (b) La implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la eficiencia en una industria farmacéutica - 2021; (c) La implementación del modelo de blisteado en

línea incrementa el envasado en una industria farmacéutica - 2021; (d) La implementación del modelo de blistado en línea disminuye la merma en una industria farmacéutica – 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Para la elaboración del trabajo de investigación se ha revisado estudios anteriores a nivel internacional, Moreno (2021) señaló que los modelos de gestión de riesgos aplicadas en la industria farmacéutica es muy importante para que ayuden a enfocar un mejoramiento continuo en la compañía, tanto administrativo como productivo, debido a que a través de esta herramienta se logran contemplar todos los puntos internos y externos que afectan su eficacia y eficiencia en el aumento de la producción de la fabricación de medicamentos, a través de la revisión sistemática de los modelos y metodologías de gestión de riesgos, y la investigación realizada permite identificar cuáles son los más recomendados para los procesos productivos. Es importante tener en cuenta que, una empresa es un conjunto de procesos y actividades donde se cuenta con entradas y salidas, en las que participan diferentes procesos que garantizan el resultado exitoso en un proceso productivo. Adicionalmente, para mejorar la productividad de cada uno de los procesos, es necesario aplicar un modelo de gestión de riesgos que permita una mejora continua y que generen un engranaje exitoso en la empresa, sin interferir en su actividad esencial (maquilador, fabricante propio o comercializador), y que se ajustan ofreciendo un mejor enfoque para el mejoramiento de los procesos y productos teniendo como base todos los cambios que se generan con la evolución en las buenas prácticas de manufactura (BPM) y en los modelos de riesgo investigados son aplicables a la industria farmacéutica debido a que brindan y enfocan las herramientas necesarias para generar un mejoramiento continuo en la compañía tanto administrativo como productivo, debido a que a través de este enfoque se logran contemplar todos los factores internos y externos que afectan la eficiencia y eficacia de la fabricación de los medicamentos y objetivos de la alta dirección.

En este sentido Dávila (2020) realizó la inclusión del manual para la ejecución del pronóstico de la demanda, el cual permitió realizar pronóstico acertadas, reduciendo faltantes y permitiendo el cumplimiento de las ventas, además perfeccionándolo la eficiencia de los procesos por medio de la administración de indicadores, permitiendo tomas de elecciones oportunas frente a

diferentes cambios, generando el mejoramiento constante, además ofrece la utilización el uso de los indicadores logísticos, destinados a tener un seguimiento constante de las ocupaciones que tiene la posibilidad de influir el proceso y con ello hacer ajustes oportunos, respecto al pronóstico de la demanda mensualmente, que posibilite tener una proyección correcta de las necesidades que se van a tener evitando faltantes y beneficiando el manejo y mejoramiento constante de la organización, para eso el laboratorio debería apartar un periodo para hacer la capacitación de las modificaciones efectuadas en el proceso de organización de la demanda con todo el personal involucrado, para conocer en detalle el proceso de la demanda, que es un instrumento que con su uso usual puede contribuir a la organización a comprender cómo hacer la proyección acertadas, disminuyendo faltantes y permitiendo el cumplimiento de las ventas, además perfeccionando la eficiencia de los procesos por medio de la administración de indicadores, permitiendo tomar elecciones oportunas frente a varios cambios, generando el mejoramiento constante.

Por su parte Tesfaye (2020) desarrolló e implementó el uso del modelo de medición de productividad para la industria farmacéutica; el estudio tuvo un contrato por un periodo de 5 años consecutivos utilizando 6 criterios de estudio como es: validez, completa, comparable, inclusiva, puntual y rentable, para ellos se ha tenido que realizar un contrato de comprar de las materias primas, importarlas directamente desde china, india y singapur, etc., con esta medida va ayudar a bajar los costos del productos para y ser más competitivo en el mercado y competir con los productos farmacéuticos importados de la china y luego internamente dentro de la empresa realizar una restructuración de los procesos para optimizar la productividad como estandarización de las etapas, validaciones, calificación de las máquina usados en la fabricación y programación de los mantenimientos preventivos; de esta manera lo que se va realizar es tener un mismo tamaño de lote, uso de las mismas máquinas de fabricación, uso de los insumos considerando el mismo fabricante; para que toda la etapa de manufactura sea optimizada y para ello dejó 2 recomendaciones: a). deben realizar mediciones de productividad periódicamente para todos los insumos /recursos, en función de los resultados se

debe diseñar estrategias de mejora para una mejor productividad; b). uso de herramientas Kaizen, sistema de gestión de calidad total que ayudará a la mejora continua.

Por consiguiente Capitoni y Cambelloti (2018) realizaron una reingeniería para aumentar la eficiencia de la producción en la línea de jarabes a raíz de la necesidad de fabricar el producto ibuprofeno jarabe al 4% del laboratorio Pfizer en el país de Argentina. Para ello teniendo en cuenta los pilares primordiales de la empresa conservar la calidad del producto, considerando los siguientes ítems. (a). Producción del jarabe en línea continua; (b). Cumplimiento con la norma ISO 9001; (c). Minimizar el contacto directo del producto con el personal involucrado; d). Capacidad de suplir una demanda inicial para el 2018 entre 8.500.000 y 9.000.000 unidades convertido en entregas mensuales de 750 000 unidades, para ello evaluaron el proceso actual junto con los procesos que se requieren para abastecer los productos propios de la empresa y absorber los nuevos pedidos en un mercado creciente. Por lo tanto, evaluando los resultados es altamente recomendable realizar la inversión en el proyecto. Aumentar significativamente la capacidad de producción utilizando la estructura actual de la empresa, es decir, sin incrementar los costos indirectos. La incorporación de nuevas máquinas adecuadas acompañadas con una reingeniería de procesos que permitiría no solo aumentar la producción, si no mejorar la productividad disminuyendo las ineficiencias actuales, para ello es importante la restructuración de la cantidad de personal que se utiliza para el proceso y adquirir nueva envasadora y estuchadora en línea con un rendimiento de 5,000 a 6,000 unidades.

Así mismo Contreras (2016) señaló que, por medio de la administración y mejora de procesos, se fomentaría una mejor productividad de la organización, así como un óptimo cumplimiento de entrega de los productos, debido que actualmente se tiene varios almacenes en distintas zonas y con productos diversos y cada vez que se requiere un pedido se tiene que realizar una logística con alto costo de transporte, por lo que se recomendó reubicar el almacén en un sitio céntrico que sirva como inicio de consolidación de todos las peticiones asociadas y mejorar la eficiencia de atención y de esa forma se disminuiría los tiempos de proceso, tiempo

de transporte y se proveería un óptimo funcionamiento a los procesos consecutivos, consiguiendo una reducción de los costos logísticos que se usa para la manufactura del producto y que uno de los primordiales objetivos de la compañía es minimizar el costo total de las operaciones logísticas.

Asimismo, se revisó investigaciones a nivel nacional, Huanca e Iquiapata (2021) diseñaron una reestructuración en los puestos de trabajo de las operarios de acondicionado el cual le permitió aumentar la productividad en el área de acondicionado para ellos monitorearon 3 productos como: (a). enalapril de 1,579 cajas por mes aumento a 1,971 cajas, haciendo uso del balance de línea para determinar la distribución óptima de operarias en dicha área; (b). eritromicina, se diseñó otro plan de mejora que aumentaría la productividad de 327,603 cajas por mes aumento a 561,808 cajas, haciendo uso de principios físicos y de tribología para diseñar un nuevo tornillo dosificador que reemplazara al original y evitara su atascamiento y (c). glucosamina, se diseñó un plan de mejora que aumentaría la productividad de 100,800 cajas por mes a 130,269 cajas, haciendo uso de los tratamientos óptimos que resultaron del diseño experimental para estabilizar su proceso de ensacheteado; para cada proceso encontraron los siguientes defectos: En el área de acondicionado del producto enalapril se determinó que tenía una producción insuficiente para satisfacer el forecast y una acumulación de blísteres antes del encajado, para el caso de eritromicina se determinó que tenía problemas constantes con su máquina dosificadora estaba inoperativa y que habían verificaciones y reproceso por problemas de calidad en el dosificado manual y para el caso de glucosamina se determinó que tenía una producción insuficiente para satisfacer el forecast de glucosamina, y se observó que se pesaba cada caja y cada sachet por problemas de calidad en el ensacheteado.

Por su parte Gutiérrez (2021) determinó en su trabajo de investigación que de manera positiva el Lean Manufacturing aumenta la productividad en las etapas de proceso de envasado de jarabes de la compañía Roxfarma S.A., donde lo planificado no se llegaba a completar, agregando la situación negativa con los reclamos de clientes por productos defectuosos o la falla de los equipos reduciendo el desempeño de las actividades todo esto brindando un 69% de productividad antes

de la investigación, posterior a ello se pudo reflejar la mejora obteniendo un 83% de productividad lo cual permite a la empresa seguir mejorando ,generando rentabilidad en sus costos y beneficios dado que invirtiendo tan solo el 1.82% generó S/.71,500, factor importante y valioso dentro de una organización. También para determinar la eficiencia, se usó el Poka Yoke como herramienta antes las eventualidades negativas como la limitación de herramientas y equipos, deficiencia de los materiales, parada de maquina lo cual se evidencio en un 78% de eficiencia antes de ser usado, después de su aplicación se mejoró la eficiencia un 85% y para medir la eficacia se utilizó takt time como herramienta ante la falta de métodos para pronóstico de la producción, cargas de exceso laboral, falta de indicadores, falta de adiestramiento, lo cual evidencio en un 88% de eficacia, después de su aplicación se pudo reducir las eventualidades negativas y mejorar en 98% de eficacia.

Seguidamente Toribio (2020) diseño un avance en la gestión de la cadena de abasto en la compañía farmacéutica, mediante sugerencias, con el propósito de minimizar los peligros que posiblemente podrían incidir en la productividad de la organización. Por tal razón propusieron realizar un registro de ingreso de mercancía para el almacén y con ellos eludir conflictos, retrasos y cobranza de falsos fletes por los vendedores, igualmente la realización de una política para los vendedores donde conste un pago adicional cuando el abastecedor no cumpla con la fecha de cancelación o reintegro por un segundo análisis ante productos vigilados por el departamento de control de calidad y al final se planteó lograr adquirir un nuevo sistema integrado donde les ayudará a reducir los tiempos muertos para optimizar los tiempos de aprobación del producto; para lo cual se implementó para aumentar la productividad de la industria manufacturera de medicamentos, esto contiene la preparación de un sistema de entrada de proveedores que se coordinará con el almacén para contabilizar la cantidad de los insumos logísticos a manejar, además de la elaboración de una estrategia por incumpliendo por parte de los proveedores y al final la compra de un nuevo sistema de planificación de recursos empresariales, con más capacidad de respuesta para la aceptación de la hoja de pedido.

Para Salcedo (2018) indicó que la ejecución de las buenas prácticas de laboratorio (BPL) basados en el decreto supremo DS-17-2018 incrementa

significativamente la Productividad, donde actualmente se tiene demasiados inconvenientes como es en el desarrollo de sus actividades analíticas, generando retrasos en la liberación de productos, repetición de análisis, falta de trazabilidad, acumulación de desperdicios, resultados fuera de especificación y otros problemas que causan pérdidas y disminuyen la productividad del laboratorio. Ante esta problemática realizó el trabajo de investigación aplicando las norma de BPL, y se tuvo como resultados el incremento de la productividad en el laboratorio fisicoquímico fue de 6.3 %, donde se concluye con el cumplimiento de las actividades programadas lográndose maximizar las metas en promedio de 4.8% más y en donde el incremento del uso eficiente de los recursos en el laboratorio de fisicoquímico fue de un 3.2%, para ellos recomendó hacer el seguimiento al plan de actividades de cada analista para el cumplimiento de capacitaciones, la revisión periódica del sistema de gestión en relación a la norma, asimismo realizar y mantener una data de todas las calificaciones para la evaluación y desempeño tanto del método como del personal establecer metas y objetivos anuales para mejorar continuamente la eficacia del laboratorio de fisicoquímico.

En este orden de ideas, Vela (2018) señaló que aplicando el estudio de método y tiempos en las etapas de producción, envasado y el balance de línea en el área de acondicionado ha mejorado la productividad y por ende ha disminuido la merma y/o desechos de los materiales que se utilizan en todas las etapas obteniendo los sucesivos resultados de aumento en todos los ítems de los indicadores: un aumento del 50,22 % en la reducción del precio por la pérdida de granel (merma), un aumento del 33,0 % en la reducción del precio por las horas adicionales no programada, una mejora del 27,0 % en la reducción del costo por las horas improductivas; se llegó aumentar en un 45,0 % las unidades entregadas a los compradores que equivalen a un 40,0 % de mejora por el costo de oportunidad de no entregar unidades de venta a causa de las mermas del producto a granel, también recomendó permanecer con el estudio de tiempos a las líneas continuas de proceso para que puedan lograr el 100% de los estándares de UPH (Unidades por Hora) en las rutas de envasados, con el estándar obtenido se conseguirá aumentar al 50% de la proyección de la programación en planta.

Para el estudio de investigación también se ha revisado 3 teorías que nos ayudará a entender la mejora de incremento en la productividad del proceso de envasado y acondicionado en línea.

La teoría de colas argumentada por López y Joa (2018) representa los tipos de sistema de rutas de espera. Por consiguiente, son primordiales para establecer un sistema de colas de la forma más eficiente. Conceder un exceso de capacidad de servicio para realizar el sistema involucra precios elevados; pero si no cuenta con una respuesta inmediata la capacidad de asistencia nace esperas enormes con cada una de sus infortunadas consecuencias. Los modelos consisten en hallar un balance conveniente entre el precio de servicio y la proporción de espera.

La estructura planteada por López y Joa (2018) de un modelo de colas es:

(a). La composición elemental de un modelo de colas: Los consumidores que necesitan de una asistencia se crean en la era en una fuente de acceso. Después acceden al método y se incorporan a una cola. En definido instante se elige un integrante de la cola para darle el servicio por medio de una regla popular como disciplina de cola. Se lleva a cabo el servicio que el comprador necesita por medio de un elemento de servicio y luego al comprador sale del sistema de colas. Se puede verificar de una forma más clara en la siguiente;

(b). Fuente de entrada: su característica es la medida al número total de consumidores que tienen la posibilidad de solicitar servicio en definido instante. Tenemos la posibilidad de dar por sentado que la magnitud es finto o infinito. Se debería especificar el jefe estadístico por medio del cual se crean los consumidores por medio del tiempo. Como vimos en la introducción., las llegadas de los consumidores frecuentan continuar una repartición de Poisson;

(c). Cola: Es el sitio donde los compradores esperan anterior a recibir el servicio. Esta tiene 2 propiedades primordiales, en primera instancia la función de la cola, o sea, el número mayor de comprador que tiene la posibilidad de llegar a tolerar. Esta capacidad podría ser finita e infinita, el supuesto de cola infinita es el estándar en la mayor parte de modelo debido a que colocar un límite a la cola puede complicar bastante el estudio, solo va a ser primordial el supuesto opuesto cuando el límite de cola sea bastante diminuto y se llegue a él con regularidad;

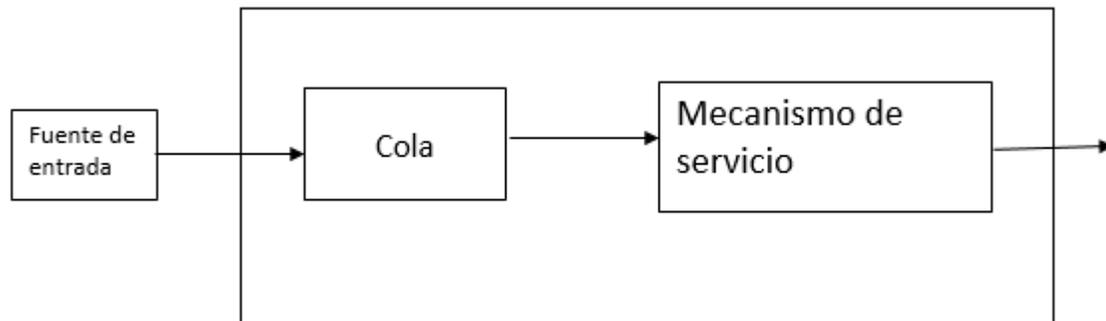
(d). Disciplina de la cola: hace referencia a la secuencia

en el cual sus miembros se seleccionan para recibir el servicio según los siguientes métodos: FIFO (First-In-First-Out): Primero en entrar, primero en salir; FEFO (First Expires, First Out): el primero que tiene su fecha de vencimiento próximo, sale y LIFO (Last-In-First-Out): Ultimo en entrar, primero en salir.

No obstante, otra forma como entablar la disciplina de la cola podría ser el entablar decidir prioridades a los diferentes usuarios según varias de sus propiedades; (e). Mecanismo de servicio: Se basa en más de una estación de servicio, todas ellas con más de un servidor o canales de servicio para ellos, denominados servidores (López y Joa, 2018).

Figura 1

*Estructura de modelos de colas*



Así mismo para Hillier y Lieberman (2010) Indica que la teoría de colas es un grupo de modelos matemáticos que explican sistemas de líneas de espera particulares; el objetivo primordial es coincidir el estado constante del sistema y comprobar una capacidad de servicio adecuada que garantice una sensatez entre el factor cuantitativo (referente a costos del sistema) y el factor cualitativo (referente a la satisfacción del cliente por el servicio); por ello Arias, Portilla y Fernández (2010) comparten la misma explicación respecto a la figura 1, donde indica que las rutas de esperanza para una cola y un ayudante utilizable, en donde es muy claro que cuando el cliente llega al sistema, si no hay nadie en la cola, pasa de una vez a recibir el servicio, de lo contrario, se une a la cola. Es importante señalar que la cola no incluye a quien está recibiendo el servicio.

Por otro lado, Taha (2012) indicó que los representantes primordiales en un escenario de colas es el comprador y el servidor. Los compradores ingresan a un

establecimiento (servicio) desde una fuente. A partir del punto de vista del análisis de colas, la llegada del comprador está constituida por el tiempo entre llegadas (tiempo de ingreso, llegadas sucesivas), y la asistencia se calcula por el tiempo de asistencia por el comprador. Por lo primordial, los tiempos entre llegada y tiempo de asistencia son probabilísticos o determinísticos. El tamaño de la cola rescata un papel importante en el análisis. Puede ser infinito o finito; la información de la cual forman los clientes puede ser finita o infinita. Una información finita limita la cantidad de compradores que ingresan. Una fuente infinita es, para todo propósito práctico, por siempre cuantioso.

Otro factor fundamental en el análisis correspondió al desperdicio, Kanawaty (2014) argumentó que es cualquier factor dentro de las etapas de producción (considerando zonas de servicio y administrativas), que incorpora precios sin costo al producto.

Estas emergen en la categorización elaborada por Ohno (2014) maestro y creador del just in time, y alcanza los próximos: (a). Transformación de exceso de producción: fabricar mucho más de lo solicitado o generar algo anterior a que sea primordial; (b). Transformación de espera: Esperar que las maquinas hagan el proceso debería ser eliminada. En lugar de extender la implementación de los equipos, lo cual se debe impulsar es aumentar la eficiencia del colaborador. Espera sin producir costo, en cualquier situación de la manufactura es un aspecto en contra para la productividad; (c). Transformación de inventario: Es la realidad de material entre distintos procesos, gracias a lotes de producción bastante enormes o de métodos con un periodo bastante enorme; (d). Transformación de procesos innecesarios: Deben ser destruidos realizándose la pregunta, por qué un proceso se necesita y por qué un producto es fabricado. Todos los métodos innecesarios deben ser terminados; (e). Transformación de transporte: No incorpora ningún costo al producto. En lugar de mejorar el transporte, éste debería ser disminuido o eliminado una vez que sea principal, mediante celdas de trabajo; (f). Transformación de desplazamiento: Desplazamiento de los trabajadores, de los equipos o del producto; (g). Transformación de productos defectuosos: advertir las deficiencias,

en lugar de averiguar y eliminarlos; (h). Desaprovechar trabajadores: No aprovechar las capacidades de la población, por otros motivos.

Análisis del trabajo: Conforme con la Organización Internacional del Trabajo el análisis del trabajo, es una evaluación sistemática de los procedimientos usados para la ejecución de ocupaciones con el propósito de optimizar la implementación eficaz de los recursos y de implantar estándares de rendimiento en relación a las ocupaciones que se hacen. Comprende las técnicas del análisis de procedimientos y el tamaño del trabajo, por medio de las cuales se garantiza el mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos para llevar adelante una labor definida. De consenso con la Organización Internacional del Trabajo la manera para optimizar un proceso de producción y reducir desechos debería continuar el siguiente diseño:

Análisis de procedimientos: Según García (2014) el análisis de procedimientos de una misión es la indagación metodológica de los procesos que la conforman, su característica, materiales y herramientas usadas. El análisis de procedimientos separa y arranca la labor en una sección razonable de procesos. Tal cual se comprende mejor cómo se realiza la labor y permitiendo unir un procedimiento operacional para todos los implicados en su ejecución. Además, es el punto de inicio para su optimización. Sin embargo, se hace percibir que el producido de explicar un procedimiento operacional ya es una optimización que posiblemente es la de mayor relevancia. Por consiguiente, define primero que el análisis de procedimientos es de la misma forma que se observa:

Estudio de Métodos → Análisis de Métodos → Propuesta de mejora  
→ Implantación de las mejoras.

Estudio de procedimientos: Según Kanawaty (2014), se aplican varias herramientas para lograr realizar el análisis analítico y dichos son los otras gráficas que ayudan a descubrir y plantear mejorar la solución. (a). Gráfico o diagrama de proceso (curso grama): Es el diagrama que muestra un cuadro general de cómo se suceden las principales etapas e inspecciones; (b). curso grama analítico: Es un diagrama que muestra el recorrido de un producto destacado todos los hechos sujetos a examen por medio del signo que corresponde. Se aplica a: 1). El operario:

Diagrama de lo cual hace el individuo; 2). El material: Diagrama de lo cual pasa al material y 3). Los accesorios o maquinaria: Diagrama de uso; (c). Diagrama de recorrido: Diagrama de recorrido se apoya en un plano (preferentemente a escala) de la planta o área de trabajo, que cuenta con la adecuada localización de las máquinas. Esto posibilita dibujar y examinar los movimientos de los productos y/o elementos.

Por consiguiente, para la elaboración del trabajo de investigación se revisa la teoría de restricción, está basada en el fácil producido de que los procesos multitarea, únicamente se mueven a la rapidez del paso más retardado, dichos componentes limitantes se llaman limitaciones o “cuellos de botella”, la forma de apurar el proceso es hallar el mismo y conseguir que trabaje hasta el límite de su capacidad.

Por lo cual se debería concentrar esfuerzos en localizarlo para robustecer este eslabón débil hasta el punto en que no sea una restricción, para lo que la TOC expone 5 pasos de enfoque los cuales son: (a). Detectar las limitaciones del sistema: Debido a que no es viable hacer cambios, sino está la restricción. La TOC dice que sin importan cuán complejo o difícil sea el sistema, constantemente hay unos pocos recursos que determinan su capacidad; (b). Dictaminar cómo explotar las limitaciones del sistema: Dependiendo de cuáles sean las limitaciones (máquina, proceso o materia prima) hay varios procedimientos para aprovechar su rendimiento; (c). Subordinar todo el resto a la elección anterior: Todos los recursos que son parte del sistema tienen que llevar a cabo con sus procesos de tal forma que cumplan con la planeación y respalden a la restricción; (d). Elevar las limitaciones del sistema: Se debería incrementar la función de las limitaciones así sea con un mantenimiento preventivo o total de las máquinas a lo largo de la producción o con la compra de la misma y manejar un mejor control sobre los desechos y reprocesos; (e). Volver al primer paso. Como se busca continuamente un mejoramiento constante, si la restricción se rompe es pues ahora hay otros recursos con capacidad reducida. Este grupo de pasos constituye a un proceso de optimización continua con los cuales tienen la posibilidad de examinar los puntos más relevantes de cada actividad debido a que se ve a la organización como un

“sistema” y no como la suma de sus piezas. Además se necesita considerar 2 superficies relevantes que se incluye en la TOC como son las medidas de manejo y la logística. Medidas del sistema. Bajo la perspectiva de la TOC la productividad se verá evidenciada en las actividades y tácticas que lleven a la organización más alrededor de la meta, o sea, triunfar dinero, y solo estas ocupaciones que contribuyan tienen la posibilidad de definirse como productivas. Para medir la conducta de la productividad se usarán los indicadores horas/hombre, horas/máquina, rendimiento y merma.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

La investigación, tiene como objetivo aumentar la productividad, el proceso de blisteado y acondicionado en línea de todos los productos que se van a envasar en la blistera 260; el tipo de investigación es aplicada debido que se quiere conocer el propósito de hacer, actuar, producir y modificar el caso real, además se atrae por la aplicación instantánea de lo planteado (Valderrama, 2013).

Por el tipo de investigación es cuantitativo, referido, por Hernández, Fernández y Baptista (2014) como un análisis que comienza por la concepción de una iniciativa, la cual debería ir siendo parametrizada, tener objetivo e interrogantes, de estas últimas se establecerán cambiantes e premisa, que van a ser medidas y analizadas en una situación definida gracias a herramientas estadísticas para obtener conclusiones de la forma planteada.

Cabe resaltar que el diseño de la investigación es cuasi experimental. Para ello la obtención de datos van a ser registrados en la guía de envasado al inicio y final del proceso, para evaluar los tiempos de horas/hombre y horas/ máquina (Cortes y Iglesias, 2004).

Con el resultado de la investigación es cuasi experimental donde se obtuvo como resultado un beneficio que es la mejora de la productividad en el sector de envasado y acondicionado en línea de los productos programados; entendiéndose por Rodríguez (2005) como la manipulación de una o más cambiantes experimentales no comprobadas, la cual debería ser controlada con el objeto de explicar por qué y el cómo se genera una situación definida, sin embargo Cortez y Iglesias (2004) lo definen como ese experimento se hace cambios en una variable definida con el fin de mirar, detectar y examinar los resultados conseguidos y sus probables razones.

Diseño de investigación. El grupo experimental que se realizó es de 240 lotes divididos en 120 lotes por cada blistera el cual es envasado desde el 26 de agosto hasta en el 12 de noviembre, con 3 turnos de 8 horas de la siguiente manera:

Blistera N°1 (260): 120 lotes para el tipo experimental, para lo cual la distribución del personal es de la siguiente manera: 1 operario envasa, 1 operario

revisa los blísteres, 3 operarios encajan los blísteres y 1 operario embala, donde se va a implementar una nueva técnica de proceso de envasado y acondicionado en línea.

Blistera N° 2 (250): 120 lotes en la blistera de control, para lo cual la distribución del personal es de la siguiente manera: 1 operario envasa, 1 recepciona los blísteres en bandejas, 2 voltea los blísteres, 2 operarios revisan los blísteres, 4 operarios encajan los blísteres y 1 operario embala.

De esta manera se va a comparar la diferencia de productividad, eficiencia, productos por envasar y merma.

## **3.2 Variables y operacionalización**

### **3.2.1 Definición Conceptual:**

#### **Variable 1: Blisteadado**

El modelo de blisteadado en línea es el proceso donde se coloca una tabletas, tabletas recubiertas o capsulas dentro de un material de protección y luego es sellado por la misma máquina para luego ser transportado por intermedio de una faja transportadora hasta el área de acondicionado; para que luego sea colocarlo en su empaque secundario por el personal capacitado del área. Cada unidad tiene un alveolo personal perforado apropiadamente a lo extenso y ancho de toda la plaqueta (Villa, 2001).

#### **Variable 2: Productividad**

Carro y Gonzales (2012) indicó que la eficiencia involucra a la mejora de un paso de la productividad donde significa un comparativo adecuado entre la cantidad de recursos usados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por consiguiente, la eficiencia es un índice que entrelaza lo producido por un sistema de (salida o producto) y los recursos usados para generarlo (entrada o insumos).

Consiguientemente Felsing y Manuel (2002) indicó que todo análisis de proceso económico en la actualidad se especifica a mejorar la productividad de sus procesos, ya que es importante para el desarrollo de una empresa, si hablamos de productividad se refleja en un punto principal de eficiencia, para ello se define que es la capacidad entre la producción real obtenida y la producción estándar anhelada

y eficacia es el nivel en que se llegan a cumplir los objetivos, por ello la productividad está relacionado con el desempeño y la eficiencia con el uso de los recursos.

Por su parte Gutiérrez y De La Vara (2021) comparte la misma idea de Felsing y Manuel donde la productividad es una herramienta para la exploración descriptivo de la realización de los procesos cuyo fin es mejorar la productividad por medio del análisis de procedimientos y la medición del trabajo.

Indicador importante para una organización: el cual se recibe de la multiplicación de sus elementos, eficiencia y eficacia. O sea, mejora de recursos por objetivo trazados.

Productividad: Comparación, de la cantidad producida, entre la cantidad teórica por el porcentaje, para evaluar la cantidad producida bajo el estándar establecido en la etapa de envasado.

Eficiencia: En la averiguación, está determinado por la separación de las horas/hombre real, en medio de las horas hombre teórica x un porcentaje, para sacar las horas hombres útiles, o sea usados netamente para hacer el proceso (Gutiérrez y De La Vara, 2021).

Productos por envasar: Esta determinado con el porcentaje que viene desde fabricación al envasado y la aprobación de todo el granel, determinado cantidad producida, entre la cantidad teórica por un porcentaje.

Merma: Comparación de la cantidad teórica entre la diferencia de la cantidad teórica menos la cantidad practica por el porcentaje, bajo esta operación matemática se obtendrá la merma por lote.

### **3.2.2 Definición Operacional**

Modelo de blisteado en línea

Para el presente trabajo de investigación se va a realizar el blisteado y acondicionado en línea; lo primero que se está replanteando es la distribución del personal dentro del proceso, para reducir las horas/hombre, horas/máquina, la merma y mejorar el rendimiento de cada lote procesado.

Modelo de blisteado actual (blistera control): Para el envasado se utiliza 2 operarios de producción, distribuidos de la siguiente manera: 1 operario alimenta y

envasa el producto colocando cada unidad en el nido del PVC., el segundo operario verifica el funcionamiento de la blistera y recibe las bandejas conteniendo los blísteres y lo apila dentro del área para que posteriormente se traslade al área de acondicionado para su respectivo estuchado con 9 operarios de acondicionado.

Modelo de blisteado mejorado (blistera de experimental): Para el envasado se utiliza 1 operario quien verifica el paso de los blísteres por la faja implementada al área de acondicionado y el funcionamiento de la blistera; el proceso de acondicionado se realiza con 5 operarios.

Para ello se ha realizado cambios en la cabina de blisteado ampliando la cabina para que colinde directamente con el área de acondicionado, para controlar las horas/hombre, horas/máquina, rendimiento y merma por cada lote.

Modificación del modelo de blisteado:

Línea de blisteado: Juntar las 2 cabinas tanto el envasado y el acondicionado para envasar en línea.

Modificación del modelo de blisteado: capacitación del personal por el cambio de método de blisteado.

Aprobación de gráneles: Coordinación con la jefatura de control de calidad para la aprobación de los gráneles a tiempo (inicio de la semana), para que los productos se puedan programar con anticipación.

Productividad: Para realizar la programación de los productos a envasar se tiene que partir que al inicio de la semana se tiene que tener aprobado los lotes considerados en la semana, para ello se va a evaluar el cumplimiento de envasado de los productos programados.

Para efectos de la investigación, se ha implementado 3 turnos de trabajo cada turno de 8 horas para que los procesos se han continuos, para lo cual se ha Debido y programado 240 lotes de los producto farmacéutico, 120 lotes para cada blistera con las condiciones distintas, cada tamaño de lote depende de cada tipo de producto.

Bajo la investigación; lo que se mide es la productividad y eficiencia del proceso a base del cumplimiento y entrega de los productos al almacén de producto

terminado, para ello se medirá las horas/hombre que se utilizó por cada lote procesado.

Productos para envasar y merma: finalizado el proceso de envasado y acondicionado se realizará el cierre del archivo técnico considerando productividad y merma por cada lote procesado.

### **3.3 Población**

Para el presente trabajo de averiguación la población está conformada por 240 lotes de análisis, 120 lotes en la blistera 1 (60 lotes pre y 60 lotes post experimental) y para el caso de la blistera 2 (60 lotes pre y 60 lotes post control) para lo cual se tomó tiempo de envasado, acondicionado (horas/hombre, productividad, productos para envasar y merma por lote).

Nº1 = 12 lotes semanales – 5 semanas.

Nº2 = 12 lotes semanales – 5 semanas.

### **3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1 Estudio Documental**

Según Valderrama (2016) señaló las técnicas de recolección de datos son mecanismos de la averiguación que se usan para juntar y medir información de manera ordenada y con un objetivo específico.

Por su lado García (2002) el estudio documental nace con el propósito de una orientación científica e informativa de fortalecer la información plasmada en un archivo, con el fin de examinar la documentación para transformarla de los originales a registros secundarios para que sirva como herramienta de trabajo para obtener la información in situ.

Es una técnica donde para la averiguación se tomará datos a lo largo de y el término del proceso de envasado como las horas/hombre, horas máquina, rendimiento y merma.

#### **3.4.2 Ficha de análisis documental**

El análisis documental es un modo de averiguar técnicas, un grupo de procesos inteligente, que busca explicar y presentar información de manera unificada y sistemática para otorgar su recuperación. Incluye proceso analítico sintético que,

paralelamente, considera especificaciones bibliográfica y general de la fuente, categorización, indexación, registro, sustracción, traducción y redacción de reseñas (Dulzaides, 2004).

Sirve para la medición de los recursos que necesita el investigador para recolectar la información: a). Orden de envase, detallando los materiales a usar para el proceso, b). Dossiers de procesos (guía de envasado), c). Registros de los formatos implementados.

### **3.4.3 Validez y Confiabilidad**

La herramienta a utilizar es el reloj (con cronometro), con el cual se conseguirá los tiempos de horas/hombre y horas/máquina, para posteriormente procesarlo, con la finalidad de calcular los KPI.

La calibración del reloj a utilizar está calibrado bajo un programa establecido dentro de la empresa y bajo la regulación de la entidad sanitaria Digemid, bajo este sentido es la confiabilidad del instrumento a utilizar para el desarrollo de la investigación.

### **3.5 Método de análisis de datos**

Según Sabino (2016) es cuantitativo por que se constata la hipótesis planteada; el estudio estadístico a usar va a ser los instrumentos, técnicas que describan la conducta de las cambiantes; como histogramas, tablas, gráficos, entre otros. El segundo procedimiento a ocupar, es contrastar sus cambiantes por medio de la prueba de la conjetura; gracias a un instrumento informática como hojas de cálculo (SPSS), se empleará la prueba de normalidad, según la proporción de los datos recolectado; si utilizó Kolmogorov – Smirnov para decidir si los datos son paramétricos o no paramétricos. De consenso al resultado se realizó con la prueba de U de Mann-Withney.

El estudio de normalidad, indicado por Toledo (2016) los análisis más comunes para realizar la prueba de normalidad y constatar si los datos son normales o no normales se considera la prueba Kolmogorov – Smirnov y se utiliza el estadístico U de Mann-Withney.

De esta forma, el análisis de investigación, al presentar un enfoque cuantitativo se utilizará como técnica de análisis de datos de información como la

observación a través de una fuente primaria directa, para ello el investigador se puede percatar frente a un evento positivo o negativo que genere propuesta del método de blisteado en línea, para ello se utilizará formatos de horas/hombre, horas/máquina, guía de envasado y acondicionado con la finalidad de realizar el análisis necesario a cada lote procesado.

### **3.6 Aspectos éticos**

Para el trabajo de investigación se ha inspeccionado diferentes fuentes bibliográficas, las que fueron leídas, comprendidas, redactadas y parafraseadas para ser consideradas en el trabajo, no obstante, la autoría de los mismos se reconoce por medio de la consignación de los datos conforme con la regla APA para referencias.

La organización autorizó la aplicación del modelo de blisteado en línea siendo como líder de la implementación el investigador, no obstante, por temas de normas de la empresa y el peligro de influir a la marca en el mercado, no se mencionan los nombres del producto en estudio.

Los datos a recopilarse fueron entregados diario y semanalmente al investigador, los mismos que se procesaron en una hoja de cálculo para la decisión de los KPIs, al final se hizo la contrastación de la conjetura para enseñar la efectividad de la metodología implementada.

Cabe determinar que los datos no fueron modificados, ni alterados, se ha respetado el cálculo de los mismos, más todavía además fueron de interés para los directivos.

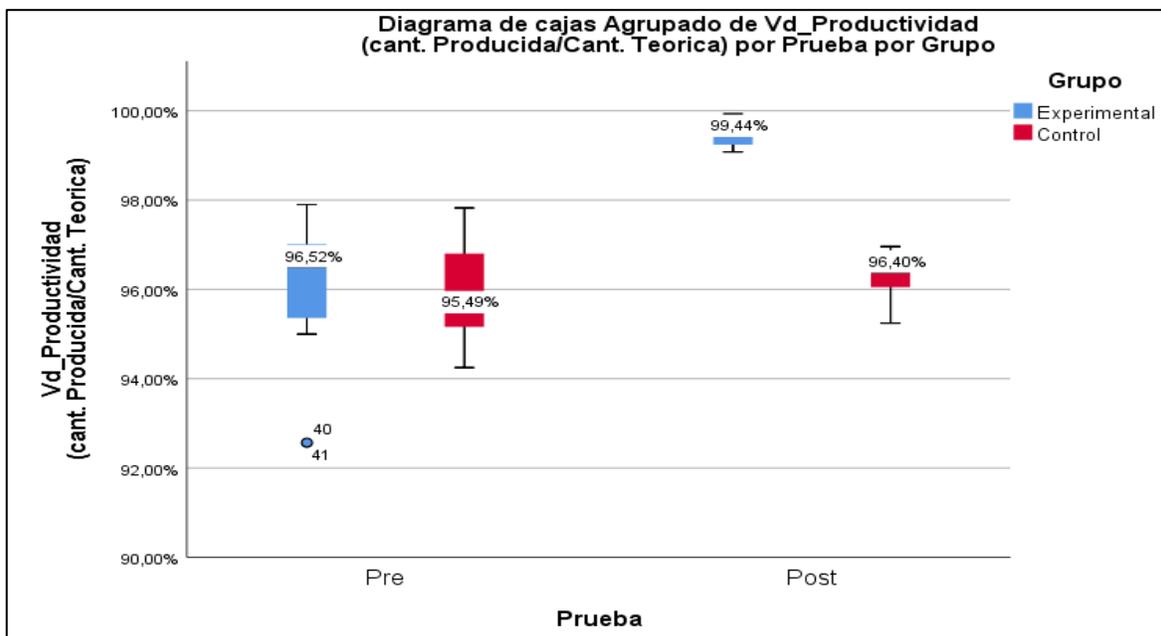
## IV. RESULTADOS

### 4.1.1 Productividad

En la figura 2 se observa el diagrama de cajas y bigotes respecto a la productividad en el pre y post experimental de las 2 blísteras (blistera experimental y blistera de control). En lo referente a la blistera 1 (grupo experimental), en el pre test la productividad mínima fue de 92.56%, máxima 97.90%, promedio 96.25% y la mediana fue de 96.52%. Mientras que en el pos test, la productividad mínima fue de 99.08%, máxima 99.93%, promedio 99.45% y la mediana fue de 99.44%. Observándose el incremento a nivel de la mediana en 3.02%, esto a razón de la implementación del modelo de blisteado en línea para el incremento de la productividad generando un mejor rendimiento en la cantidad entrega por lote. Respecto a la blistera 2 (grupo control), en el pre test la productividad mínima fue de 94.25%, máxima 97.82%, promedio 95.94% y la mediana fue de 95.49%. Mientras que en el pos test, la productividad mínima fue de 95.24%, máxima 96.96%, promedio 96.32% y la mediana fue de 96.40%. Observándose que el valor de la mediana solo incrementó en 0.95%.

Figura 2

*Diagrama de caja y bigotes respecto a la productividad en una Industria farmacéutica – 2021*

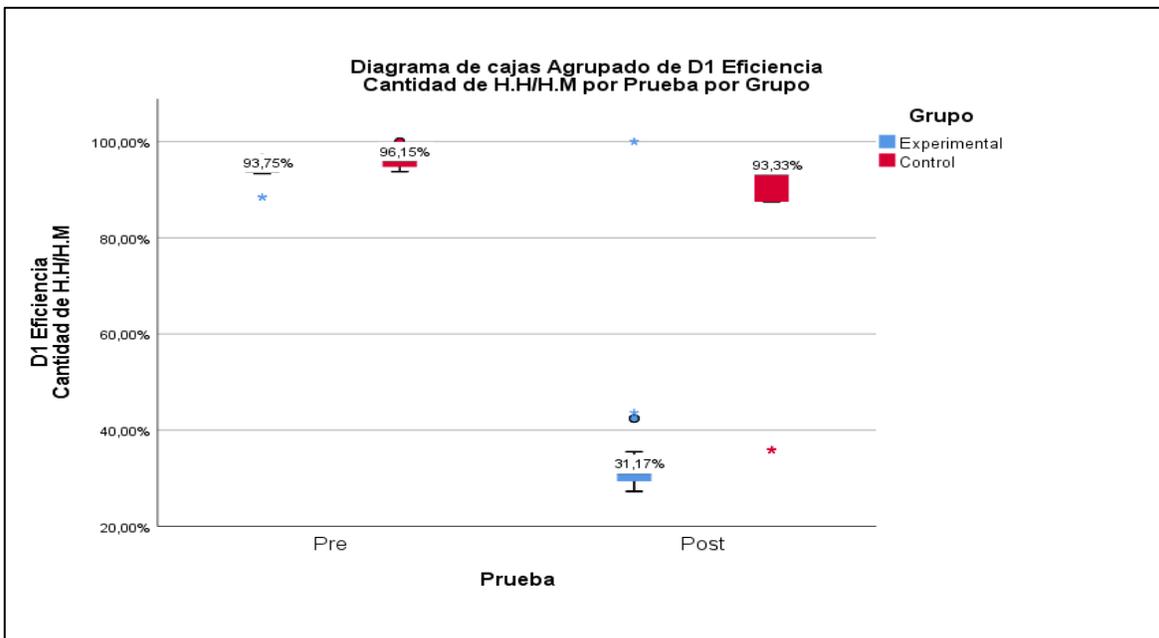


### 4.1.2 Eficiencia

En la figura 3 se observa el diagrama de cajas y bigotes respecto a la eficiencia en el pre y post experimental de las 2 blísteras (blistera experimental y blistera de control). En lo referente a la blistera 1 (grupo experimental), en el pre test la eficiencia mínima fue de 88,46%, máxima 96,55%, promedio 93,96% y la mediana fue de 93,75%. Mientras que en el pos test, la efectividad mínima fue de 27,27%, máxima 100,00%, promedio 34,99% y la mediana fue de 31,17%. Observándose el incremento de la capacidad de planta en el uso del recurso humano a nivel de la mediana en 200,76%, esto a razón de que se utiliza una menor cantidad de personal para el proceso de blisteado en línea reduciendo de 11 personas a 6 personas y en menor tiempo de blisteado, el cual genera un mejor uso del personal para los demás procesos. Respecto a la blistera 2 (grupo control), en el pre test la efectividad mínima fue de 93,75%, máxima 100,00%, promedio 95,73% y la mediana fue de 96,15%. Mientras que en el pos test, la efectividad mínima fue de 35,89%, máxima 96,55%, promedio 86,14% y la mediana fue de 93,33%. Observándose que el valor de la mediana solo incrementó en 3,02%.

Figura 3

*Diagrama de caja y bigotes respecto a la eficiencia en una Industria farmacéutica – 2021*

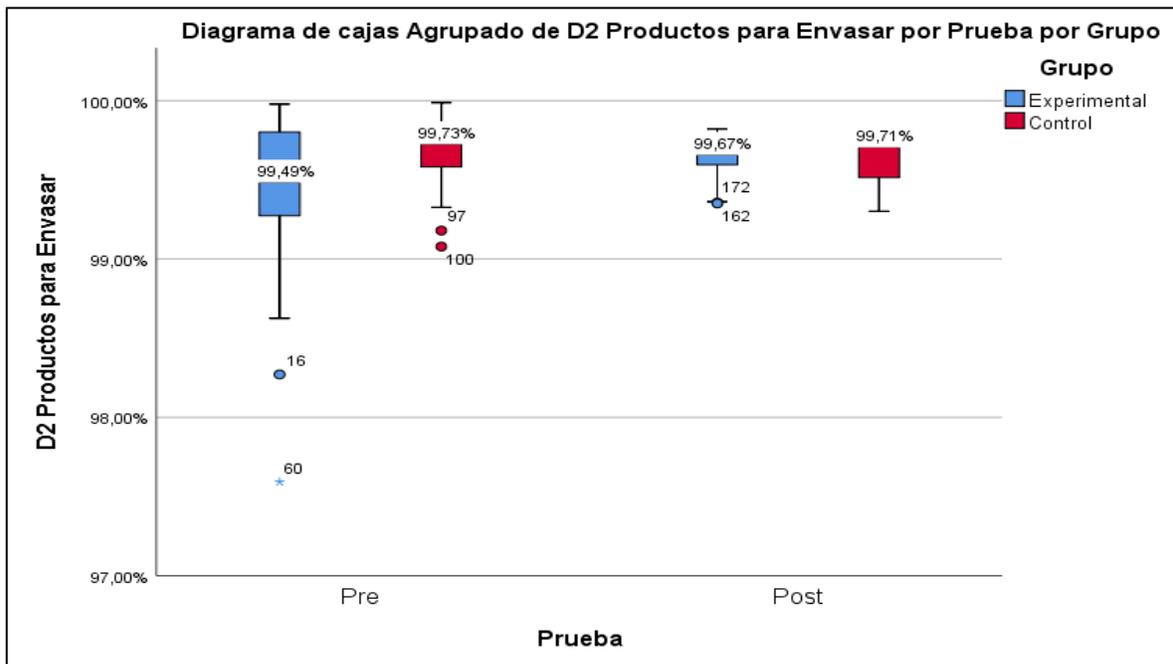


### 4.1.3 Producto para Envasar

En la figura 4 se observa el diagrama de cajas y bigotes respecto al producto por envasar en el pre y post experimental de las 2 blísteras (blistera experimental y blistera de control). En lo referente a la blistera 1 (grupo experimental), en el pre test del producto por envasar la mínima fue de 97.59%, máxima 99.98%, promedio 99.47% y la mediana fue de 99.49%. Mientras que en el pos test, el producto por envasar mínima fue de 99.35%, máxima 99.82%, promedio 99.65% y la mediana fue de 99.67%. Observándose un ligero incremento en la cantidad de lotes aprobados para envasar a nivel de la mediana en 0.18%, esto a razón a la cantidad del lote aprobado para ser envasado. Respecto a la blistera 2 (grupo control), en el pre test del producto por envasar la mínima fue de 99.08%, máxima 99.99%, promedio 99.66% y la mediana fue de 99.73%. Mientras que en el pos test, el producto por envasar la mínima fue de 99.30%, máxima 99.84%, promedio 99.63% y la mediana fue de 99.71%. Observándose que el valor de la mediana solo incrementó en 0.02%.

Figura 4

*Diagrama de caja y bigotes respecto al producto para envasar en una Industria farmacéutica – 2021*

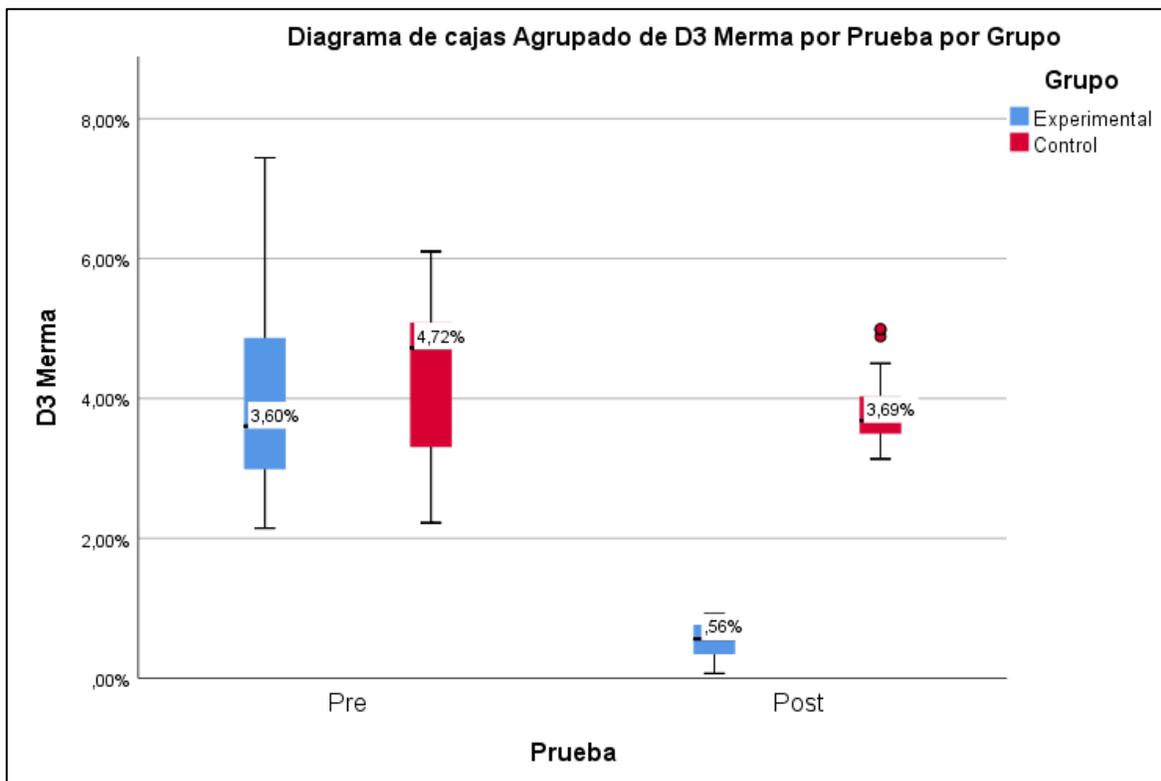


#### 4.1.4 Merma

En la figura 5 se observa el diagrama de cajas y bigotes respecto a la merma en el pre y post experimental de las 2 blísteras (blistera experimental y blistera de control). En lo referente a la blistera 1 (grupo experimental), en el pre test de la merma la mínima fue de 2.15%, máxima 7.44%, promedio 3.85% y la mediana fue de 3.60%. Mientras que en el pos test, la merma mínima fue de 0.07%, máxima 0.93%, promedio 0.54% y la mediana fue de 0.56%. Observándose una reducción de eliminar producto bueno como merma a nivel de la mediana en 84.4%, esto a razón que todo el producto se llega a blistar y recuperar en línea. Respecto a la blistera 2 (grupo control), en el pre test de la merma la mínima fue de 2.22%, máxima 6.10%, promedio 4.23% y la mediana fue de 4.72%. Mientras que en el pos test, la merma mínima fue de 3.14%, máxima 4.99%, promedio 3.77% y la mediana fue de 3.69%. Observándose que el valor de la mediana solo incrementó en 27.91%.

Figura 5

*Diagrama de caja y bigotes respecto a la merma en una Industria farmacéutica – 2021*



## 4.2 Prueba de normalidad

De acuerdo a la tabla 1 los datos obtenidos con la prueba de Shapiro Wilk ( $n < 50$ ) el nivel de significancia calculado es menor a 0.05, razón por el cual, los datos no representan una distribución normal. Entonces se aplicara la prueba de Kolmogorov - Smirnov.

Tabla 1  
*Prueba de normalidad*

Grupo		Estadístico	gl	Sig.	
Pre	Experimental	Vd_Productividad (Cant. Producida/Cant. Teórica)	,140	60	,005
		D1 Eficiencia Cantidad de H/H	,322	60	,000
		D2 Productos para Envasar	,149	60	,002
	Control	D3 Merma	,178	60	,000
		Vd_Productividad (Cant. Producida/Cant. Teórica)	,191	60	,000
		D1 Eficiencia Cantidad de H/H	,237	60	,000
	D2 Productos para Envasar	,216	60	,000	
	D3 Merma	,188	60	,000	
Post	Experimental	Vd_Productividad (Cant. Producida/Cant. Teórica)	,081	60	,200*
		D1 Eficiencia Cantidad de H/H.	,341	60	,000
		D2 Productos para Envasar	,122	60	,026
	Control	D3 Merma	,080	60	,200*
		Vd_Productividad (Cant. Producida/Cant. Teórica)	,143	60	,004
		D1 Eficiencia Cantidad de H/H.	,412	60	,000
	D2 Productos para Envasar	,237	60	,000	
	D3 Merma	,168	60	,000	

## 4.4 Hipótesis General de la Investigación

### 4.4.1 Hipótesis específica 1:

Ho: La implementación del modelo de blisteado en línea no incrementa la productividad en una industria farmacéutica – 2021.

H1: La implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la productividad en una industria farmacéutica – 2021

Decisión para la prueba

Si  $p \leq \alpha$  (0.05)  $\longrightarrow$  Se rechaza el Ho

Si  $p > \alpha$  (0.05)  $\longrightarrow$  Se acepta el Ho

Tabla 2  
*Contrastación de la hipótesis general*

Grupo	Rango Promedio	Suma de rangos	Prueba	Valores
Pre Test				
Experimental	65.65	3939.00	U Mann Whitney	1491.00
Control	55.35	3321.00	Si. asintótica	0.105
Post Test				
Experimental	90.50	5430.00	U Mann Whitney	0.000
Control	30.50	1830.00	Si. asintótica	0.000

En la tabla 2 se presenta los resultados sobre la productividad en una industria farmacéutica – 2021. En el pre test el rango promedio del grupo experimental fue de 65.65 y el grupo control 55.35. Respecto a la suma de rangos del grupo experimental 3939 y el grupo control 3321. Mientras en el post test el rango promedio en el grupo experimental fue de 90.50 y el grupo control 30.50, observándose el incremento del rango promedio 37.85 %. Dicho resultado es ratificado en la suma de rangos por que el grupo experimental ascendió en el grupo experimental 5430 y en el grupo control 1830. De acuerdo a los datos obtenido en la prueba U de Mann-Whitney el nivel de significancia calculado en el pre test fe de 0.105 y en el post test 0.000, demostrándose que hubo modificación del índice de la productividad, en el post test respecto al pre test. Por lo tanto, se rechaza Ho.

#### 4.4.2 Hipótesis específica 2

Ho: La implementación del modelo de blisteado en línea no incrementa la eficiencia en una industria farmacéutica – 2021.

H1: La implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la eficiencia en una industria farmacéutica – 2021.

Decisión para la prueba

Si  $p \leq \alpha$  (0.05)  $\longrightarrow$  Se rechaza el Ho

Si  $p > \alpha$  (0.05)  $\longrightarrow$  Se acepta el Ho

Tabla 3

*Contrastación de la hipótesis general*

Grupo	Rango Promedio	Suma de rangos	Prueba	Valores
Pre Test				
Experimental	42.90	2574.00	U Mann Whitney	744
Control	78.19	4686.00	Si. asintótica	0.000
Post Test				
Experimental	34.20	2052.00	U Mann Whitney	222
Control	86.80	5208.00	Si. asintótica	0.000

En la tabla 3 se presenta los resultados sobre la efectividad en una industria farmacéutica – 2021. En el pre test el rango promedio del grupo experimental fue de 42.90 y el grupo control 78.19. Respecto a la suma de rangos del grupo experimental 2574 y el grupo control 4686. Mientras en el post test el rango promedio en el grupo experimental fue de 34,20 y el grupo control 86,80, observándose el incremento del rango promedio 20.27 %. Dicho resultado es ratificado en la suma de rangos por que el grupo experimental ascendió en el grupo experimental 2052 y en el grupo control 5208. De acuerdo a los datos obtenido en la prueba U de Mann-Whitney el nivel de significancia calculado en el pre test fe de 0.000 y en el post test 0.000, demostrándose que hubo modificación del índice de la efectividad, en el post test respecto al pre test. Por lo tanto, se rechaza el Ho.

### 4.4.3 Hipótesis específica 3

Ho: La implementación del modelo de blisteado en línea no incrementa el producto para envasar en una industria farmacéutica – 2021.

H1: La implementación del modelo de blisteado en línea incrementa el producto para envasar en una industria farmacéutica – 2021.

Decisión para la prueba

Si  $p \leq \alpha$  (0.05)  $\longrightarrow$  Se rechaza el Ho

Si  $p > \alpha$  (0.05)  $\longrightarrow$  Se acepta el Ho

Tabla 4

*Contrastación de la hipótesis general*

Grupo	Rango Promedio	Suma de rangos	Prueba	Valores
Pre Test				
Experimental	52.65	3159.00	U Mann Whitney	1329.50
Control	68.34	4100.00	Si. asintótica	.014
Post Test				
Experimental	59.16	3549.50	U Mann Whitney	1719.50
Control	61.84	3710.50	Si. asintótica	.673

En la tabla 4 se presenta los resultados sobre los productos para envasar en una industria farmacéutica – 2021. En el pre test el rango promedio del grupo experimental fue de 52.65 y el grupo control 68.34. Respecto a la suma de rangos del grupo experimental 3159 y el grupo control 4100. Mientras en el post test el rango promedio en el grupo experimental fue de 59.16 y el grupo control 61.84, observándose el incremento del rango promedio 12.36%. Dicho resultado es ratificado en la suma de rangos por que el grupo experimental ascendió en el grupo experimental 3549.50 y en el grupo control 3710.50. De acuerdo a los datos obtenidos en la prueba U de Mann-Whitney el nivel de significancia calculado en el pre test fue de 0.14 y en el post test 0.673, demostrándose que hubo modificación del índice de los productos por envasar, en el post test respecto al pre test. Por lo tanto, se acepta el Ho.

#### 4.4.4 Hipótesis específica 4

Ho: La implementación del modelo de blisteado en línea no disminuye la merma en una industria farmacéutica – 2021.

H1: La implementación del modelo de blisteado en línea disminuye la merma en una industria farmacéutica – 2021.

Decisión para la prueba

Si  $p \leq \alpha$  (0.05)  $\longrightarrow$  Se rechaza el Ho

Si  $p > \alpha$  (0.05)  $\longrightarrow$  Se acepta el Ho

Tabla 5

*Contrastación de la hipótesis general*

Grupo	Rango Promedio	Suma de rangos	Prueba	Valores
Pre Test				
Experimental	54.96	3297.50	U Mann Whitney	1467.50
Control	66.04	3962.50	Si. asintótica	.081
Post Test				
Experimental	30.50	1830.00	U Mann Whitney	.000
Control	90.50	5430.00	Si. asintótica	.000

En la tabla 5 se presenta los resultados sobre la merma en una industria farmacéutica – 2021. En el pre test el rango promedio del grupo experimental fue de 54.96 y el grupo control 66.04. Respecto a la suma de rangos del grupo experimental 3297.50 y el grupo control 3962.50. Mientras en el post test el rango promedio en el grupo experimental fue de 30.50 y el grupo control 90.50, observándose el incremento del rango promedio 80.19%. Dicho resultado es ratificado en la suma de rangos por que el grupo experimental descendió en el grupo experimental 1830 y en el grupo control 5430. De acuerdo a los datos obtenido en la prueba U de Mann-Whitney el nivel de significancia calculado en el pre test fe de 0.000 y en el post test 0.000, demostrándose que hubo modificación del índice de la merma, en el post test respecto al pre test. Por lo tanto, se rechaza el Ho.

## **V. DISCUSIÓN**

En la presente tesis cuyo objetivo fue implementar el nuevo modelo de blisteadado en línea para incrementar la productividad en una Industria farmacéutica – 2021, para ello se realizó un pre y post blisteadado en ambas donde técnicamente tienen las mismas características en funcionamiento y tecnología, para efectos del trabajo de investigación a una de las blisteras se le llamó (blistera experimental) y la otra blistera que tiene las mismas características se le llamó (blistera control).

Las normas de calidad existente como las farmacopeas de estados unidos, la británica y la europea utilizan los criterios de calidad como: pureza del principio activo, actividad farmacológica, uniformidad de contenido de cada forma farmacéutica. Biodisponibilidad y estabilidad de los productos. Todos estos aspectos de localización pueden verse alterados por una mala fabricación o un desfase en el envasado o por un mal almacenamiento de los medicamentos y/o otros factores.

Una calidad deficiente puede dejar al medicamento sin efecto terapéutico y puede ocasionar reacciones adversas o tóxicas generando daños irreversibles en los pacientes es por ello que en la industria farmacéutica se habla mucho de la construcción la calidad.

El proceso de envasado inicia con la aprobación del granel y con el pase de la claridad de línea del departamento de control de calidad, para ello el personal de producción debe de colocarse un uniforme adecuado por encima del uniforme de tránsito considerando dentro de los controles en proceso de blisteadado la prueba de hermeticidad al inicio del proceso, cada cambio de material o rollo de PVC y por alguna parada de la blistera.

La programación de los productos por envasar según la aprobación del granel por parte del departamento de control de calidad genera un mayor consumo de horas hombre, por las limpiezas constantes que se realizan entre lote y lote, por lo que realizando una programación en campaña se genera una mayor fluidez de los productos y la limpieza se realiza cada 3 lotes procesados.

Para el trabajo de investigación se realizaron 4 variables, productividad, eficiencia, productos envasados y merma.

**1ra parte:** La aplicación del modelo de blisteado en línea para el incremento de la productividad en una industria farmacéutica - 2021, tiene como objetivo aumentar la productividad obteniendo una data del pre y post test experimental de las 2 blisteras (blistera experimental y blistera control) esto se evidencia blisteando y acondicionado en línea todos los productos sólidos, para ello se lograron que todo los blísteres fallados se puedan recuperar en línea y de esa manera se mejora la productividad del método de blisteado y para ello según la figura 2 la productividad del pre test del método de blisteado se obtiene un rendimiento promedio de 96.25 % como mínimo 92.56 % y máximo 97.90%, después de implementar el nuevo método de blisteado en línea se obtiene un promedio de 99.45 % como mínimo 99.08% y máximo 99.93%, donde se puede evidenciar el incremento de la productividad por lote procesado; donde los resultados coincide con el autor Hiller y Lieberman (2010) donde indica que la planificación de los productos por envasar debe estar aprobados antes de su programación para ser blisteados y por su parte Carro y Gonzales (2012) indica que la eficiencia a la la mejora de un paso de la productividad significa un comparativo adecuado entre la cantidad de recursos usados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por consiguiente, la eficiencia es un índice que entrelaza lo producido por un sistema de (salida o producto) y los recursos usados para generarlo (entrada o insumos) y por consiguiente Felsing y Manuel (2002) indicó que todo análisis de proceso económico en la actualidad se especifica a mejorar la productividad de sus procesos, ya que es importante para el desarrollo de una empresa, si hablamos de productividad se refleja en un punto principal de eficiencia, para ello se define que es la capacidad entre la producción real obtenida y la producción estándar anhelada.

**2da parte:** La aplicación del modelo de blisteado en línea para el incremento de la efectividad en una industria farmacéutica-2021, tiene como objetivo aumentar la eficiencia utilizando una menor cantidad de personal para el nuevo método de blisteado en línea para ello se utilizó 2 blisteras (blistera experimental y blistera control) esto se evidencia blisteando y acondicionado en línea todos los productos sólidos con una menor cantidad de personal para ello según la figura 3 la eficiencia del pre test del modelo de blisteado línea se obtiene un rendimiento promedio de 96.55 % como mínimo 88.46% y máximo 93.96%, después de implementar el nuevo método de blisteado en línea se obtiene un promedio de 34.99% como mínimo 27.27% y máximo 31.17%, donde se evidencia que usando una menor cantidad de personal se puede lograr envasar y acondicionar en línea debido que la velocidad de la blistera es el ritmo del acondicionado bajo el nuevo modelo de blisteado en línea se puede programar el resto de personal que ya no forma parte de la línea del envasado en línea en otro procesos propio del área de acondicionado; en la blistera experimental se utilizó 6 operarios de producción distribuido de la siguiente manera 1 envasando, 1 revisando y volteando los blísteres, 3 encajando (colocando los blísteres en cada caja del producto) y 1 embalando.

Para la blistera control se utilizó la misma cantidad de personal 11 operarios de producción distribuido de la siguiente manera 1 envasando, 1 recepcionando los blísteres, 2 revisando y volteando los blísteres, 6 encajando (colocando los blísteres en cada caja del producto) y 1 embalando, debido que la velocidad del método de encajado le da el mismo personal según su destreza y conocimiento del proceso; donde esta modelo de blisteado tradicional genera un cuello de botella en la programación de los productos para el envasado, tiempo adicional por lote, una mayor cantidad de personal para el acondicionado, las entregas no se cumplen con las fechas establecidas, se generan una mayor cantidad de horas extras donde según el autor

Ohno (2014), aumentar la productividad utilizando la misma cantidad de recursos solo moviendo variables de proceso, máquina y método, por lo consiguiente también García (2014) indica que los procesos es una misión metodológica que es conformado por sus características, materiales, herramientas y por su parte Gutiérrez y De La Vara (2021), indica que la eficiencia está determinado por la separación de las horas/hombre real, en medio de las horas hombre teórica x un porcentaje, para sacar las horas hombres útiles o sea usados netamente para hacer el proceso.

**3ra parte:** La aplicación del modelo de blisteado en línea para el incremento de los productos envasados en una industria farmacéutica-2021, tiene como objetivo mejorar la aprobación de todos los productos a granel antes de ser envasado para ello se realizó la programación semanal utilizando las 2 blisteras (blistera experimental y blistera control) esto se evidencia que antes de realizar la programación de la semana del envasado debe estar aprobados el granel por el departamento de control de calidad para ello según la figura 4 los productos para envasar del pre test del modelo de blisteado línea se obtiene un rendimiento promedio de 99.47% como mínimo 97.59% y máximo 99.59%, después de implementar el nuevo método de blisteado en línea se obtiene un promedio de 99.65% como mínimo 99.35% y máximo 99.82%, donde se evidencia que realizando una programación semanal con todos los productos a granel aprobado se puede lograr aumentar programar en envasado de los productos por envasar, esta mejora repercute en que si no se llega a envasar a tiempo se incrementa el costo el producto donde por norma de las buenas prácticas de manufactura el producto por envasar después de 12 días se debe de volver analizar con los análisis críticos como disolución desintegración y aspecto de la tableta y/o capsula y por su parte la buenas prácticas de manufactura indica que se debe aplicar el FEFO en todas los almacenes de proceso de manufactura donde el primero que ingresa el primero que sale y no se

puede liberar un segundo lote si no es liberado el primer lote; también estipula que si es viable el proceso en línea tanto el envasado y acondicionado siempre cuando se cumpla con requisitos mínimos de la buenas prácticas de manufactura, donde por su parte GMP emite un norma de importancia para el almacenamiento de los productos en proceso “holding time” o tiempos de espera de los productos en proceso durante la manufactura, sobre todo cuando hablamos de un proceso validado para ello debemos saber que los tiempos de espera con tal involucra al tiempo de vida útil de un producto el cual debe considerarse que la variabilidad es una característica intrínseca de los procesos de fabricación y envasado.

**4ta parte:** La aplicación del modelo de blisteado en línea para reducir la merma en una industria farmacéutica-2021 tiene como objetivo reducir la merma de todos los productos a blisteado y acondicionado para ello se realizó la programación en las 2 blisteras (blistera experimental y blistera control) esto se evidencia que blisteando en línea se obtienen una menor cantidad de blísteres fallados, por lo mismo que se tiene para recupera se recupera en línea y se llega a blístear en su totalidad de todo el producto para ello según la figura 5 la merma del pre test del modelo de blisteado línea se obtiene un rendimiento promedio de 3.85% como mínimo 2.15% y máximo 7.44%, después de implementar el nuevo método de blisteado en línea se obtiene un promedio de 0.54% como mínimo 0.07% y máximo 0.93%, donde se evidencia que realizando un envasado y acondicionado en línea se reduce la merma donde de acuerdo a Felsing y Manuel (2002), indicó que todo análisis de proceso económico en la actualidad es específica a mejorar la productividad y la merma de la producto, donde también concuerda con el autor Kanawaty (2014) argumentó que cualquier factor dentro de las etapas de producción adicional se incrementa el costo del producto, donde cabe mencionar que según las normas GMP, indica que todo proceso manufactura en la industria farmacéutica debe ser

estrictamente controlado en cada etapa del proceso y se presentará una merma mayor se debe generar una desviación del proceso buscando la causa y el motivo por qué esta fuera de la especificación establecida.

Finalmente, el presente estudio demostró que aplicando el nuevo método de blisteado en línea reduce el costo del producto, mejorando la productividad de todo el proceso de envasado y acondicionado, también resultó un proceso mucho más dinámico donde ayudó a aumentar la capacidad de planta.

## VI. CONCLUSIONES

- Primera** : La aplicación del modelo de blisteado en línea para el incremento de la productividad en una industria farmacéutica-2021, aumenta la productividad del proceso de envasado de un rendimiento de 96.25 % a un rendimiento en promedio de 99,45 %.
- Segunda** : La aplicación del modelo de blisteado en línea para el incremento de la efectividad en una industria farmacéutica-2021, se incrementa la eficiencia del proceso de blisteado de donde en el método tradicional se utiliza el 96.25 % del personal y aplicando el nuevo método de blisteado se reduce a un 33,99 % lo cual genera que se tiene 66.01 % de capacidad de planta para poder envasar los demás productos.
- Tercera** : La aplicación del modelo de blisteado en línea para el incremento de los productos envasados en una industria farmacéutica-2021, se mejora la aprobación de los productos por envasar desde un rendimiento de 99.47 % a un rendimiento de 99.65 %.
- Cuarta** : La aplicación del modelo de blisteado en línea para reducir la merma en una industria farmacéutica-2021, se realiza procesando el línea donde se llega a reducir de un 3.85 % a un 0.54 % de merma por lote procesado.

## VII. RECOMENDACIONES

- Primera** : El gerente de planta del laboratorio farmacéutico debe implementar la misma metodología a las demás líneas de envasado, envasado 1, 2,3, 4 y 5.
- Segunda** : Las empresas farmacéuticas deben implementar el método de envasado en línea para mejorar la productividad del proceso de envasado en línea, para mejorar el dinamismo del proceso.
- Tercera** : El gerente de la planta debe contratar o capacitar a un personal exclusivo para realizar las mejoras continuas de todos los procesos de envasado tanto para los productos sólidos y líquidos.
- Cuarta** : El jefe de producción debe realizar la planificación considerando el tiempo de análisis de cada producto, para una mejor planificación en el programa de producción.
- Quinta** : La investigación debería aplicarse en los demás procesos de la manufactura, como el proceso de compresión, encapsulado, recubrimiento.

## VIII. REFERENCIA.

- Acosta, M. (2018) Análisis desde el paradigma del contrato (individual y social) *Universidad de Antioquia*. Obtenido de [http://200.24.17.74:8080/jspui/bitstream/fcsh/1148/1/AcostaAnderson\\_2018\\_TeletrabajoPercepci%C3%B3nProductividad.pdf](http://200.24.17.74:8080/jspui/bitstream/fcsh/1148/1/AcostaAnderson_2018_TeletrabajoPercepci%C3%B3nProductividad.pdf).
- Alejandra, E. (2016) Proposal for improvement to increase productivity in a card personalization process.
- Banco M. (2021) Global Productivity: *Informe sobre el Desarrollo Mundial 2019: La naturaleza cambiante del trabajo*. Obtenido de [www.bancomundial.org/](http://www.bancomundial.org/): [https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/IAPM\\_2021\\_2024.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/IAPM_2021_2024.pdf)
- Bernal, C. (2010) Metodología de la Investigación. Colombia: Pearson Educación de Colombia S.A.S. *Obtenido de www.pearsonenespañol.com*
- Bravo, K, Menéndez, J, & Peñaherrera, F. (2018) Importancia de los estudios de tiempo en el proceso de comercialización de las empresas. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/comercializacion-empresas-ecuador.html>
- Cámara de comercio de Lima (2019) *Informe de crecimiento económico de china*.
- Capitoni, J., & Cambelloti, C. (2018) *Reengineering of the syrup manufacturing production process within a pharmaceutical laboratory*. Argentine University of the Company.
- CEPAL. (2020). Los efectos de la COVID-19 en el comercio internacional y la logística. *Naciones Unidas*. Obtenido de [Obtenido de https://www.cepal.org/es/publicaciones/46029-perspectivas-economicas-america-latina-2020-transformacion-digital-mejor](https://www.cepal.org/es/publicaciones/46029-perspectivas-economicas-america-latina-2020-transformacion-digital-mejor)
- Carro, R., & González, D. (2012) Productivity and competitiveness. *Faculty of Cs. Economy and Social*.
- CGMP. (2020) Current Good Manufacturing Practice Regulations. EEUU.

- Contreras, F. (2016) Propuesta de un modelo de procesos de gestión logística para que una asociación de mypes de calzado de Lima pueda atender un pedido de gran volumen – *Tesis Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*.
- Cortez, M., & Iglesias, M. (2004) *Generalities on research methodology* México.
- Cruelles, J. (2012). Mejora de métodos y tiempos de fabricación Obtenido de <https://es.scribd.com/book/404375585/Mejora-de-metodos-y-tiempos-de-fabricacion>
- Curillo, M. (2014). dspace.ups.edu.e. Recuperado el 02 de Junio de 2019, *Universidad Politécnica Salesianas*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7302/1/UPS-CT004237.pdf>
- Cusulito, A., & Maloney, W. (2018) *Productivity Revisited: Shifting Paradigms in Analysis and Policy*.
- DARU (2020) *Journal of Pharmaceutical Sciences*. Descubrimiento de fármacos (segundo trimestre); Medicina (miscelánea) (Q2); Farmacología (Q2). Reino Unido. ISSN 15608115,20082231
- Dávila, E. (2020) *Propuesta de mejoramiento del proceso de planificación de la demanda de laboratorios icofarma s.a*. Universidad Católica de Colombia.
- Edgar, Q. (2018) *Políticas públicas: Método conceptuales y métodos de evaluación Productividad Total*. Universidad Continental. Huancayo.
- Felsingher, E. & Manuel, P. (2002) *Estudio de caso en un departamento de siniestros*. Universidad de CEMA.
- Frazier, G., & Gaither, N. (2000) *Production and operations administration*.
- Gálvez, M, Rodriguez, L., & Rodriguez, C. (2020) *Conocimiento sobre autoexamen de mama en mujeres de 30 años y más*. Revista cubana de medicina general integral.
- Gutiérrez, H., & De La Vara, R. (2021) *Statiscal Quality Control and Six Sigma (Third ed)*. México: Mc Graw-Hill / Interamericana Editores S.A.
- Gutiérrez, J. (2021) *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el proceso de envasado de jarabes de la empresa Roxfarma S.A*. Peru, Lima.

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018) *Metodología de la investigación: rutas cuantitativas y mixtas*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014) *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: Mc Graw-Hill / Interamericana Editores, S.A.
- Hiller, F., & Lieberman, G. (2010) *Operations research*. México: Mc Graw-Hill.
- Huamán, J. (2021) *Impacto de la económico y social de la COVID-19 en el Perú*.
- Huanca, J., & Iquiapaza, L. (2021) *Propuesta de mejora de la producción de tres áreas de acondicionado de una planta farmacéutica en la región del sur del Perú durante el periodo 2018 - 2019*. Universidad Católica San Pablo.
- Juran, J., & Gryna, F. (1993) *Quality control manual*. Madrid McGraw-Hill.
- Kanawaty, G. (2014) *Introducción al estudio del trabajo*. 4° ed. Ginebra: OIT.
- López, E. y Joa, L. (2018) *Queue theory applied to the study of the service system of a pharmacy*. Cuban journal of medical informatics.
- Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de productos Farmacéuticos (2018).  
Obtenido de <http://www.digemid.minsa.gob.pe/main.asp?Seccion=3&IdItem=2154>
- Medina, J. (2010) *Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación, Revista Escuela de administración de Negocios EAN*.
- Moreno, K. (2021) *Modelos de gestión de riesgo en los procesos productivos en la industria farmacéutica y su aporte a la productividad organizacional. Universidad de América*.
- Meyers, F. (2000) *Study of times and movements for agile manufacturing* Second edition, 2000 Pearson Educación de México. S.A. de C.V.
- Minaya, J., & Uchpa, G. (2018) *Mejora ene le sistema de gestión de almacenes para disminuir el tiempo de picking en la empresa TAI LOY S.A.*
- Ministerio de Producción, (2021) *Estudio de situación actual de las empresas peruanas: Los determinantes de su productividad y orientación exportador*.
- Niebel, B. y Freivalds, A. (2009) *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

- Prokopenko, J. (2015). *La gestión de la productividad- Manual práctico*. Ginebra. La Gestión de la productividad - Manual práctico. Ginebra - Suiza: Copyright © Organización Internacional del Trabajo 1989. Recuperado el 29 de Mayo de 2019, de file:///C:/Users/marga/Downloads/La%20gesti%C3%B3n%20de%20la%20productividad%20OIT%20(2).pdf
- Revista industria 2014. *Suplemento de la revista vistazo*
- Revista: Internacional Journal of Pharmacy New FDA Pharmaceutical Quality Initiative (2019).
- Rodriguez, D. (2008) *Diseño de un plan de mejora de la productividad para la línea de empaque*. Informe de pasantía. Sartenejas: Universidad Simón Bolívar. Coordinador de Ingeniería de Producción.
- Rufián, A. (2016) *Aplicando la teoría de colas en dirección de operaciones*. Valencia.
- Salcedo, E. (2018) *Aplicación de Buenas prácticas de laboratorio para mejorar la productividad en el laboratorio fisicoquímico de una empresa farmacéutica*,
- Silva, J. (2021) *Asociación Nacional de industrias farmacéuticas sanitarias, de suplemento alimenticios y dispositivos*.
- SENA (2019) *Ministerio de Comercio. Industria y Turismo, Ministerio de Protección Social*. Departamento Nacional de Planeación, Japan International Cooperation Agency, Red Colombiana de Centros de Productividad, y otros.
- Stamatis, D. (2011) *Understand the overall effectiveness reliability, and maintainability of equipment*.
- Taha, A. (2012) *Operations research*. México Person Education.
- Tesfaye, N. (2020) *Identifying productivity measurement model for pharmaceutical industry a case study of adiss pharmaceutical factory SC*. Universidad de Sainty Mary.
- Toribio, A. (2020) *Mejora en la gestión de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa farmacéutica*. Universidad Norbert Wiener.
- Valderrama, S. (2013) *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Cuantitativa, Cualitativa y Mixta* (Segunda ed.). Perú: Editorial San Marcos.

- Vela, F. (2018) *Propuesta de mejora en los procesos de producción para reducir los desperdicios en un laboratorio cosmético* – Tesis Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Vikas. P. (2017). International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. *Pharmaceutical packaging current and future trends.*
- Weber, C. (2021) *The value of the drug from a Social perspective.* Edita: © Fundación Weber C/ Moreto, 17 28014 Madrid (España).
- Zambrano, R. (2014) *International Business management. International Business Administration Departament.* School of Business and Economics, Universidad de las Américas Puebla. México.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia.

#### Modelo de blisteado en línea para el incremento de la productividad en una Industria farmacéutica - 2021

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Ratios a calcular - Análisis documental	
¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea mejora la productividad en una industria farmacéutica - 2021?	Demostrar que la implementación del modelo de blisteado en línea mejora la productividad en una industria farmacéutica - 2021	La implementación del modelo de blisteado en línea mejora la productividad en una industria farmacéutica - 2021	Productividad	Eficiencia	Cantidad de personal que realiza el proceso	1,2	$\text{Eficiencia} = 1 - \frac{HH \text{ Real} - HH \text{ Teórica}}{HH \text{ Teórica}} \times 100 \%$	Productividad
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas						
¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la eficacia en una industria farmacéutica - 2021?	Determinar que la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la eficacia en una industria farmacéutica - 2021	La implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la eficacia en una industria farmacéutica - 2021						
¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa el envasado en una industria farmacéutica - 2021?	Determinar que la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa el envasado en una industria farmacéutica - 2021	La implementación del modelo de blisteado en línea incrementa el envasado en una industria farmacéutica - 2021		Productos por envasar	Lotes aprobados para el envasado	3,4	$\text{Productos por Envasar (PE)} = \frac{\text{Lotes aprobados}}{\text{Cantidad de lotes}} \times 100 \%$	
¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la productividad en una industria farmacéutica - 2021?	Determinar que la implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la productividad en una industria farmacéutica - 2021	La implementación del modelo de blisteado en línea incrementa la productividad en una industria farmacéutica - 2021		Productividad	Cantidad de unidades entregadas	5,6	$\text{Productividad (\%)} = \frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Cantidad teórica}} \times 100 \%$	
¿Cómo la implementación del modelo de blisteado en línea disminuye la merma en una industria farmacéutica - 2021?	Determinar que la implementación del modelo de blisteado en línea disminuye la merma en una industria farmacéutica - 2021	La implementación del modelo de blisteado en línea disminuye la merma en una industria farmacéutica - 2021	Merma	Reducir la cantidad de merma por lote	5,6	$\text{Merma (\%)} = \frac{\text{Cantidad Teórica} - \text{Cantidad Producida}}{\text{Cantidad Teórica}} \times 100 \%$		
Diseño y método		Técnica e instrumentos		Población		Método de análisis		
Enfoque cuantitativo Diseño: Cuasi Experimental Método: Método de blisteado en línea.		Técnica: Análisis documental Instrumento: Ficha de análisis documental.		Población: Blistera 1 : 120 lotes experimental Blistera 2 : 120 lotes control		Estadística descriptiva Estadística inferencial: Análisis de medias		

## Anexo 2: Método de blisteado

### INSTRUMENTO DE IMPLEMENTACIÓN

#### 1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

Se empieza con lo siguiente

ACTIVIDAD	DURACIÓN
Presentar el proyecto al gerente de planta	1 Día
Aprobación del proyecto	1 Día
Coordinación con el tercero	1 Día
Cambio de mamparas de la cabina de blisteado	5 horas
Reubicación de la blistera experimental	1 Día
Elaboración del material de capacitación al personal	5 horas
Capacitar al personal en el nuevo método de blisteado	2 horas.
Reunión con el personal de envasado y acondicionado	1 hora.
Seguimiento del nuevo método de envasado y acondicionado en línea	1 Día

### Anexo 3: Hoja de evaluación del personal

La capacitación termino con un examen para la evaluación del personal en la implementación del nuevo modelo de blisteado en línea para el incremento de la productividad en una industria farmacéutica – 2021

**MEDROCK**  
CORPORATION S.A.C.

#### EVALUACION DEL PERSONAL

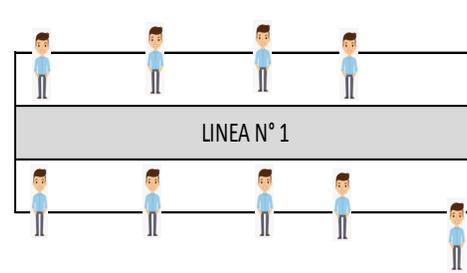
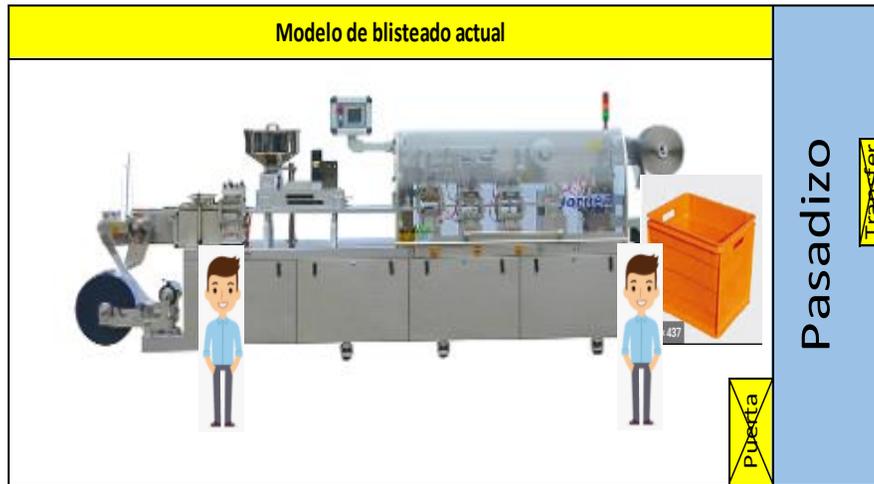
TEMA: IMPLEMENTACION DEL NUEVO MODELO DE BLISTEADO EN LÍNEA PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA – 2021

EXPOSITOR: ROLI RODRIGUEZ PALOMINO

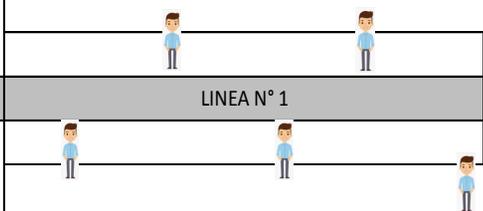
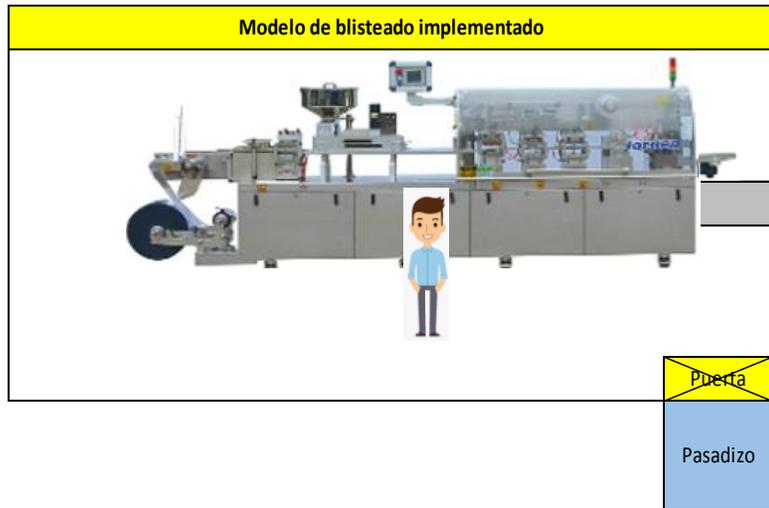
FECHA:

CUESTIONARIO		
1.- Diga por qué es importante realizar el control en proceso durante el envasado y acondicionado en línea.		
2.- Describa cual es la nueva forma de distribución del personal.		
3.- ¿Qué precauciones se debe tener durante el proceso de envasado y acondicionado en línea?		
4.- ¿Qué parámetros se debe de considerar al momento de realizar el cierre del dossier al término del proceso?		
NOMBRE/APELLIDO	FIRMA	JEFE INMEDIATO

Anexo 4: Layout de la nueva cabina de envasado.



- 1 Envasa
- 1 Recepciona y apila
- 2 Revisan blisters
- 6 Encajan
- 1 Embala
- 11 Total



- 1 Envasa
- 1 Revisa blisters
- 3 Encajan
- 1 Embala
- 6 Total

Anexo 5: Fotos del nuevo método de blistado en línea.





