



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico  
de distribución en una Empresa de Servicios Eléctricos

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

**AUTORES:**

Carrillo Quispes, Giullianna ([orcid.org/0000-0002-4234-3947](https://orcid.org/0000-0002-4234-3947))  
Oyola Giraldo, Yoshimitzu Javier ([orcid.org/0000-0001-8037-0260](https://orcid.org/0000-0001-8037-0260))

**ASESOR:**

Dr. Mendoza Apaza, Fernando ([orcid.org/0000-0001-7981-8291](https://orcid.org/0000-0001-7981-8291))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA — PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A mi madre quien me apoyo en todo momento y a todas las personas que me alentaron día a día a seguir adelante para ser un profesional exitoso. A mi docente quien me acompañó a lo largo de este camino y me vio crecer.

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

## **Agradecimiento**

En especial a Dios y a mi familia que me apoyaron incondicionalmente y por ser la razón de mi esfuerzo. A mi docente quien en el transcurso de mi carrera me brindó apoyo fuera y dentro de la universidad, gracias a su profesionalismo me brindó las pautas necesarias para desarrollar este trabajo.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA .....	27
3.1 Tipo y diseño de la investigación .....	27
3.2 Variables y operacionalización.....	27
3.3. Población, muestra y muestreo.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	29
3.5. Procedimientos .....	31
3.6. Método de análisis de datos .....	31
3.7 Aspectos Éticos .....	32
IV. RESULTADOS.....	33
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES .....	53
VII. RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS .....	60

## Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro comparativo de metodologías para mejorar procesos .....	19
Tabla 2: Cuadro de definición y comparación. ....	25
Tabla 3: Recolección de Datos.....	29
Tabla 4: Validez por Juicio de Experto de la Ficha de Registro del Indicador Índice de órdenes de trabajo .....	29
Tabla 5: Validez por Juicio de Expertos .....	30
Tabla 6: Análisis descriptivo del indicador índice de órdenes de trabajo concretadas.....	33
Tabla 7: Análisis descriptivo del indicador índice de costo de distribución.....	34
Tabla 8: Análisis descriptivo del indicador tiempo de preparación de pedido .....	36
Tabla 9: Análisis descriptivo del indicador tiempo de despacho.....	37
Tabla 10: Prueba de normalidad del índice de órdenes de trabajo concretadas..	39
Tabla 11: Prueba de normalidad del índice costos de distribución.....	39
Tabla 12: Prueba de normalidad del tiempo de preparación de pedidos .....	40
Tabla 13: Prueba de normalidad del tiempo de despacho .....	40
Tabla 14: Rangos comparativos del índice de órdenes de trabajo concretadas ..	41
Tabla 15: Estadísticos de prueba de U de Mann-Whitney del índice de órdenes de trabajo concretadas.....	42
Tabla 16: Rangos comparativos del índice de costos de distribución .....	44
Tabla 17: Estadísticos de prueba de U de Mann-Whitney del índice de costos de distribución .....	44
Tabla 18: Rangos comparativos del tiempo de preparación de pedidos .....	46
Tabla 19: Estadísticos de prueba de U de Mann-Whitney del tiempo de preparación de pedidos.....	47
Tabla 20: Estadísticas de grupos del tiempo de despacho .....	49
Tabla 21: Prueba T para dos grupos independientes del tiempo de despacho....	49
Tabla 22: Matriz de operacionalización de variable.....	60
Tabla 23: Matriz de consistencia .....	61
Tabla 24: Lista de tareas planificar actuales .....	77
Tabla 25: Lista de tareas planificar mejoradas .....	81
Tabla 26: Lista de tareas organizar actuales.....	84
Tabla 27: Lista de tareas organizar mejoradas .....	87
Tabla 28: Lista de tareas evaluar actuales .....	90
Tabla 29: Lista de tareas evaluar mejoradas.....	93
Tabla 30: tareas actuales .....	98
Tabla 31: Cuadro de tareas mejoradas .....	100
Tabla 32: Comparación de tareas I .....	101
Tabla 33: Comparación de tareas II .....	102
Tabla 34: Comparación de tareas III .....	102
Tabla 35: Comparación de tareas IV .....	103
Tabla 36: Comparación de tareas V .....	103
Tabla 37: Comparación de tareas VI.....	104

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1: 7 pasos para el éxito de BPM (Club BPM 2011) .....	13
Figura 2: Proceso de descubrimiento y simplificación (Club BPM 2011) .....	13
Figura 3: Objetos de flujo BPMN (eventos) .....	20
Figura 4: Objetos de flujo BPMN (actividades) .....	20
Figura 5: Objetos de flujo BPMN (Decisiones) .....	21
Figura 6: Objetos de conexión BPMN .....	21
Figura 7: Objetos de carriles BPMN (swimlane) .....	22
Figura 8: Artefactos BPMN .....	22
Figura 9: Diseño de investigación pre-experimental .....	27
Figura 10: Promedio del indicador índice de órdenes de trabajo concretadas .....	34
Figura 11: Promedio del indicador índice de costo de distribución .....	35
Figura 12: Promedio del indicador tiempo de preparación de pedidos .....	37
Figura 13: Promedio del indicador tiempo de despacho .....	38
Figura 14: Campana de Gauss del índice de órdenes de trabajo concretadas .....	42
Figura 15: Campana de Gauss del índice de costos de distribución .....	45
Figura 16: Campana de Gauss del índice de costos de distribución .....	47
Figura 15: Etapa planificar as is .....	77
Figura 16: Etapa planificar as is: proceso logístico de distribución. ....	79
Figura 17: Etapa planificar to be .....	80
Figura 18: Etapa planificar to be: proceso logístico de distribución .....	82
Figura 19: Etapa organizar as is .....	83
Figura 20: Etapa organizar as is: proceso logístico de distribución .....	85
Figura 21: Etapa organizar to be .....	86
Figura 22: Etapa organizar to be: proceso de distribución .....	88
Figura 23: Etapa evaluar as is .....	89
Figura 24: Etapa evaluar as is: proceso logístico de distribución .....	91
Figura 25: Etapa evaluar to be .....	92
Figura 26: Etapa evaluar to be: proceso logístico de distribución .....	94
Figura 27: Simulación de procesos as is: .....	97
Figura 28: Simulación de proceso to be .....	99

## **Resumen**

La presente investigación muestra la aplicación de la metodología BPM, en una empresa de servicios eléctricos, y como esta mejora el proceso logístico de distribución permitiendo influir positivamente en las órdenes de trabajo concretadas, mediante esta metodología se redujo los costos de distribución, así mismo los tiempos de preparación de pedidos y tiempos de despachos, los cuales corresponden a los principales problemas a distinguir por la empresa. Este estudio tiene un diseño aplicado, preexperimental, niveles de interpretación y métodos cuantitativos. Contamos con la variable independiente la cual es la metodología BPM y el proceso logístico de distribución como variable dependiente, el cual cuenta con dos dimensiones, distribución y eficiencia, los indicadores utilizados fueron “Índice de órdenes de trabajo”, “Índice de costo de distribución”, “Tiempo de preparación de pedidos” y “Tiempo de despacho”. Se aceptó la hipótesis principal la cual refiere la influencia positiva de la metodología BPM con respecto al proceso logístico de distribución, de igual forma se confirmó las cuatro hipótesis específicas en las cuales las órdenes de trabajo concretadas, los costos de distribución, los tiempos de preparación de pedidos y tiempos de despacho mejoraron el proceso logístico de distribución de la empresa EMSEMSA

Palabras claves: BPM, distribución, logística, proceso, eficiencia

## **Abstract**

The present investigation shows the application of the BPM methodology, in an electrical services company, and how this improves the distribution logistics process to positively influence the work orders themselves, through this methodology the distribution costs were reduced, thus the order preparation times and dispatch times, which correspond to the main problems to be distinguished by the company. This study has an applied, pre-experimental design, levels of interpretation and quantitative methods. We have the independent variable which is the BPM methodology and the distribution logistics process as a dependent variable, which has two dimensions, distribution and efficiency, the indicators used were "Work order index", "Distribution cost index", "Order preparation time" and "Dispatch time". The main hypothesis is accepted, which refers to the positive influence of the BPM methodology with respect to the logistics distribution process, in the same way the four specific hypotheses are established in which the work orders completed, the distribution costs, the times order preparation and dispatch times improved the distribution logistics process of the company EMSEMSA

Keywords: BPM, distribution, logistics, process, efficiency



## I. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se realizó la contextualización de la realidad problemática en las empresas de servicios eléctricos, enfocándonos en la empresa EMSEMSA.

La mejora de procesos se puede lograr utilizando diferentes metodologías, y cualquiera que sea la organización que elija, todas tienen el mismo objetivo: reducir errores, reducir desperdicios, aumentar la productividad y optimizar la eficiencia. Actualmente las empresas deben acoplarse a los cambios constantes, entre los cuales los más importantes son los cambios de enfoque de eficiencia en los procesos de distribución, sin embargo, la automatización de este proceso es muy variada, por ende, las empresas no acoplan las operaciones de acuerdo a sus necesidad o recursos.

En el ámbito internacional, en el periódico MDPI de Basel y otros (2021, p. 21) publicaron un artículo titulado: "ICT Validation in Logistics Processes: Improvement of Distribution Processes in a Goods Sector Company" En el cual se indicó que se requiere una mejoría de proceso en las empresas, los cuales les permitan sincronizar sus sistemas logísticos, teniendo en consideración los flujos de los productos, distribuidores y proveedores. Para esto es necesario que los trabajadores participen simultáneamente para que el proceso de distribución permita la entrega rápida de los pedidos de los clientes teniendo en cuenta la estrategia, el transporte, la infraestructura, la comunicación y la información. Por otro lado en América Latina, en la Universidad libre de Colombia, Fontalvo y otros (2019, p. 103) publicaron un artículo titulado: "Los procesos logísticos y la administración de la cadena de suministro" consideró que no existen bastos criterios de medición para medir el desempeño de la cadena de suministro en función de las decisiones y acciones que contribuyen a la misma.

Los requerimientos de las empresas referidas a la distribución de productos son extensos, desde necesidades tecnológicas y metodológicas, hasta la capacitación y liderazgo empresarial. El no tener un control adecuado de estos requerimientos repercute directamente en la percepción de la entrega de valor de parte de la empresa hacia sus clientes. De esta forma se genera la necesidad de aplicar un cambio significativo en el proceso de distribución utilizando la metodología Business Process Management (BPM).

Para realizar verdaderos cambios significativos en las empresas se usan diversas metodologías, entre las más utilizados está la metodología BPM, la cual aumenta la eficiencia de procesos en las empresas mediante el análisis, diseño, implementación, ejecución y monitoreo. A pesar de ser un factor fundamental en la mejora de procesos, las empresas enfocadas al rubro de distribución no desean implementar esta metodología puesto que, según Pulido y otros (2020, p. 57) en el periódico virtual de la Universidad Simón Bolívar de Colombia se indicó que no hay estudios relevantes sobre la mejora de procesos de producción y distribución, sin embargo, dadas las herramientas utilizadas ampliamente en una variedad de contextos, los gerentes de las PYME son tan cautelosos que la mejora continua se convierte en un proceso que consume mucho tiempo. Esta disputa cobra relevancia cuando se emplea las técnicas estadísticas con los estándares de gestión para cumplir con los requerimientos y mejorar la calidad en contextos nacionales e internacionales.

Los procesos de distribución de las empresas no cuentan con una buena gestión logística, lo que desemboca en un ineficiente manejo de procesos logísticos al aplicar una mejora en la empresa, y esta a su vez indica que las empresas realizan un mal manejo en los procesos en el registro de ventas, gastos, compras, inventarios, etc. (Serrano y Cavera, 2019, p. 08). Estos acontecimientos generan problemas los cuales perjudican el rendimiento y cumplimiento de objetivos empresariales, de igual forma genera pérdidas monetarias y pérdidas de clientes en la organización. Las empresas carecen de un procedimiento interno que controlen los costos por solicitudes de trabajo y eliminación de unidades dañadas y defectuosas lo que perjudica directamente el sistema de Costos (Grandez y otros, 2019, p. 03). Según Sierra y otros (2017, p. 84) con la disminución en los ingresos, aumenta las condiciones terribles acompañan al desempleo y disminuye el ingreso general.

La presente investigación se realizó en la empresa Emsemsa, la cual es la encargada de proveer servicios eléctricos y darles mantenimiento a los suministros de luz en Paramonga, estas actividades son desarrolladas por el área de distribución, la cual se controla a través de las órdenes de trabajo emitidas y las hojas de requerimiento en las cuales se registra los gastos realizados por el

personal al momento de realizar una distribución, desafortunadamente en el transcurso de los años se llegó a evidenciar dificultades con este proceso, el problema de la empresa se enmarca en la gestión de la distribución de suministros de luz, resultando en una insatisfacción por parte del cliente, pagando multas por retraso de entregas, cancelación de productos y otros factores.

En el periodo de Marzo a Diciembre del 2021 se identificó que en promedio el 25% del personal no cumple adecuadamente con sus actividades, evadiéndolas o al momento de realizarlas prolongar el tiempo de estadía sin consolidar actividades productivas en beneficio de la empresa.

Ante esta situación se planteó ¿Si este problema continua que repercusiones tendrá en la empresa EMSEMSA? La respuesta es evidente, al no aplicar una mejora logística en este proceso la empresa se verá afectada por una deficiente atención al cliente, perdidas monetarias y tendrá repercusiones en el control de actividades ya que no se podrá realizar las posibles destituciones del personal correspondiente. Otra de las dificultades identificadas esta generada a raíz del problema planteado anteriormente, el cual es el desconocimiento del costo de distribución realizado por el personal del área de distribución, motivo por el cual se ve afectado el índice de órdenes de trabajo concretadas. A raíz de esto se propuso la aplicación de la metodología BPM enfocada a la mejora logística la cual facilitará la optimización significativa de actividades por parte del personal en el área de distribución, de igual forma generando beneficios de productividad y eficiencia en las empresas, a través de la mejora de procesos del negocio, análisis de la eficiencia y minimización de la labor humana, facilitando así la expedición de productos.

Generó un aporte académico el cual incluye el estudio de la mejora logística del proceso de distribución y su relación con la metodología BPM como parte esencial de la mejora de productividad y eficacia, del mismo modo, esta tesis aportó un crecimiento profesional e investigativo en el ámbito personal, logrando una visión diferente con respecto a la mejora de procesos evidenciando las relaciones existentes de diversas áreas con un mismo proceso como parte de una estructura operacional y organizacional de la misma, contribuyendo al fomento del desarrollo de la metodología BPM en las empresas, con el fin de obtener una visión

tecnológica en la optimización de procesos y dirigir futuras investigaciones que se basen en la misma metodología

Por este motivo se planteó la siguiente pregunta ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en la mejora del proceso logístico de distribución en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga? y se concretó con los problemas específicos ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en el índice de órdenes de trabajo concretadas del proceso logístico de distribución en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga?, ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en el índice de costo de distribución del proceso logístico de distribución en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga?, ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en el tiempo de preparación de pedidos en la Empresa EMSEMSA? y ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en el tiempo de despachos de pedidos en la Empresa EMSEMSA?

Por ello se contó con el objetivo general el cual es Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en la mejora del proceso logístico de distribución en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga. Y se concretó con los objetivos específicos los cuales son Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en el índice de órdenes de trabajo del proceso logístico de distribución en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga, Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en el índice de costos de distribución del proceso logístico de distribución en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga, Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en el tiempo de preparación de pedidos en la Empresa EMSEMSA y Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en el tiempo de despachos de pedidos en la Empresa EMSEMSA.

Estos objetivos permitieron plantear la siguiente hipótesis general: La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en la mejora del proceso logístico de distribución en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga. A su vez se contó con las siguientes hipótesis específicas: La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el índice de órdenes de trabajo del proceso logístico de distribución en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales

de Paramonga, La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el índice de costo de distribución del proceso logístico de distribución en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga, La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el tiempo de preparación de pedidos en la Empresa EMSEMSA y La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el tiempo de despachos de pedidos en la Empresa EMSEMSA

## II. MARCO TEÓRICO.

En este capítulo se desarrolla la teoría utilizada en la presente investigación, artículos científicos y diversos trabajos previamente realizados por otros autores y tesis nacionales e internacionales, con el objetivo de sostener la variable BPM para mejorar el proceso logístico de distribución. Para respaldar esta investigación se realizó la búsqueda de diversos antecedentes, tanto internacionales como nacionales.

Dominguez y Garcia (2021) en su artículo académico tuvieron como objetivo la implementación de un plan de mejoramiento aplicado a los procesos que gestionan los inventarios y almacenamientos en la bodega de Guayaquil. Este artículo utilizó el método inductivo-deductivo, cuenta con una población de 26 personas, por lo tanto, no utilizó una muestra, si no un censo. Con relación a los resultados se indica que el 43,3% del total de personas encuestadas con frecuencia realizan inspecciones las cuales muestran que no existe un empleado diferente a los involucrados. De lo cual se concluyó que la empresa no cuenta con una implementación de sistema de inventarios adecuados a sus necesidades. De este artículo, se tendrá en cuenta los diagramas de flujo utilizados puesto que es una parte fundamental del proyecto.

Casas (2020) publicó una tesis la cual tuvo como principal objetivo determinar en qué medida la implementación de la metodología BPM mejora el proceso de distribución de la empresa Inversiones Leticia & Pierre, esta investigación fue de tipo aplicada, con un alcance explicativo. Contó con una población de todos los procesos de distribución y una muestra censal. Los resultados que obtuvo fueron de una mejora en el tiempo de 68.25 minutos, evidenciando así la influencia positiva de la metodología BPM con respecto al proceso de distribución. De esta tesis se considerará los indicadores tiempo de despacho y tiempo de preparación de pedidos.

Bustillos y Jáuregui (2018) realizaron una tesis en la cual determinaron como objetivo general señalar y analizar el modelo de gestión por procesos (BPM) para reducir el pago de penalidades y sobrecostos en el Área de Distribución de productos terminados, esta investigación fue de tipo descriptiva, usando el método inductivo deductivo, utilizó como herramientas las entrevistas y encuestas.

Concluyeron que la gestión por procesos ayuda con la estructuración, control y diseño de procesos de toda empresa generando valor monetario y mejora en el proceso de distribución.

Rodríguez (2021) en su investigación tuvo como principal objetivo modelizar y prototipar procesos de negocio utilizando la metodología BPM para empresas del sector comercial siendo una propuesta de solución a través del análisis y prototipado. Concluyó que el prototipado de procesos de negocio mediante la metodología BPM otorga funcionalidades positivas y nuevas tecnologías. Del mismo modo, Ubillús y Pilozo (2019) tuvieron como principal objetivo en su tesis estructurar la automatización del proceso logístico y de distribución del producto Thor de la empresa basada en los estándares del modelo BPM, concluyeron que realizar un análisis de planeación de distribución y ventas mejora satisfactoriamente los macro procesos de las empresas en Ecuador, logrando una minimización de costos de corto y largo plazo.

Montenegro (2019) en su tesis tuvo principal objetivo la aplicación de propuestas enfocadas al mejoramiento de los procesos logísticos y comerciales en la empresa Sipán Distribuciones S.A.C. Esta investigación es cualitativa, consideró como población los 3677 clientes, con una muestra de 94 clientes. Con relación a los resultados se obtuvo que el proceso logístico y comercial aumentó el nivel de servicio de 81,37% a 90,95%. De lo cual se puede concluir que invirtiendo más de 190 000 soles de obtendrá un costo-beneficio de 1,04, por lo cual se obtendrá la inversión para el segundo año, contando con una tasa interna de 16%. De esta investigación, se tendrá en cuenta los conceptos de la variable independiente ya que es una parte fundamental del proyecto.

Laupu (2019) en su tesis tuvo como objetivo la elaboración de las mejoras de procesos logísticos aplicados a la reducción de devoluciones en la empresa Almacenera Huáncar S.A.C. Esta investigación es cualitativa y los valores utilizados fueron obtenidos a través de cuestionarios y entrevistas, consideró una población de 1566 clientes y una muestra de 310 clientes. Con relación a los resultados se obtuvo que el costo-beneficio se recupera un 75% por lo que, por cada sol se obtiene una ganancia de 2,71 soles. Por esto se precisó que el periodo de recuperación es de 2 meses con 26 días. De lo cual se concluyó que el 65,60% de

las devoluciones son producidas por errores de logísticas, por lo cual las utilidades pérdidas fueron de S/ 2 045 319,58. De esta tesis se referenciará los conceptos básicos de la variable independiente ya que es una parte fundamental del proyecto.

Caicedo y Sotomayor (2018) realizaron una tesis la cual tiene como objetivo principal implementar una propuesta para la mejora de procesos logísticos en la empresa Tramacoexpress Cía.Ltda del cantón Durán. Esta tesis utilizó el método inductivo-descriptivo, consideró como población de Tramacoexpress y una muestra de 50 clientes. De lo cual se concluyó que la aplicación de capacitaciones reduce los errores significativamente dentro del área logística. De esta investigación se considerará los procesos logísticos puesto que son procesos necesarios para el desarrollo del proyecto

Quiñones (2020) en su tesis determinó como objetivo principal el análisis de las incidencias en la gestión de procesos logísticos de la Coordinación de Almacén de la Unidad de Abastecimiento PRONIED, Lima – 2020. Esta tesis tiene un enfoque cuantitativo, consideró como población 20 colaboradores, al ser una población pequeña se consideró la misma como muestra. Con respecto a los resultados se obtuvo que el 60% de encuestados ratificaron que la planeación de los procesos logísticos tiene un nivel alto, así mismo el 40% restante lo valora como media. Se concluyó que la existencia de una relación entre los procesos logísticos y la eficiencia de los colaboradores es nula. De esta investigación se considerará la definición de la variable independiente, indicadores y dimensiones ya que son necesarios para el desarrollo del proyecto.

Arrojo (2019) realizó una tesis la cual tuvo como objetivo determinar el nivel de influencia de la gestión por procesos aplicado a la mejora del área de distribución en la empresa de comercialización masiva las cuales subcontratan operadores logísticos. Esta tesis tiene un enfoque cuantitativo no experimental de diseño transversal, la población está conformada por 741 órdenes y una muestra de 431 órdenes. Con respecto a los resultados de esta investigación, obtuvo que la distribución actual mejoró en un 26.9% así como el índice de aceptación aumento en un 13.7% actualmente. De lo que se concluye que la planificación de la distribución logró mejorar de 48% a 58% con respecto al indicador de efectividad.



Para obtener un adecuado respaldo de la investigación se definió referencias teóricas sobre la investigación, una de ellas es la logística, la cual está definido por Pinheiro y otros (2017) como el proceso de administrar estrategias las cuales pueden estar incluidas en los servicios al cliente, tráfico, almacenaje y distribución. (p.265). Rojas y otros (2012) define el proceso logístico de distribución como la mejora de la productividad de las empresas en sus operaciones de distribución y administración de mantenimiento (p. 82)

Paz (2015) señala que el proceso que contiene la logística empresarial se basa en la Planificación, implementación y control de materias primas, enfocada a la elaboración terminada con la información procesada del inventario y la extracción/producción para satisfacer de la manera más efectiva las necesidades del cliente al menor costo y trabajar duro, para ganar una posición lo suficientemente competitiva. (p. 66).

Según Casas (2020) La gerencia debe considerar todos los costos logísticos, los cuales se detallarán a continuación, ya que la reducción de uno necesariamente llevará a un aumento del otro.

Las categorías de su alza son las siguientes:

- Nivel de servicio: los costos asociados con el servicio de reemplazo del cliente son el costo de las ventas perdidas.
- Costos de entrega: los costos relacionados con la entrega se pueden determinar en su conjunto o por segmentos (internos, externos).
- Costos de Inventario: Costos que pueden ser eliminados o aumentados debido a la disminución o aumento de los recursos unitarios y de inventario.
- Costos de procesamiento de pedidos e información: Estos incluyen el procesamiento de pedidos, la entrada de pedidos, el procesamiento de pedidos, la comunicación interna y externa y los costos operativos.
- Costos establecidos de inventario: Estos son arduamente complicados de cuantificar, esto de ser incluido en los costos de inventario y se pueden categorizar como: valores financieros, valor de servicio, valor de riesgo.

Esto conduce a la gestión interna de cualquier trámite realizado por la empresa, centrándose principalmente en el resultado, más que en el proceso de consecución

de dicho resultado; principalmente para las necesidades y preferencias del consumidor. Fácilmente adaptable al entorno, capaz de agregar nuevo valor, metas claras y clientes satisfechos.

La gestión por procesos contiene las características de:

- Analizar las posibles limitaciones de las organizaciones funcionales verticales para lograr una mejor competitividad de la organización.
- Se tiene que distinguir que los procesos internos están asociados con las posibles circunstancias de éxito de la empresa que le darán a la empresa una ventaja competitiva.
- Identificar las necesidades de los clientes externos e impulsar el negocio para satisfacerlas.
- Es bueno para la productividad general, no para tareas individuales.
- La orientación de su organización que contenga los resultados, no las tareas.
- Gestiona el proceso reduciendo su variabilidad y dependencias y mejorando continuamente su rendimiento general.

Las organizaciones enfrentan el desafío de variar sus operaciones donde contenga una mayor rentabilidad. Además, trabajan en un entorno que va transformándose rápidamente y deben estar dispuestos a realizar cambios incrementales dentro de plazos aceptables sin afectar la calidad del servicio o del producto y servicios.

Para que este proceso tenga éxito, es importante optimizar los sistemas de procesos relacionados para satisfacer a nuestros clientes y otras partes interesadas a fin de lograr la aceptación de la organización. Con estos sistemas de gestión que define e implementa, se evidencia más la necesidad de asignar racionalmente los recursos y esfuerzos propios, más aún si se cuenta con lineamientos, normas y reglamentos que compartan estos recursos

Según Alvarado (2018) menciona que: “Podemos definir un proceso como un conjunto de recursos y actividades que se relacionan con la transformación de insumos en productos; estos recursos llegan a ser métodos como la, infraestructura, equipos, personal, etc. (p. 17)

Así mismo, García y Bermeo (2018) definieron la distribución como parte fundamental de la mejora continua de una empresa, puesto que es la alineación de procesos, áreas y flujos (p.73). A su vez, Díaz y Sánchez (2013) nos dicen que la distribución son las estrategias, procesos y actividades los cuales optimizan el traslado de productos, materiales y/o servicios desde su etapa final de producción hasta el establecimiento el cual estará disponible para el cliente o consumidor (p.27).

La distribución monopoliza el campo de los bienes y servicios. Según el objetivo final, se distinguen la disposición de bienes, servicios de consumo y la repartición de las industrias. Algunas en función de cada mercado; la utilidad y base económica de la distribución comercial es común en todos los casos. Un departamento comercial es una industria que representa las organizaciones y las actividades que están relacionadas con la disposición que generan beneficio y determinan el valor de los productos finales de los productores.

Casas (2020) dice que acelerar el ciclo de vida de la distribución comercial es un tema clave de tiempo visto desde la innovación hasta la llegar a la madurez. Diferentes etapas del ciclo de vida del producto.

- Innovación: Un nuevo tipo de negocio ingresa al mercado y surgen nuevas ventajas competitivas además del tipo de negocio existente.
- Desarrollo: Crecimiento significativo tanto en ventas como en utilidades.
- Madurez: La cuota de mercado de los formatos comerciales comienza a decaer y aparecen por primera vez problemas como la sobrecapacidad, la feroz competencia entre las organizaciones y el tipo de control dentro de las cadenas de disposiciones.
- Disminución: El plazo del mercado y los beneficios de todas las empresas cayeron considerablemente.

Otro termino a usar es la metodología BPM la cual está definida por Hitpass (2017) como una diciplina la cual integra técnicas, estrategia, negocio y tecnología, donde se comprende a su vez como el todo integrado a la gestión de procesos. Igualmente, Fingar y otros (2017) lo definen como “La Gestión y Automatización de Procesos Empresariales” (p.10).

Para Reijers (2021) Un sistema de gestión empresarial (BPMS) es una estructura de planificación para la mejora de productos empresariales (ERP) que recopila, almacena, administra e interpreta datos de diversas actividades comerciales utilizando un conjunto integrado de aplicaciones dentro de una organización. Su característica principal de un BPMS es el modelo de proceso de implementación, el cual es interpretado por su motor de flujo de trabajo interno. De esta forma, el BPMS puede soportar cualquier tipo de flujo a través de cualquier tipo de proceso.

De esta forma el BPM está definido también por Mendling y otros (2020) como la especialización de enfoques computacionales y analíticos el cual contiene elementos de diseño, como marcos, métodos o técnicas que respaldan la implementación y gestión de procesos dentro de una organización. De esta manera, BPM sigue esencialmente objetivos de investigación estándar que abordan la cuestión de cómo mejorar el proceso. (p. 49)

Así mismo, Baiyere y otros (2020) definió la metodología BPM como la infraestructura requerida para administrar operaciones comerciales efectivas las cuales se rediseñan para que coincidan con los objetivos del proceso comercial que se dispone. Se automatizan los procesos aplicando una mejora en aspecto tecnológico para lograr objetivos comerciales específicos, pero también deben diseñarse para eliminar procesos e información innecesarios y reemplazarlos con procesos interactivos los cuales reflejarán una nueva comprensión de cómo funciona este proceso comercial. (p. 12)

Wilcock y otros (2020) Ofrece una perspectiva diferente de la metodología BPM, definiéndola como la teoría del control contable con un enfoque nuevo y útil para describir, mejorar y monitorear las transferencias en el contexto de un proceso (p. 19). Club BPM (2011) Manifiesta que es necesario establecer pasos al iniciar con la implementación de la metodología BPM, a través del modelo de siete pasos el cual no es definitivo si no provee una perspectiva la cual se puede aprovechar para la mejora de los procesos. (p. 47)

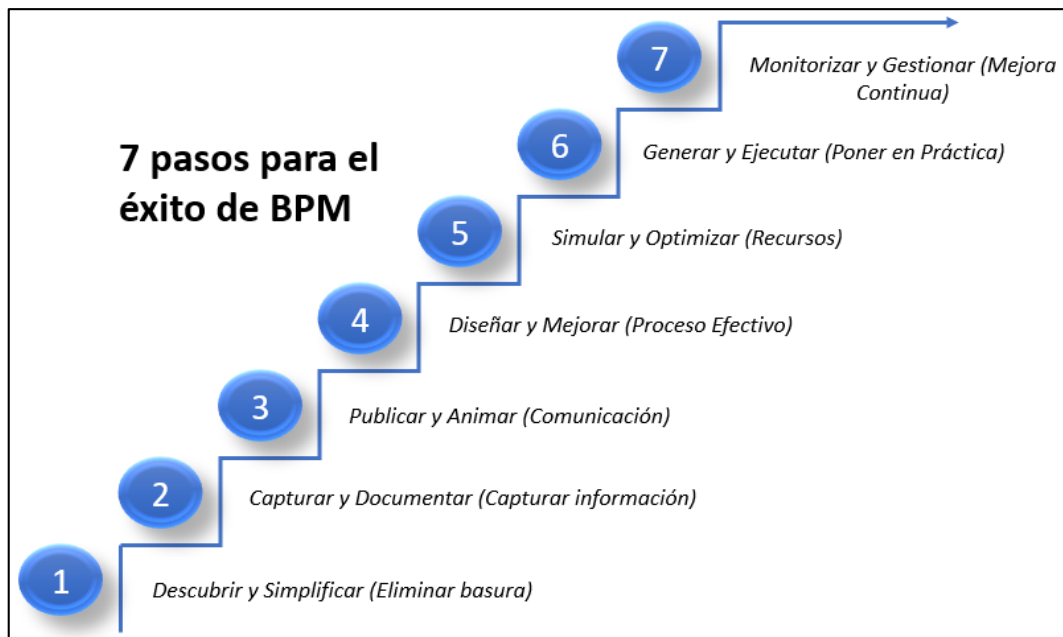


Figura 1: 7 pasos para el éxito de BPM (Club BPM 2011)

Fuente: Adaptado de Club BPM (2011)

Al respecto, Club BPM (2011) define los pasos como una evolución lógica para alcanzar la excelencia. Para el proceso de descubrimiento y simplificación lo define como el primer paso para la involucración del personal de la empresa.



Figura 2: Proceso de descubrimiento y simplificación (Club BPM 2011)

De igual forma para el proceso de captura de documentación Club BPM (2011) lo define como el paso donde se identifica el valor del procedimiento, es la fase que más se demora en realizarse, por este motivo se requiere la guía de la gerencia de la empresa. Para el siguiente paso, el proceso de publicación y animaciones, hace referencia a la fase de modelamiento del proceso correspondiente a través de diferentes herramientas. El proceso de diseño y mejora se realiza simultáneamente al paso anterior, se aplica la información nueva para la vinculación y conexión con otros procesos. De igual forma el paso de simulación y optimización de procesos

es la más importante puesto que se realiza la reducción de recursos, además de determinarse los impactos y variaciones que pueda tener el proceso en el futuro.

Llegado al paso de generación y ejecución de proceso, se realiza la implementación de BPM, es la fase más complicada puesto que se determina como se interconecta todos los procesos de la empresa para su correcto inicio. Por último, se realiza el monitoreo y gestión de procesos, en el cual se observa el funcionamiento de BPM, según diversos expertos esta no es una fase final, sino una constante verificación de datos.

En el entorno empresarial acelerado de hoy, las organizaciones deben ser más ágiles para responder rápidamente a los diversos desafíos que enfrentan todos los días. BPM le brinda la flexibilidad que necesita con un control más directo. para todas las operaciones. Podrá sacar más provecho de la tecnología y toda la organización responderá mejor a lo que se debe hacer para lograr los objetivos establecidos por los gerentes.

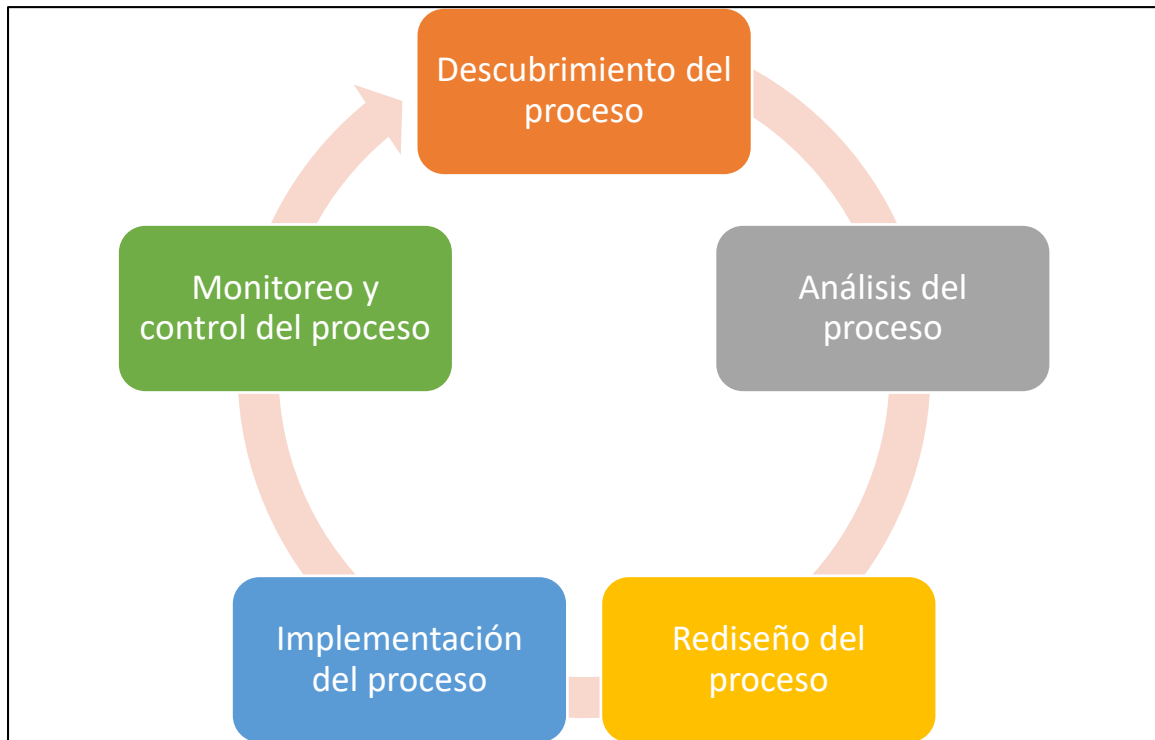
BPM puede ayudar a agregar valor a su negocio a través del aumento en el rendimiento, el progreso de la productividad, la mejoría en la eficiencia de los empleados y el progreso del servicio al cliente. Este resultado directo son las mejoras en los procesos, que en muchos sentidos también ayudan a aumentar la agilidad de la organización.

Según Mercado (2017) afirma que hoy en día, la gestión empresarial (BPM) es la combinación de un enfoque orientado a procesos y herramientas de gestión como los procesos lo que los convierte en una metodología altamente usada en diversas organizaciones (p.45).

Gutiérrez (2018) señala que el BPM puede estimarse como una tecnología, que contiene estrategias a un grupo de herramientas técnicas que suelen ser automatiza total o parcialmente los procesos de negocio donde la información se basa en un conjunto. reglas inteligentes. Cualquier tipo de llegar al usuario adecuado en el momento adecuado, lo que permite que la mayor parte del trabajo se realice de manera informativa, mientras que los humanos solo manejan las excepciones (p. 102).

Las organizaciones se basan en el logro de resultados positivos y deben administrar actividades y recursos para guiar el logro de esos resultados, lo que lleva a la necesidad de una herramienta y metodología que permita a las empresas lograr mejores resultados.

El ciclo de vida de la metodología BPM está compuesto por las siguientes fases:



*Figura 3: Ciclo de vida de BPM*

Según Pacheco (2017, p. 33) el ciclo de vida de BPM inicia con:

### **Descubrimiento del proceso**

Para llegar a obtener los procesos de negocio correspondientes a la cadena de valor, se debe examinar toda la información disponible en esta etapa y asumir que son procesos lineales relacionados con los servicios prestados, así como otros procesos como atención al cliente, soporte y ventas. Estas fases son: construcción de la estructura organizativa, definición de procesos clave de gestión y soporte, definición de indicadores de desempeño y preparación para el análisis de procesos.

## **Análisis del proceso**

En el BPM hay que mirar los procesos que se dan en la empresa, porque es cuando tienes imágenes que te permiten modelar y evaluar los procesos. Es este análisis del momento actual lo que le permite ver dónde se deben realizar mejoras al observar las fases del ciclo BPM

Los pasos son los siguientes: Entrevista con los participantes y análisis de los documentos del proceso. Cómo documentar procesos utilizando herramientas BPMN gratuitas para modelado, análisis de documentos, comprensión de validación y documentación.

## **Rediseño del proceso**

En las fases anteriores se toman decisiones, que pueden denominarse ASIS. Una vez que conoce los cuellos de botella, los errores, si tiene retrasos detallados y otras deficiencias en los procesos, es hora de alinear los objetivos estratégicos de la empresa y crear un nuevo diseño de procesos.

Los pasos a seguir son: analizar brechas y comparar, desarrollar procesos y analizar el uso de TI. Desarrollo de procedimientos de aprobación de nuevos procesos, planes de implementación.

## **Implementación del proceso**

Las actividades implementadas son una fase del ciclo BPM y se pueden diseñar de 2 maneras. Implementarlo sistemáticamente con el apoyo de alguna tecnología y software, o implementarlo de manera asistemática sin herramientas BPM. Independientemente de cuál se utilice, el objetivo es el mismo, que es habilitar e iniciar un proceso que se realiza como un flujo de trabajo por definición y documentación.

## **Monitoreo y control del proceso**

Diversas empresas usan objetivos estratégicos en esta etapa, es posible comprobar si los procesos descritos en detalle cumplen con los objetivos, gracias a la gestión de los indicadores pertenecientes a la evaluación de los resultados. Los



indicadores se pueden medirse como cantidad, alcance, costo y calidad de la finalización del proceso.

Este es el comienzo de la mejora continua de procesos. Durante el análisis de seguimiento del paso anterior, se verifica si se ha logrado el objetivo estratégico y si es posible la realización del objetivo en el proceso de modelado, todo lo cual está relacionado con los resultados logrados en la práctica. Esta fase también puede entenderse como una metamorfosis del proceso, con desarrollo continuo, planificación y seguimiento continuo en relación con los resultados de medición. El enfoque debe estar en mejorar el rendimiento, reducir los costos e incrementar el nivel de satisfacción que tienen los consumidores con los productos

Por lo tanto, todas estas secuencias de actividades se denominan ciclo de vida BPM. Después de la implementación y la implementación, los procesos deben volver a analizarse para garantizar que estén alineados con las pautas estratégicas y continuar perfeccionándose tanto como sea posible, siempre con el objetivo de brindar el mayor valor a los clientes, que a su vez beneficia a la organización.

No se trata solo de creación e implementación, se trata de monitorear, obtener las herramientas adecuadas para BPM, rápidas, intuitivas y, lo más importante, transparentes.

#### **a. Evolución del BPM**

Según Pacheco (2019, p. 39) afirma:

Esta fase también puede entenderse como una metamorfosis del proceso, con desarrollo continuo, planificación y seguimiento continuo en relación con los resultados de medición. El enfoque debe estar en mejorar el desempeño, reducir los costos y la satisfacción del cliente

Podemos entender BPM como un camino, un proceso, un sistema que amplía y posibilita la realización de todas las teorías de gestión y promueve la formación de nuevas teorías y su rápida adopción por parte de la empresa. Es decir, la proximidad teórica de la modificación es 6 sigma o algo similar a la gestión de calidad radical, la gestión de procesos ayuda a la empresa a lograr sus objetivos con menores costos y menos lesiones, a diferencia de si la empresa busca

modificaciones basadas en nueva ingeniería general, la gestión de procesos se enfrentará puntos débiles. crearía TI y evitaría las barreras a la continuidad. BPM no sabe mucho de teoría ni de modelo de gestión, simplemente busca un proceso para gestionar cualquier aplicación de práctica empresarial que una empresa quiera utilizar. Además, BPM proporciona a los usuarios comerciales las herramientas y técnicas necesarias para encontrar, crear, mejorar y ampliar los procesos comerciales para que quienes administran los procesos puedan evaluar y realizar cambios en tiempo real. Al intervenir en cualquier proceso comercial de principio a fin, los usuarios adoptan nuevas tecnologías de forma reactiva, esperando antes de realizar cambios.

Pacheco (2019, p. 23) indica:

Ante la necesidad de una herramienta que simplifique el modelo de gestión y se centre en la gestión por procesos, ha surgido BPM, que facilita la aplicación simultánea de varias teorías y permite descubrir nuevas formas de gestionar nuevos procesos.

### **b. Elementos**

El BPM contiene elementos que son: El proporcionar un ambiente el cual desarrolle aplicativos de interacción de procesos comerciales; a su vez la creación, actualización y publicación de los respectivos documentos del proceso; simular el comportamiento de los procesos comerciales para evaluar su comportamiento; síntesis de información de datos de otras empresas en condiciones de carga. sistemas, automatización de procesos, colaboración entre empresas involucradas en la cadena de producción de una organización, despliegue de aplicaciones conscientes de procesos que no requieren conocimiento y experiencia adicional por parte de los usuarios, análisis de procesos y comportamiento operativo, gestión del conocimiento generado en los procesos. Crear, publicar, consumir.

### **c. Perspectiva futura**

Con su enfoque en constante evolución y tecnología de punta, BPMS BPM se ha convertido en un elemento clave para brindar a las organizaciones la agilidad y flexibilidad necesarias para responder de manera efectiva a los nuevos cambios y oportunidades del mercado. Ingresar a la economía, ya sea a través de los

negocios, significa para las empresas la oportunidad de ganar competitividad y expandir su negocio, pero debe tener procesos comerciales optimizados y ser capaz de responder y adaptarse rápidamente a las condiciones y necesidades cambiantes del mercado.

Después de realizar la definición correspondiente de la metodología BPM procedemos a plantear un cuadro comparativo sobre las diversas metodologías en fin de identificar las que mejor se adapten para la solución de nuestro problema.

**Tabla 1:** Cuadro comparativo de metodologías para mejorar procesos

<b>METODOLOGÍA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<b>SIX SIGMA</b>	Mejorar los procesos enfocándose en la reducción de la variabilidad del proceso.	Utilización de estadísticas para satisfacer los requerimientos del proceso.	No se realiza necesariamente un ciclo continuo de mejora de procesos.
<b>KAIZEN</b>	Mejorar procesos con la implicación total de los integrantes de la empresa.	Requiere la determinación de estándares para su implementación.	Cuenta con críticas sobre sus limitaciones, lentitud y riesgo.
<b>REINGENIERIA DE PROCESOS</b>	Mejorar los procesos reestructurando totalmente los mismos.	Abarca los procesos tácticos y operativos	No se centra en la lógica de los procesos y es riesgoso
<b>BPM</b>	Mejorar procesos enfocándose en la optimización y centrándose en procesos de negocio.	Abarca la mejora del proceso a través de ciclos, desde el nivel operativo hasta el nivel lógico.	No cuenta con una única definición

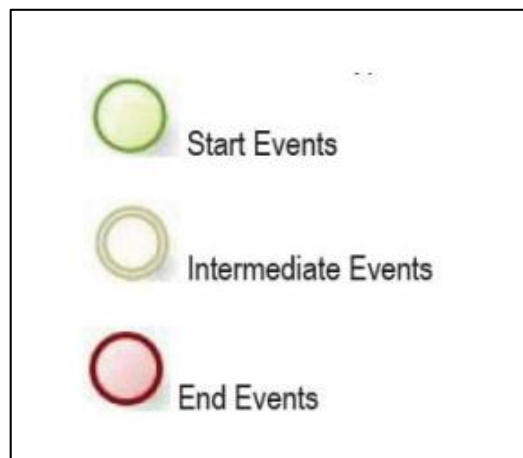
Fuente: Elaborado por Junco y Ramírez (2021, p. 65).

Tras el estudio del cuadro comparativo se puede concluir que para realizar esta investigación y lograr la mejora logística del proceso de distribución no se necesita realizar un cambio radical en el proceso de distribución, sino aplicar cambios los cuales vayan simultáneamente con estrategias realizadas por la alta dirección de la empresa, para lograr esto se determinó que la metodología óptima para esta situación es BPM, puesto que se busca una mejora logística y operacional.

Sanchez-Ruiz y Blanco (2019, p.11) definen la mejora continua como la forma de obtener excelencia institucional, teniendo más impacto en las empresas en los últimos años.

La notación de modelado de procesos empresariales define modelos basados en tecnología de diagramas de flujo que se adaptan para describir el funcionamiento de los procesos de una organización. Consta de elementos gráficos que permiten un diagrama comprensible para el público empresarial y técnico.

Los elementos de BPMN son los siguientes:



*Figura 4: Objetos de flujo BPMN (eventos)*

Los eventos en BPMN se definen como un evento que ocurre durante un proceso y normalmente tiene una causa y un efecto.



*Figura 5: Objetos de flujo BPMN (actividades)*

Las actividades representan tareas realizadas en un proceso de negocio, que puede ser complejo o simple, por lo que se representan dos objetos diferentes, uno para tareas y otro para subprocessos

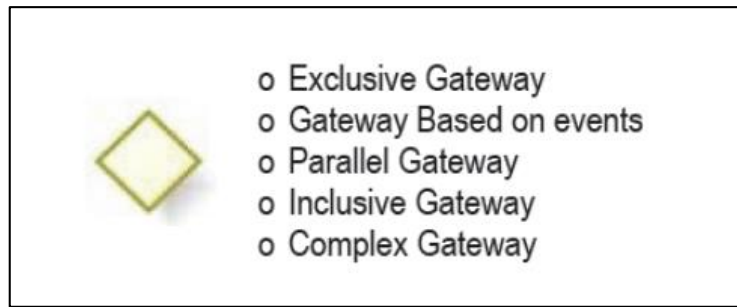


Figura 6: Objetos de flujo BPMN (Decisiones)

Las decisiones, como los diagramas de flujo, son responsables de mantener la convergencia o divergencia del proceso. La diferencia es que BPMN tiene cinco clases de decisiones que se pueden representar como se muestra en la Figura 6

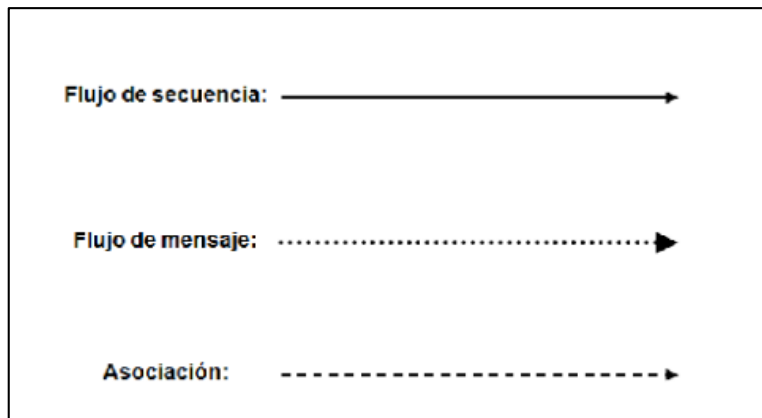
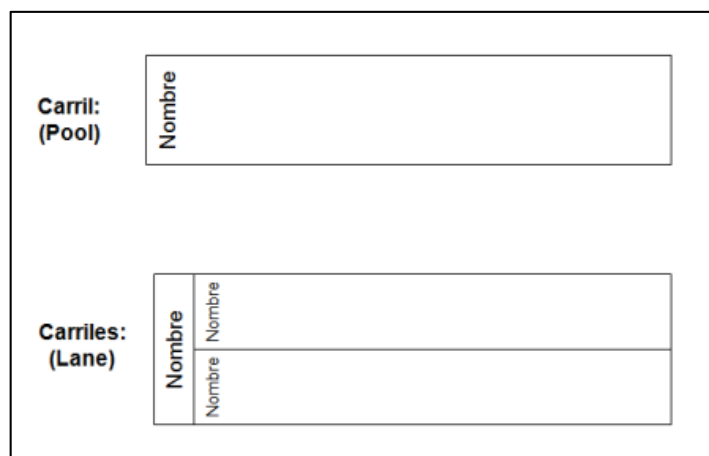


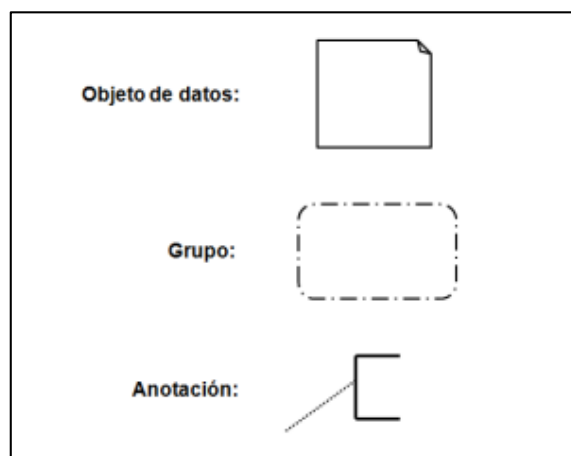
Figura 7: Objetos de conexión BPMN

Los objetos conectados son flechas que se pueden representar en tres tipos: secuencia línea de conexión de flujo; asociaciones que identifican signos special y message, como sugiere su nombre, apunta a mensajes en la secuencia.



*Figura 8: Objetos de carriles BPMN (swimlane)*

Las bandas son elementos que se utilizan para organizar las acciones de un hilo de diferentes maneras. Las categorías visuales representan áreas de función, rol o responsabilidad.



*Figura 9: Artefactos BPMN*

El artefacto de la Figura 9 se utilizó para proporcionar información adicional sobre los procesos. Por lo general, las empresas ya cuentan con procesos comerciales, por lo que, en casos raros, BPM comienza con una página en blanco. Primer paso hacia la automatización es el modelado de procesos de negocio, estos modelos deben ser los más modernos proceso para obtener la documentación apropiada para ellos. Del modelo Se pueden implementar mecanismos de seguimiento y control de procesos. base para su rediseño y optimización

A su vez se definió la administración de mantenimiento por la escuela de gestión empresarial IntegraMarkets (2018, p. 33) como el conjunto de procedimientos realizados a fin de conservar óptimas condiciones de servicios, los cuales garanticen su correcto funcionamiento. Estos exigen el mejor desempeño posible requerido por una organización. De igual forma Mamani (2021, p. 34) definió el indicador índice de orden de trabajo como las actividades en la que se desenvuelve el personal dentro del área de mantenimiento y distribución, estas incluyen desde las actividades prioritarias hasta las fallas o defectos encontrados durante la etapa de enmendar. SENATI (2007, p. 21) Describe el mantenimiento predictivo como los servicios otorgados en respuesta al desgaste de diversas piezas o componentes, a su vez define el mantenimiento preventivo como las repeticiones de actividades

sistemáticas ya predefinidas para la continuidad del servicio, también define el mantenimiento correctivo como una agrupación de actividades próximas a solucionar, las cuales cuentan con fallas o averías, teniendo como finalidad la satisfacción del cliente. Según Arias (2003, p. 117) este valor puede obtenerse a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de órdenes de trabajo concretadas} = \frac{OC + OP_v + OP_d}{TOT}$$

Dónde:

OC = Órdenes correctivas concretadas

OP<sub>v</sub> = Órdenes preventivas concretadas

OP<sub>d</sub> = Órdenes predictivas concretadas

TOT = Total de órdenes de trabajo

Mientras que el indicador índice de costos de distribución está definido por Mora (2007) como el control del rubro respecto a las ventas generadas en un periodo determinado (p.79). Este valor puede obtenerse a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de costo de distribución} = \frac{VV - CT}{THR}$$

Dónde:

VV = Valor de ventas

CT = Costo de transporte

THR = Total de hojas de requerimiento

De igual forma el indicador tiempo de preparación de pedidos está definido por Casas (2020) como la actividad de agrupar en cierto periodo de tiempo los pedidos realizados a la empresa, se trata de coordinar los métodos, montacargas y tareas, sistematizar la información y utilizar la tecnología para mejorar la productividad (p.41). Este valor puede obtenerse a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo de preparación de pedidos} = TR + TS$$

Dónde:

TR = Tiempo de recojo

TS = Tiempo en situarlos

A su vez, Casas (2020) define el indicador tiempo de despacho como la forma de usar un solo viaje de posiciones de almacenamiento con el fin de minimizar el desplazamiento y costo (p.39). Este valor puede obtenerse a través de la siguiente formula:

$$\text{Tiempo de despacho} = \text{TRM} + \text{TPM}$$

Dónde:

TRM = Tiempo de recepción de mercadería

TPM = Tiempo de preparación de mercadería

Andrade (2020) explica que para calcular el tamaño de la muestra se requiere suposiciones sobre las medias esperadas y las desviaciones estándar, o riesgos de eventos, en diferentes grupos, dependiendo del tamaño del efecto esperado. Cuando no se pueden hacer suposiciones o predicciones, se realizan estudios empíricos en una muestra de tamaño arbitrario, pero que puede considerarse razonable para el campo.

Perugini, Gallucci y Costantini (2018) aconseja que, para realizar diseños experimentales, se comience con grupos independientes y luego proceder a unirlos en dos grupos y continúe con el análisis de varianza unidireccional, el diseño factorial, el análisis de varianza, el análisis de tendencia, el análisis de regresión, el análisis de varianza y el análisis de la mediana.

Por otro lado Jung, Gundlach y Hasselbring (2021) mencionan al pasar el tiempo fue aumentado en tamaño y complejidad, lo que implica mayores esfuerzos para mejorar y reemplazar modelos que respondan a nuevas interrogantes de investigación. A pesar de la elevada importancia del modelado de software en el proceso científico, las prácticas de ingeniería de software son establecidas cada vez que se aplican en informática. Como un paso adelante en el caso del desarrollo técnico y mantenimiento de los modelos de sistemas. Llegando a utilizar modelos



de procesos para análisis del desarrollo y la aplicación de estos presentes modelos de sistemas.

Según Pompiliu y otros (2019) logro definir que la complejidad de los sistemas de visualización de software ha crecido exponencialmente en los últimos años, y esta seguramente continuará en el futuro. Los datos muestran que el volumen de software ha aumentado exponencialmente para varias aplicaciones en los últimos 40 años.

Claramente Mutarraf y otros (2018) propone como primer objetivo la transformación del modelo de negocio y desarrollar el diagrama de flujo utilizando un software apropiado el cual logre convertir el archivo a un modelo de proceso comercial y transcribir el proceso.

**Tabla 2:** Cuadro de definición y comparación.

<b>SOFTWARE</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>VENTAJA</b>	<b>DESVENTAJA</b>
<b>BIZAGI MODELER</b>	Lo define (Janicki y Wójcik 2021) que Bizagi Modeler se utiliza para implementar gráficos y realizar un proceso sincrónico creado por Bizagi, con la ayuda de Bizagi Modeler, le permite trabajar en la nube de forma sincrónica con otros miembros de la oficina de una organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Minimización de costos (30 al 50%).</li> <li>✓ Reducción del 80% en el número de tratamientos.</li> <li>✓ Reforzar la gobernanza y el control y reducir los riesgos operacionales.</li> <li>✓ Ampliación de la cadena de valor para nuevos socios.</li> <li>✓ Compatibilidad de negocio y tecnología.</li> <li>✓ Mejora continua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exclusivo solo para Windows.</li> <li>✓ Este Genera un elevado consumo de recursos del sistema.</li> </ul>
<b>LUCICHART</b>	Lo define (Janicki y Wójcik 2021) que Lucidchart es una aplicación que se basada en la web para lograr dibujar y lograr compartir gráficos y diagramas de procesos, lo que significa que no requiere actualizaciones de software de externos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema basado en la nube</li> <li>✓ Su interfaz es sencilla</li> <li>✓ Contiene la facilidad de crear diagramas automáticos.</li> <li>✓ Utiliza lenguaje unificado de modelado.</li> <li>✓ La aplicación web funciona sin conexión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se podrían mejorar las opciones para compartir.</li> <li>✓ Se necesita algo de tiempo para acostumbrarse y entender cómo usarlo.</li> <li>✓ No es Gratuito.</li> </ul>

<b>GLIFFY</b>	Lo define (Janicki y Wójcik 2021) que Gliffy, es una de las aplicaciones tradicionales para todos aquellos que les interesaría crear diagramas UML y llevar a cabo los diagramas de procesos, el software es un arma grandiosa dado los servicios que ofrece lo cual es un plus de esta herramienta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compatible con la mayoría de los navegadores</li> <li>✓ No es necesario descargar el programa.</li> <li>✓ Comunicación integrada del equipo</li> <li>✓ Funciona eficazmente gracias a HTML5.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No contiene el debugger</li> <li>✓ No Genera código.</li> </ul>
---------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tras realizar el cuadro comparativo de los diversos softwares los cuales se pudieron emplear para aplicar la metodología BPM se concluyó que Bizagi Modeler es el software que más se asemeja a los requerimientos de la metodología.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de la investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada, al buscar la eficiencia de la cadena de suministro y la mejora de la productividad del área de distribución, además se busca la respuesta a un problema y planteamiento específico, está definida por Sánchez, Reyes y Mejía (2018) como la utilización de conocimientos básicos teóricos para brindar solución a los problemas (p.79).

Este estudio presenta un enfoque cuantitativo, puesto que se realizaron análisis estadísticos de los datos obtenidos de los instrumentos y se realizó una recolección de datos, cuenta con un diseño experimental de sub división pre-experimental, ya que se compararon las mediciones para obtener el índice de costo de distribución, índice de órdenes de trabajo concretadas, tiempo de despacho y tiempo de preparación de pedido; anterior y posteriormente de aplicar la metodología BPM. A través de las fichas de registro del pre y post test se evaluó si hubo una mejora en las órdenes de trabajo concretadas, una disminución de los gastos en el área de distribución y disminución de tiempos. Sánchez y otros (2018) lo define como un grupo de pre-test y post-test de comparación estadística (p.55).

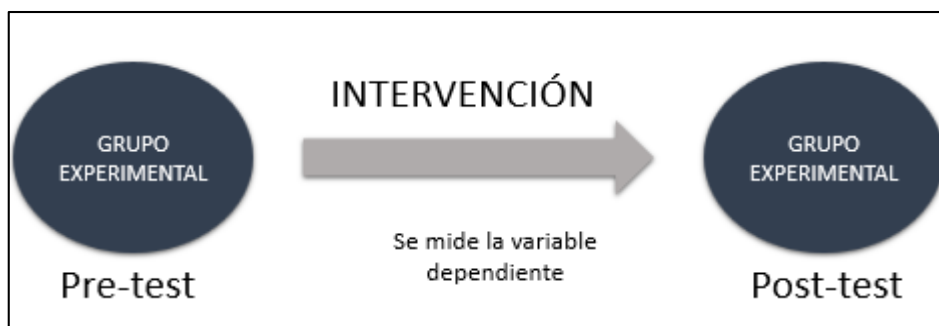


Figura 10: Diseño de investigación pre-experimental (Ramos 2021, p. 4)

El nivel de la investigación es explicativo, ya que se realizó un estudio de relación causa-efecto, se verificó el grado de dependencia del proceso logístico de distribución y la aplicación de la metodología BPM. según Sánchez y otros (2018) este nivel está orientado a la verificación de hipótesis las cuales establezcan las diversas causas, sucesos o fenómenos físicos o sociales que se estudian (p.66).

#### 3.2 Variables y operacionalización

Las variables utilizadas en la investigación fueron: Metodología BPM como la variable independiente, y Proceso logístico de distribución como la variable

dependiente cuantitativa. La variable independiente no cuenta con dimensiones, la variable dependiente cuenta con 2 dimensión, la primera es distribución, esta dimensión cuenta con 2 indicadores: Índice de órdenes de trabajo e Índice de costo de distribución, por otro lado, la segunda dimensión es eficiencia, la cual cuenta con 2 indicadores: Tiempo de preparación de pedidos y Tiempo de despacho, tal y como se indica en el Anexo 2

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

Según Arispe y otros (2020) la población está definida como la agrupación de especificaciones, los cuales se encuentra en un espacio determinado. En muchos casos, no es posible analizar a toda la población debido al tiempo y los recursos humanos (p.73). Al respecto, Arias (2020, p. 59) menciona que la población está constituida por dos conjuntos denominados finitos o infinitos según el tipo de información que se requiera en el estudio, siendo infinita cuando es desconocida la cantidad exacta de información, por otro lado, es finita cuando se tiene conocimiento sobre la cantidad de sujetos a investigar

En la presente investigación realizada en la Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga se consideró una población formada por todos los procesos de distribución que existen en la empresa los cuales se obtuvieron desde el 1 de mayo del 2022 hasta el 31 de mayo del 2022 para el pre-test, y desde el 19 de septiembre hasta el 13 de octubre del 2022 para el post-test, están agrupadas en 22 fichas de registros, según los días hábiles del mes, a través de los cuales se obtuvieron los respectivos resultados de la dimensión distribución y eficacia. Se consideró una muestra censal, es decir, tanto la población como la muestra son del mismo tamaño, siendo un total de 32 empleados en el área de distribución, además de las actividades realizadas por los mismos, de igual forma la totalidad de registro de órdenes de trabajo y hojas de requerimiento.

La investigación considera un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual depende del juicio del investigador. Este tipo de muestreo intensional constituye el criterio de inclusión y exclusión de la investigación (Arias y Covinos, 2021, p. 113)

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se hizo uso de las fichas de registro para obtener los datos pertinentes, de igual forma se usó como técnica de recolección de datos el fichaje. Esta técnica está definida por Sutton y Austin (2015) como un instrumento dedicado a la obtención de datos de investigación de diversas procedencias las cuales tienen relación con el tema a investigar (p.227). Este elemento está constituido por el fichaje el cual es el medio de almacenamiento de información en un determinado tiempo (p.230) tal y como se muestra en la Tabla 3

**Tabla 3:** *Recolección de Datos*

DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Distribución	Índice de órdenes de trabajo	Fichaje	Ficha de registro
	Índice de costo de distribución	Fichaje	Ficha de registro
Eficiencia	Tiempo de preparación de pedidos	Fichaje	Ficha de registro
	Tiempo de despacho	Fichaje	Ficha de registro

Fuente: Elaboración propia

De igual forma se aplicó la validez mediante el juicio de expertos, al respecto Maravé y otros (2017) lo define como la validación de los instrumentos de observación utilizados mediante expertos del tema, los cuales brinden calidad e importancia a los indicadores (p.9) Las fichas de registro utilizadas en esta investigación están evaluadas a través de la validación mediante juicio de expertos, teniendo la participación de dos expertos de extensa trayectoria, tal y como se muestra en la Tabla 4

**Tabla 4:** *Validez por Juicio de Experto de la Ficha de Registro del Indicador Índice de órdenes de trabajo*

N°	EXPERTO	GRADO ACADEMICO	PUNTAJE	OBSERVACIÓN
1	Daza Vergaray Alfredo	Doctor	75%	Muy Bueno

2	Mendoza Apaza Fernando	Doctor	90%	Excelente
---	------------------------	--------	-----	-----------

Fuente: Elaboración propia

Esta validación fue realizada a través de las fichas de registro del indicador índice de órdenes de trabajo, índice de costos de distribución, tiempo de preparación de pedidos y tiempo de despacho, esta información se puede constatar en el Anexo 15, Anexo 16, Anexo 17 y Anexo 18, donde se obtuvo 75% y 90%, esto demuestra que el nivel de confianza de los instrumentos es muy bueno

**Tabla 5:** Validez por Juicio de Expertos

Experto	Grado académico	Puntaje de cada ficha de registro				Total
		Índice de órdenes de trabajo	Índice de costos	Tiempo de preparación de pedidos	Tiempo de despacho	
Daza Vergaray Alfredo	Doctor	75%	75%	75%	75%	82.5%
Mendoza Apaza Fernando	Doctor	90%	90%	90%	90%	

Fuente: Elaboración propia

A través de esto se pudo validar cada instrumento el cual permitió la aplicación de las fichas de registro para obtener los resultados pertinentes en la investigación, estos instrumentos se pueden constatar en el Anexo 15, Anexo 16, Anexo 17 y Anexo 18.

De igual forma, la investigación posee confiabilidad, la cual según Casan (2017, p.40) está definido como el instrumento de medición que brinda una medida exacta, la cual es capaz de otorgar los mismos valores así se repita el instrumento, lo cual brinda confianza en los resultados”, para la correcta medición de este coeficiente se aplicó la prueba U de Mann-Whitney con un nivel de confianza de 95%, para poder diferenciar los valores obtenidos antes y después de aplicar la metodología BPM, se hizo uso de esta prueba cuando los valores no tuvieron una distribución

normal, para los datos con distribución normal se hizo uso de t de Student para la observación de medidas e identificar si hubo relación significativa.

### **3.5. Procedimientos**

Para la aplicación de la metodología BPM en la empresa EMSEMSA, se realizó un consentimiento informado para los participantes de la investigación (Anexo 3), el cual fue firmado por el gerente general de la empresa para obtener la autorización para la realización y difusión de resultados de la investigación (Anexo 4), esta investigación fue desarrollada en la empresa anteriormente mencionada, fue realizado de forma virtual y presencial. A su vez se determinaron las fechas correspondientes para los entregables con el Gerente General de la empresa EMSEMSA, y las actividades realizadas en las fechas acordadas, tras realizar esto, se desarrolló la recolección de datos e información pertinente para los indicadores a través de las fichas de registro en un periodo de 22 días, según los días hábiles del mes, seguidamente se aplicó la metodología BPM como mejora del proceso de distribución.

Del mismo modo, se recopiló la información obtenida identificado su respectivo orden para la realización de la matriz de datos, puesto que fue necesaria para el análisis estadístico, teniendo como último paso la tabulación de la información.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para el análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio, se empleó el programa estadístico IBM SPSS, a su vez se realizó un análisis descriptivo, a través del cual la metodología BPM (V. Independiente) determinó la influencia del índice de órdenes de trabajo concretadas, índice de costos de distribución, tiempo de preparación de pedidos y tiempo de despacho en el proceso logístico de distribución (V. dependiente); para lograrlo se empleó un pre – test, de esta forma se analizó el estado actual de la empresa, posteriormente se realizó un post – test tras la implementación de la metodología BPM. De igual forma se procedió a realizar un análisis inferencial que se encuentra en la prueba de normalidad de los indicadores índice de órdenes de trabajo concretadas, índice de costos de distribución, tiempo de preparación de pedidos y tiempo de despacho, esto se realizó a través del método de Shapiro-Wilk.

### **3.7 Aspectos Éticos**

Los aspectos éticos considerados en este estudio incluirán:

**Credibilidad:** Se garantiza que la información proporcionada en esta investigación ha sido verificada con los métodos de recolección de datos y bases teóricas.

**Privacidad:** La información proporcionada por la empresa fue utilizada únicamente para el trabajo de investigación; Se protegió el anonimato de los participantes.

**Transparencia:** Toda la información que proporciona la empresa en la investigación son datos fiables, proporcionada por el personal; quien siguió cada proceso que se lleva a cabo en la empresa.



## IV. RESULTADOS

Este capítulo presenta el análisis de los resultados obtenidos en la investigación utilizando los indicadores presentados tales como índice de órdenes de trabajo concretadas, índice de costos de distribución, tiempo de preparación de pedidos y tiempo de despacho. De esta forma se determinará la influencia de la metodología BPM en el proceso logístico de distribución.

### 4.1 Estadística descriptiva

#### Resultados descriptivos del indicador índice de órdenes de trabajo

El análisis descriptivo de la ficha de registro presentada en el Anexo 5, la cual representa al indicador índice de órdenes de trabajo concretadas de la dimensión distribución antes y después de la aplicación de la metodología BPM en una muestra de 150 órdenes de trabajo agrupadas en 22 fichas de registros, según los días hábiles del mes de Mayo y Octubre

**Tabla 6:** *Análisis descriptivo del indicador índice de órdenes de trabajo concretadas*

Estadísticos	Pre-test	Post-test
N	22	22
Media	0.555	0.827
Mediana	0.500	0.860
Moda	0.500	0.860
Desviación estándar	0.173	0.113
Mínimo	0.220	0.600
Máximo	0.800	1.00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 6 evidenció que antes de aplicar la metodología BPM en el valor mínimo que se obtuvo es 0.220 y el valor máximo es 0.800, contó con una desviación estándar de 0.173 y una mediana de 0.500, de igual forma se evidenció que en promedio el 50% de órdenes de trabajo no son concretadas. De esto se concluyó que es bajo el índice de órdenes de trabajo concretadas. Tras la implementación de la metodología BPM el valor mínimo que se obtuvo es 0.600 y el valor máximo es 1.00, contó con una desviación estándar de 0.113 y una mediana de 0.860.

En la Tabla 6 y en la Figura 11 se demostró que en promedio el 83% de órdenes de trabajo son concretadas. De esto se concluyó que es mayor el índice de órdenes de trabajo concretadas tras la implementación de la metodología BPM.

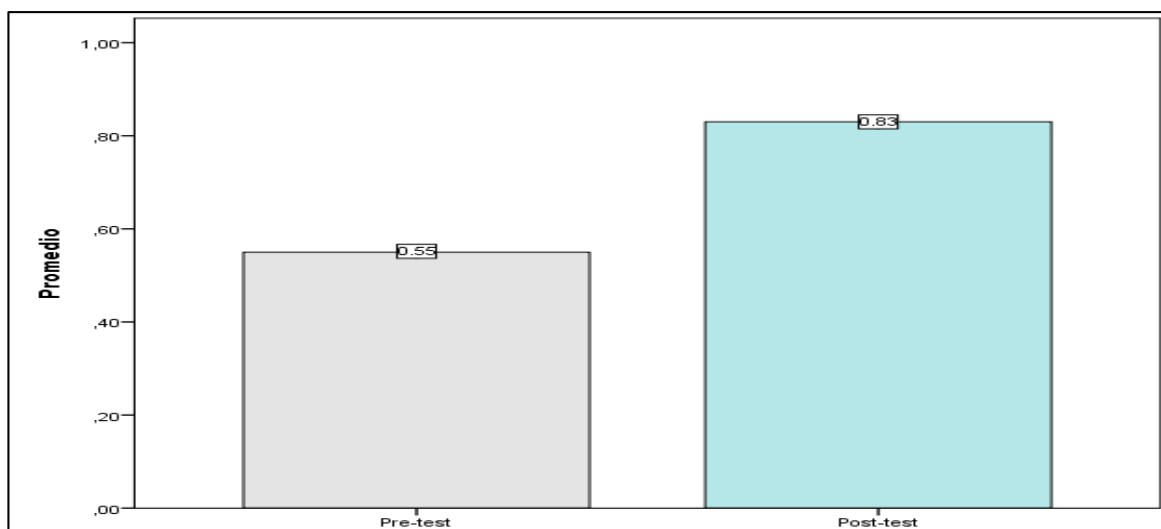


Figura 11: Promedio del indicador índice de órdenes de trabajo concretadas

### Resultados descriptivos del indicador índice de costo de distribución

La tabla 7 presenta el análisis descriptivo representado en nuevos soles de la ficha de registro en el Anexo 7, la cual refiere al indicador índice de costo de distribución de la dimensión distribución antes y después de la aplicación de la metodología BPM en una muestra de 47 órdenes de trabajo agrupadas en 22 fichas de registros, según los días hábiles del mes de Mayo y Octubre.

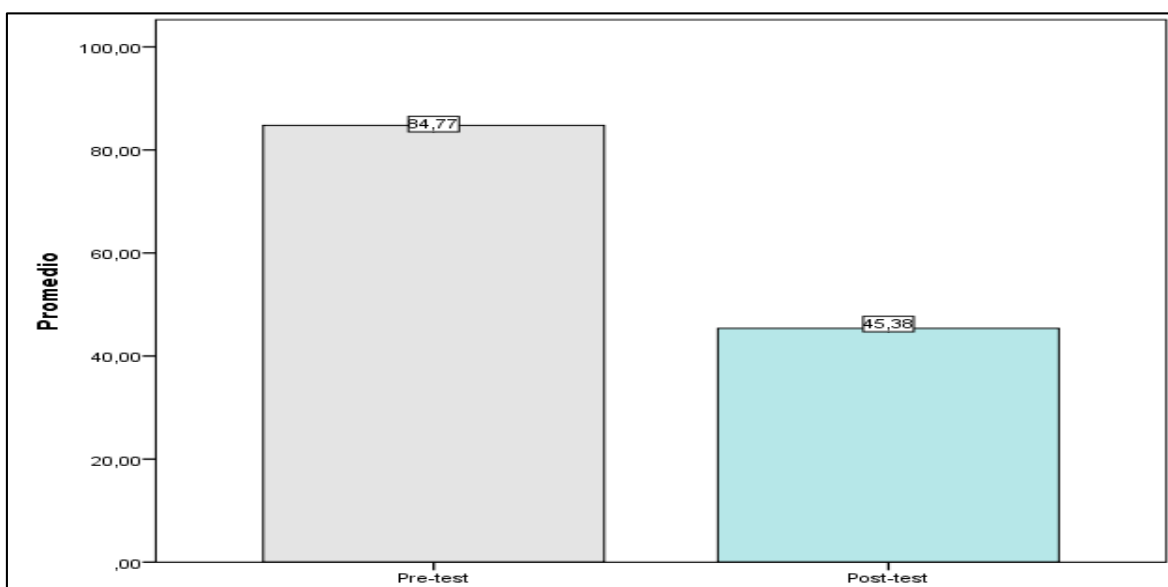
Tabla 7: Análisis descriptivo del indicador índice de costo de distribución

Estadísticos	Pre-test	Post-test
N	22	22
Media	84.8	45.4
Mediana	75.0	40.0
Moda	50.0	50.0
Desviación estándar	40.5	24.5
Mínimo	46.7	23.3
Máximo	180	110

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7 evidenció que antes de aplicar la metodología BPM el valor mínimo que se obtuvo es 46.7 y el valor máximo es 180, contó con una desviación estándar de 40.5 y una mediana de 75.0, de esta forma se demostró que en promedio se gasta 84.8 soles al momento de realizar una distribución. De lo cual se pudo concluir que el gasto realizado por el personal es alto con respecto a la distribución realizada diariamente. Tras la implementación de la metodología BPM se observó que el valor mínimo que se obtuvo es 23.3 y el valor máximo es 110, contó con una desviación estándar de 24.5 y una mediana de 40.0.

En la tabla 7 y figura 12 se demostró que en promedio se gasta 45.4 soles al momento de realizar una distribución. De lo cual se concluye que el costo presentado tras la aplicación de la metodología BPM es menor al costo presentado anteriormente por la empresa



*Figura 12:* Promedio del indicador índice de costo de distribución

### **Resultados descriptivos del indicador tiempo de preparación de pedido**

En la tabla 8 se observa el análisis descriptivo realizado de la ficha de registro presentada en el Anexo 9 la cual está representada en minutos, refiere al indicador tiempo de preparación de pedidos de la dimensión eficiencia antes y después de la aplicación de la metodología BPM agrupadas en 22 fichas de registros, según los días hábiles del mes de Mayo y Octubre.

**Tabla 8:** *Análisis descriptivo del indicador tiempo de preparación de pedido*

Estadísticos	Pre-test	Post-test
N	22	22
Media	105	88.2
Mediana	110	90.0
Moda	110	70.0
Desviación estándar	11.8	14.7
Mínimo	80	70
Máximo	130	110

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que antes de aplicar la metodología BPM el valor mínimo que se obtuvo es 80 y el valor máximo es 130, contó con una desviación estándar de 11.8 y una mediana de 110, esto demostró que en promedio los trabajadores se demoran 105 minutos al momento de realizar la preparación de pedidos. De lo cual se pudo concluir que el tiempo utilizado por personal es alto con respecto a la distribución. Tras la implementación de la metodología BPM se observó el valor mínimo que se obtuvo es 70 y el valor máximo es 110, cuenta con una desviación estándar de 14.7 y una mediana de 90. Se demostró que en promedio se demora 88 minutos al momento de realizar la preparación de pedidos. De lo cual se puede concluir que el tiempo utilizado por personal es menor tras la aplicación de la metodología BPM

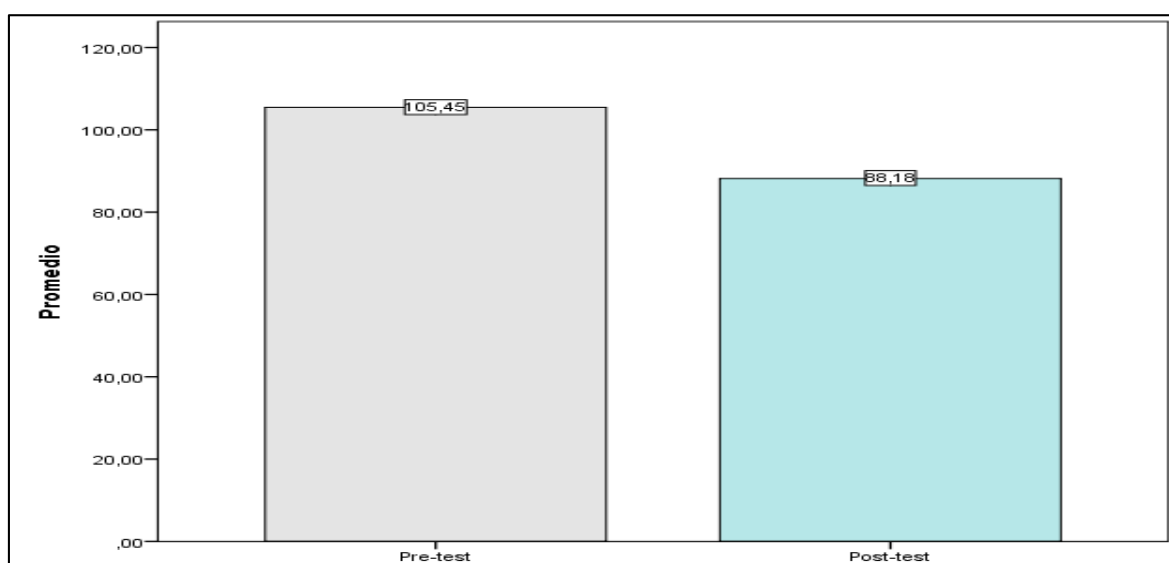


Figura 13: Promedio del indicador tiempo de preparación de pedidos

### Resultados descriptivos del indicador tiempo de despacho

En la tabla 9 se observa el análisis descriptivo realizado de la ficha de registro presentada en el Anexo 11 la cual está representada en minutos, refiere al indicador tiempo de despacho de la dimensión eficiencia antes y después de la aplicación de la metodología BPM agrupadas en 22 fichas de registros, según los días hábiles del mes de Mayo y Octubre.

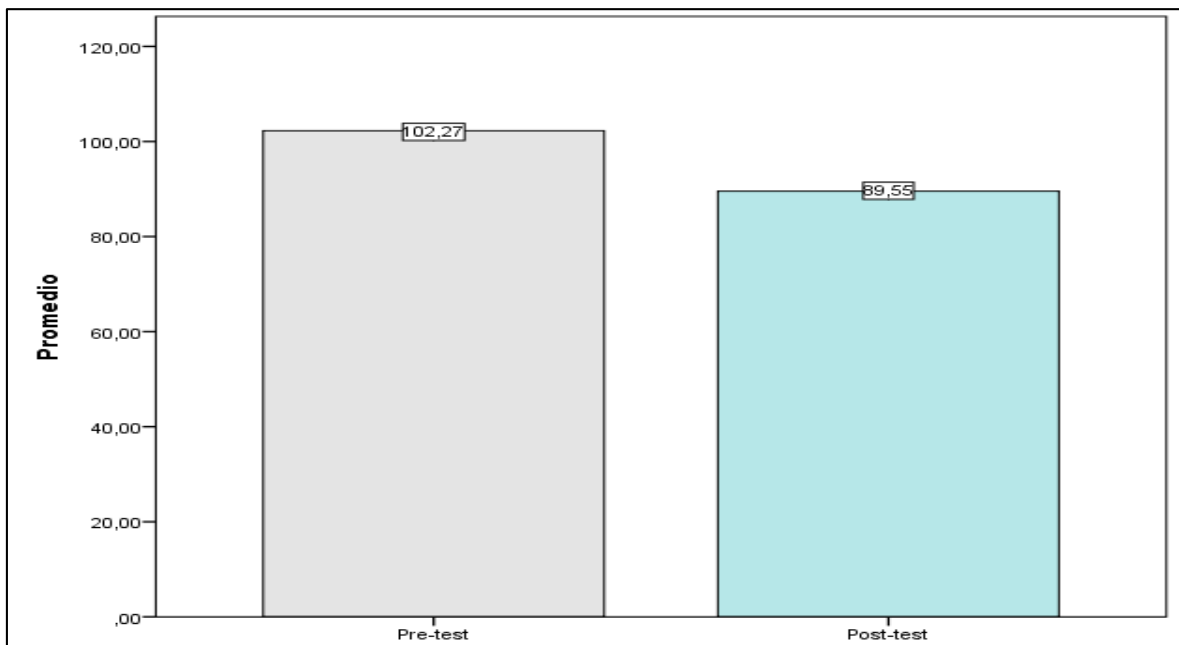
**Tabla 9:** Análisis descriptivo del indicador tiempo de despacho

Estadísticos	Pre-test	Post-test
N	22	22
Media	102	89.5
Mediana	100	90.0
Moda	100	90.0
Desviación estándar	12.7	11.7
Mínimo	80	70
Máximo	130	110

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se evidenció que antes de aplicar la metodología BPM el valor mínimo que se obtuvo es 80 y el valor máximo es 130, contó con una desviación estándar de 12.7 y una mediana de 100, de esta forma se demostró que en promedio se gasta 102 minutos al momento de realizar el despacho de pedidos. De lo cual se concluyó que el tiempo que se toma el personal es alto con respecto a la distribución.

Tras la implementación de la metodología BPM se observó que el valor mínimo que se obtuvo es 70 y el valor máximo es 110, contó con una desviación estándar de 11.7 y una mediana de 90.0. En la tabla 9 y figura 13 se demuestra que en promedio el personal se demora 89.5 minutos al momento de realizar el despacho de pedidos después de la aplicación de la metodología BPM. De lo cual se concluye que el tiempo que se toma el personal es menor tras la aplicación de la metodología BPM.



*Figura 14: Promedio del indicador tiempo de despacho*

## 4.2 Estadística inferencial

### Prueba de normalidad

$H_0$  = Los valores obtenidos no cuentan con una distribución normal

$H_a$  = Los valores obtenidos cuentan con una distribución normal

Para realizar la contrastación de la prueba de normalidad se hizo uso del método Shapiro-Wilk puesto que la muestra es menor a 30 registros en los indicadores presentados (Sang y Sung-Hoom, 2019, p. 6), si el nivel de significancia obtenido es menor a 0.05 se hará uso de las pruebas no paramétricas de U de Mann-Whitney puesto que la muestra obtenida proviene de una población independiente, desde otra perspectiva, si los valores son mayores o iguales a 0.05 se hará uso de la prueba paramétrica T de Student para muestras independientes, los resultados se obtuvieron a través del programa estadístico IBM SPSS, con un nivel de confiabilidad del 95%

Los resultados obtenidos para el indicador índice de órdenes de trabajo concretadas de la dimensión distribución antes y después de la aplicación de la metodología BPM se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 10:** Prueba de normalidad del índice de órdenes de trabajo concretadas

Grupo	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-test	,215	22	,010	,921	22	,078
Post-test	,204	22	,017	,911	22	,049

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados representan el nivel de significancia del índice de órdenes de trabajo concretadas los cuales fueron para el pre test 0,078 y para el post test 0,049, es decir que este indicador no es mayor a 0.05, por lo cual no presenta una distribución normal, por ende, se hizo uso de la prueba U de Mann-Whitney para pruebas no paramétricas con muestras independientes.

Los resultados obtenidos para el indicador índice de costos de distribución de la dimensión distribución antes y después de la aplicación de la metodología BPM se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 11:** Prueba de normalidad del índice costos de distribución

Grupo	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-test	,267	22	,000	,799	22	,000
Post-test	,289	22	,000	,778	22	,000

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados representan el nivel de significancia del índice de costos de distribución los cuales fueron para el pre test 0,000 y para el post test 0,000, es decir que este indicador no es mayor a 0.05, por lo cual no presentó una distribución normal, por ende, se hizo uso de la prueba U de Mann-Whitney para pruebas no paramétricas con muestras independientes

Los resultados obtenidos para el indicador tiempo de preparación de pedidos de la dimensión eficiencia antes y después de la aplicación de la metodología BPM se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 12:** *Prueba de normalidad del tiempo de preparación de pedidos*

Grupo	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-test	,286	22	,000	,897	22	,025
Post-test	,199	22	,024	,874	22	,009

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados representan el nivel de significancia del tiempo de preparación de pedidos obteniendo en el pre test 0,025 y en el post test 0,009, es decir que este indicador no es mayor a 0.05, por lo cual no presenta una distribución normal, por ende, se hizo uso de la prueba U de Mann-Whitney para pruebas no paramétricas con muestras independientes

Los resultados obtenidos para el indicador tiempo de despacho de la dimensión eficiencia antes y después de la aplicación de la metodología BPM se muestran en las siguientes tablas.

**Tabla 13:** *Prueba de normalidad del tiempo de despacho*

Grupo	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-test	,162	22	,138	,947	22	,270
Post-test	,197	22	,026	,922	22	,085

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados representan el nivel de significancia del tiempo de despacho obteniendo en el pre test 0,270 y en el post test 0,085, es decir que este indicador es mayor a 0.05, por lo cual presenta una distribución normal, por ende, se hizo uso de la prueba t de Student para muestras independientes

### **Contrastación de la hipótesis índice de órdenes de trabajo concretadas**



H<sub>0</sub>: La aplicación de la metodología BPM influye negativamente en el índice de órdenes de trabajo concretadas del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA

H<sub>a</sub>: La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el índice de órdenes de trabajo concretadas del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA

El estudio presenta un nivel de confianza del 0.95 y un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , tras el análisis de la prueba de normalidad se determinó como necesaria la aplicación de la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para muestras independientes

Los resultados se muestran en la tabla 14 en la cual se plasma la diferencia de valores obtenidos, evidenciando una mejora notoria en el post-test respecto al pre-test, se obtuvo como rango promedio 13,52 antes de la aplicación de la metodología BPM, y 31,48 tras la aplicación de la metodología BPM, de igual forma la suma de rangos fue 297,50 y 692,50 respectivamente. En la tabla 6 se observan los datos respectivos del índice de órdenes de trabajo concretadas, en el cual la media antes de la aplicación de la metodología BPM fue de 0.555 y tras su implementación fue de 0.827, de lo cual se concluye que el índice de órdenes de trabajo concretadas se incrementó.

**Tabla 14:** Rangos comparativos del índice de órdenes de trabajo concretadas

Indicador	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Índice de órdenes de trabajo concretadas	Pre-test	22	13,52	297,50
	Post-test	22	31,48	692,50
	Total	44		

Fuente: Elaboración propia

Para realizar la contrastación de la hipótesis se hizo uso de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes, los valores obtenidos se muestran en la tabla 15, en la cual se aprecia la diferencia significativa entre el pre-test y post-test realizados, se obtuvo el valor de  $z = -4.656$  el cual

demonstró ser favorable para el índice de órdenes de trabajo concretadas, evidenciado también en el resultado obtenido de Sig. = 0.000 <  $\alpha$  = 0.05, el cual constató la diferencia entre los resultados obtenidos, siendo estos favorables para el estudio debido a que se incrementó las órdenes de trabajo concretadas tras la aplicación de la metodología BPM.

**Tabla 15:** Estadísticos de prueba de U de Mann-Whitney del índice de órdenes de trabajo concretadas

Pruebas estadísticas	índice de órdenes de trabajo concretadas
U de Mann-Whitney	44,500
W de Wilcoxon	297,500
Z	-4,656
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

Para obtener la contrastación de hipótesis se utilizó una distribución normal identificada como  $Z_{tab}(1 - \alpha)$ , se realizó el remplazo de valores y se obtuvo  $Z_{tab}(0.95) = 1.645$ , este valor representó el límite de comparación de  $Z_{cal} = -4,656$ , con este valor se graficó en la campana de Gauss.

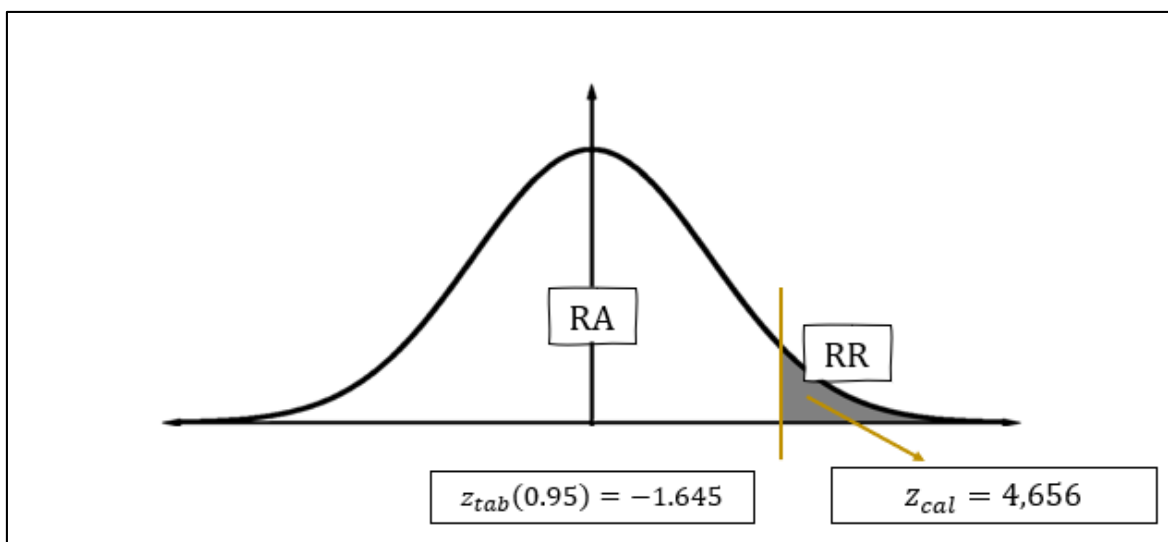


Figura 15: Campana de Gauss del índice de órdenes de trabajo concretadas

Como  $Z_{cal} < Z_{tab}$  y está posicionado en la región de rechazo se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, los valores obtenidos del pre-test y el post-test son significativamente diferentes, entonces se valida la aplicación de la

$$IOTC = \frac{FRPO - FRPR}{FRPO} * 100$$

metodología BPM puesto que influye positivamente en el índice de órdenes de trabajo concretadas. Tras la comparación de las medias se encontró una mejoría significativa de 22.49% mejorando así el índice de órdenes de trabajo concretadas

*IOTC* = Incremento del índice de órdenes de trabajo

*FRPO* = Ficha de registro post-test

*FRPR* = Ficha de registro pre-test

$$22.49\% = \frac{0.827 - 0.555}{0.827} * 100$$

### **Contrastación de la hipótesis índice de costos de distribución**

$H_0$ : La aplicación de la metodología BPM influye negativamente en el índice de costos de distribución del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA

$H_a$ : La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el índice de costos de distribución del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA

La investigación presenta un nivel de confianza del 0.95 y un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , tras el análisis de la prueba de normalidad se determinó como necesaria la aplicación de la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Los resultados se muestran en la tabla 16 en la cual se plasma la diferencia de valores obtenidos, evidenciando una mejora notoria en el tras implementar la metodología BPM, se obtuvo como rango promedio 30,18 antes de la aplicación de la metodología BPM, y 14,82 tras la aplicación de la metodología BPM, de igual

forma la suma de rangos fue 664,00 y 326,00 respectivamente. En la tabla 7 se observan los datos respectivos del índice de costos de distribución, en el cual la media antes de la aplicación de la metodología BPM fue de 84.8 y tras su implementación fue de 45.4, de lo cual se concluye que el índice de costos de distribución disminuyó.

**Tabla 16:** Rangos comparativos del índice de costos de distribución

Indicador	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Índice de costos de distribución	Pre-test	22	30,18	664,00
	Post-test	22	14,82	326,00
	Total	44		

Fuente: Elaboración propia

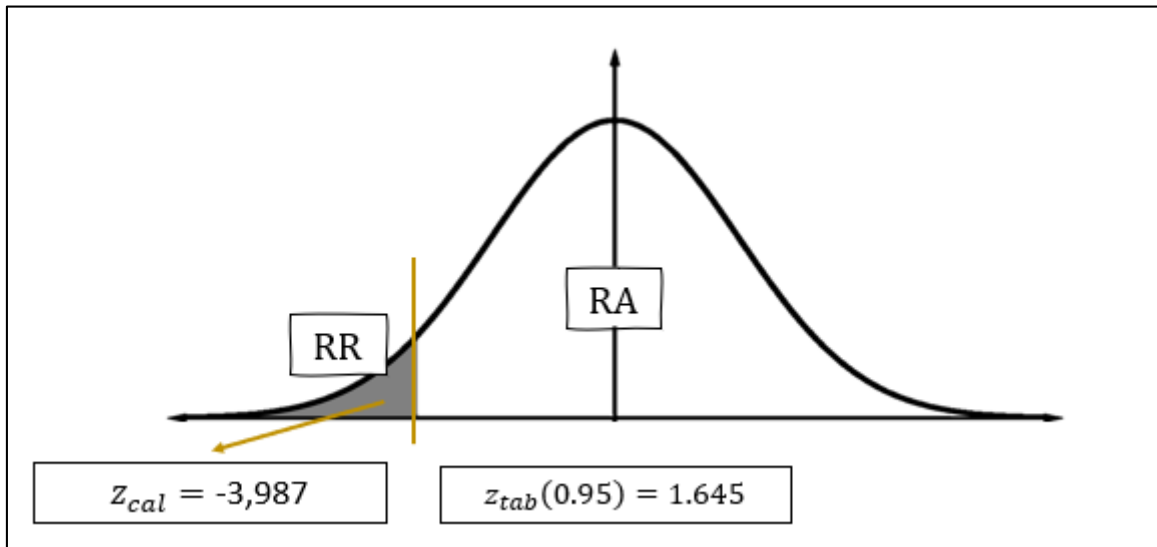
Para realizar la contrastación de la hipótesis se hizo uso de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes, los valores obtenidos se muestran en la tabla 17, en la cual se aprecia la diferencia significativa entre los valores antes y después obtenidos, se obtuvo el valor de  $z = -3,987$  el cual demostró ser favorable para el índice de costos de distribución, evidenciado también en el resultado obtenido de  $\text{Sig.} = 0.000 < \alpha = 0.05$ , el cual constató la diferencia entre los resultados obtenidos, siendo estos favorables para el estudio debido a que disminuyó las costos de distribución tras la aplicación de la metodología BPM.

**Tabla 17:** Estadísticos de prueba de U de Mann-Whitney del índice de costos de distribución

Pruebas estadísticas	índice de costos de distribución
U de Mann-Whitney	73,000
W de Wilcoxon	326,000
Z	-3,987
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

Para obtener la contrastación de hipótesis se utilizó una distribución normal identificada como  $Z_{tab}(1-\alpha)$ , se realizó el remplazo de valores y se obtuvo  $Z_{tab}(0.95)$



= 1.645, este valor representó el límite de comparación de  $Z_{cal} = -3,987$ , con este valor se graficó en la campana de Gauss.

Figura 16: Campana de Gauss del índice de costos de distribución

Como  $Z_{cal} < Z_{tab}$  y está posicionado en la región de rechazo se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, los valores obtenidos del pre-test y el post-test son significativamente diferentes, entonces se valida la aplicación de la metodología BPM puesto que influye positivamente en el índice de costos de distribución. Tras la comparación de las medias se encontró una disminución significativa de 86.37%.

$$DICD = \frac{FRPO - FRPR}{FRPO} * 100$$

$DICD$  =Disminución del índice de costos de distribución

$FRPO$  = Ficha de registro post-test

$FRPR$  = Ficha de registro pre-test

$$-86.37\% = \frac{45.5 - 84.8}{45.5} * 100$$

### **Contrastación de la hipótesis tiempo de preparación de pedidos**

Ho: La aplicación de la metodología BPM influye negativamente en el tiempo de preparación de pedidos en la Empresa EMSEMSA

Ha: La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el tiempo de preparación de pedidos en la Empresa EMSEMSA

La investigación presenta un nivel de confianza del 0.95 y un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , tras el análisis de la prueba de normalidad se determinó como necesaria la aplicación de la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Los resultados se muestran en la tabla 18 en la cual se plasma la diferencia de valores obtenidos, evidenciando una mejora notoria en el pre-test y post-test, se obtuvo como rango promedio 29,39 antes de la aplicación de la metodología BPM, y 15,61 tras la aplicación de la metodología BPM, de igual forma la suma de rangos fue 646,50 y 343,50 respectivamente. En la tabla 8 se observan los datos respectivos del tiempo de preparación de pedidos, en el cual la media antes de la aplicación de la metodología BPM fue de 105 y tras su implementación fue de 88.2, de lo cual se concluye que el tiempo de preparación de pedidos disminuyó.

**Tabla 18:** Rangos comparativos del tiempo de preparación de pedidos

<b>Indicador</b>	<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>
Tiempo de preparación de pedidos	Pre-test	22	29,39	646,50
	Post-test	22	15,61	343,50
	Total	44		

Fuente: Elaboración propia

Para realizar la contrastación de la hipótesis se hizo uso de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes, los valores obtenidos se muestran en la tabla 19, en la cual se aprecia la diferencia significativa entre los valores antes y después obtenidos, se obtuvo el valor de  $z = -3,645$  el cual

demostró ser favorable para el tiempo de preparación de pedidos, evidenciado también en el resultado obtenido de  $\text{Sig.} = 0.000 < \alpha = 0.05$ , el cual constató la diferencia entre los resultados obtenidos, siendo estos favorables para el estudio debido a que disminuyó los tiempos de preparación de pedidos tras la aplicación de la metodología BPM.

**Tabla 19:** Estadísticos de prueba de U de Mann-Whitney del tiempo de preparación de pedidos

Pruebas estadísticas	Tiempo de preparación de pedidos
U de Mann-Whitney	90,500
W de Wilcoxon	343,500
Z	-3,645
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

Para obtener la contrastación de hipótesis se utilizó una distribución normal identificada como  $Z_{\text{tab}}(1 - \alpha)$ , se realizó el remplazo de valores y se obtuvo  $Z_{\text{tab}}(0.95) = 1.645$ , este valor representó el límite de comparación de  $Z_{\text{cal}} = -3,645$ , con este valor se graficó en la campana de Gauss.

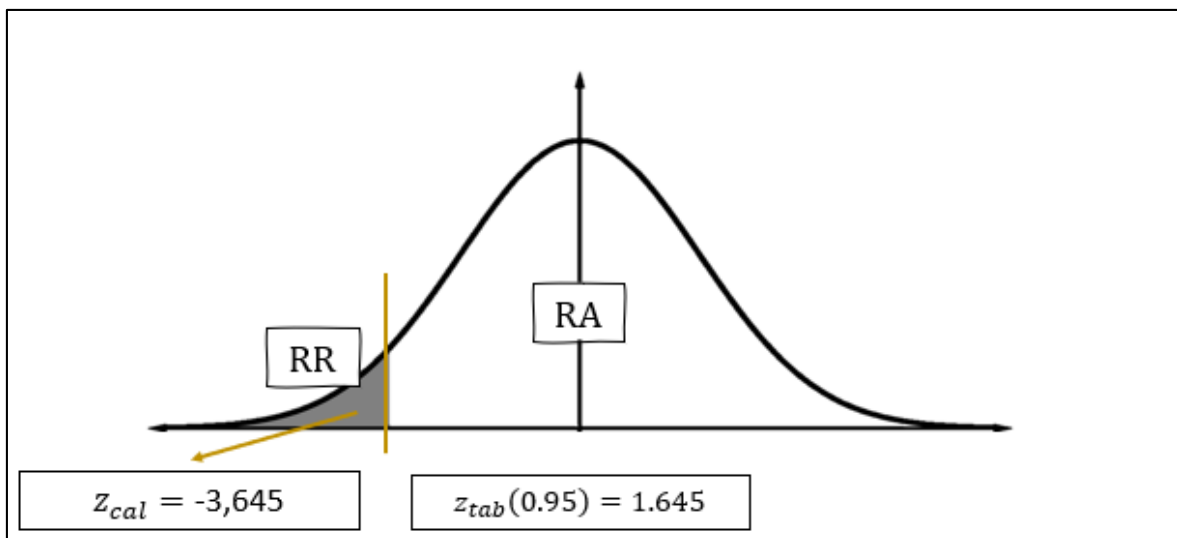


Figura 17: Campana de Gauss del índice de tiempo de preparación de pedidos

Como  $Z_{cal} < Z_{tab}$  y está posicionado en la región de rechazo se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, los valores obtenidos antes y después son significativamente diferentes, entonces se valida la aplicación de la metodología BPM puesto que influye positivamente en el tiempo de preparación de pedidos. Tras la comparación de las medias se encontró una disminución significativa de 19.05%.

$$DTPP = \frac{FRPO - FRPR}{FRPO} * 100$$

*DTPP* = Disminución del tiempo de preparación de pedidos

*FRPO* = Ficha de registro post-test

*FRPR* = Ficha de registro pre-test

$$-19.05\% = \frac{88.2 - 105}{88.2} * 100$$

### **Contrastación de la hipótesis tiempo de despacho**

$H_0$ : La aplicación de la metodología BPM influye negativamente en el tiempo de despachos de pedidos en la Empresa EMSEMSA

$H_a$ : La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el tiempo de despachos de pedidos en la Empresa EMSEMSA

La investigación presenta un nivel de confianza del 0.95 y un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , tras el análisis de la prueba de normalidad se determinó como necesaria la aplicación de la prueba paramétrica T de Student para muestras independientes.

Para obtener el resultado descriptivo se realizó una comparación de dos grupos presentados en la tabla 20 el cual mostró que la media del pre-test es mayor a la media del post-test, teniendo valores de 102,273 y 89,545 respectivamente. A través de esto se afirmó que la metodología BPM disminuyó el tiempo de despacho en la empresa EMSEMSA



**Tabla 20:** Estadísticas de grupos del tiempo de despacho

Indicador	Grupos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Tiempo de despacho	Pre-test	22	102,273	12,6986	2,7074
	Post-test	22	89,545	11,7422	2,5034

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en la tabla 21 se muestran los resultados inferenciales obtenidos a través de la prueba T de Student para muestras independientes, en el cual explicó la igualdad de varianzas a través de la prueba Levene, demostrando un valor favorable a la igualdad Sig. = 0,615 > 0,05. De la misma forma, el estadístico de prueba Sig. = 0,001 <  $\alpha$  = 0.05, de lo cual se concluyó que existen diferencias significativas en los promedios del tiempo de despacho obtenidos antes y después de aplicar la metodología BPM, teniendo una diferencia de 12,7273.

**Tabla 21:** Prueba T para dos grupos independientes del tiempo de despacho

Prueba de Levene	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	,258	,614	3,452	42	,001	12,7273	3,6874	5,2858	20,1688
No se asumen varianzas iguales			3,452	41,745	,001	12,7273	3,6874	5,2844	20,1701

Fuente: Elaboración propia

Para obtener la contrastación de hipótesis se utilizó la prueba identificada como  $t_{tab}$  ( $1 - \alpha$ ;  $n_1 + n_2 - 2$ ) grados de libertad, se realizó el remplazo de valores y se obtuvo  $t_{tab}$  (0.95; 42), con este valor se graficó en la campana de Gauss.

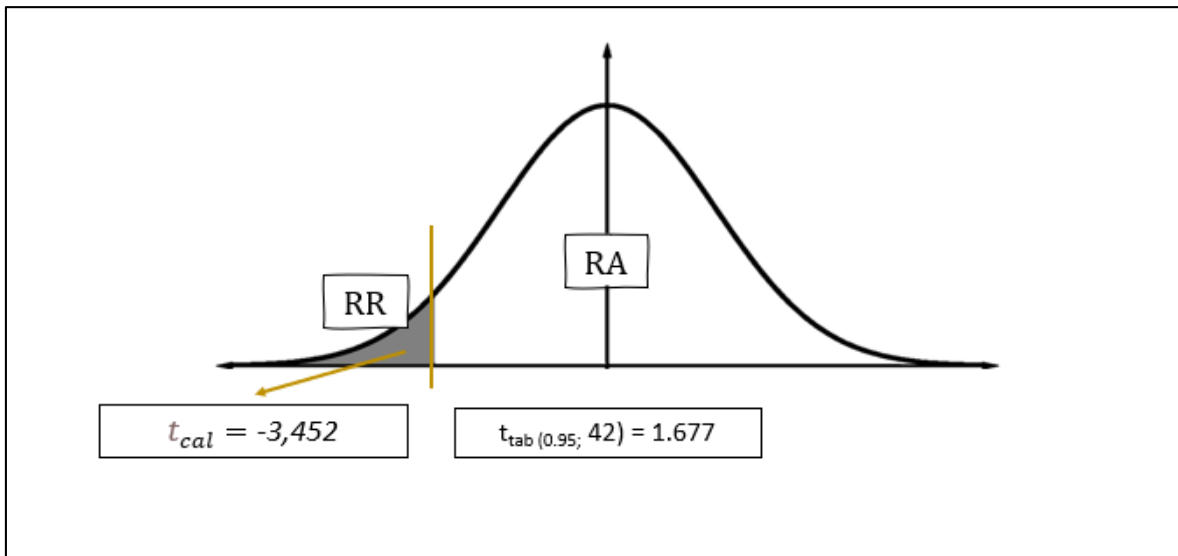


Figura 18: *Campana de Gauss del índice de tiempo de despacho*

A través de esta figura se demostró que  $t_{cal}$  se posicionó en la región de rechazo, por lo cual se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_a$ , por ende, se valida la aplicación de la metodología BPM puesto que influye positivamente en el tiempo de despachos de pedidos. Tras la comparación de las medias se encontró una disminución de -13.97% disminuyendo así el tiempo de despachos.

$$DTD = \frac{FRPO - FRPR}{FRPO} * 100$$

$DTDP$  = Disminución del tiempo de despacho

$FRPO$  = Ficha de registro post-test

$FRPR$  = Ficha de registro pre-test

$$-13.97\% = \frac{89.5 - 102}{89.5} * 100$$

## V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se demostró que la aplicación de la metodología BPM influye positivamente en los indicadores presentados, de igual forma las dimensiones se ven asociadas a mejoras, permitiendo así lograr comprobar la mejora significativa en el proceso logístico de distribución, referida a la hipótesis general. De igual forma Bustillos y Jáuregui (2018, p, 86) concluyen que la gestión por proceso o BPM realizan un desarrollo de modelado, el cual mejora la estructuración, el control y el diseño del proceso de distribución. En tal sentido se precisa:

En relación a la hipótesis específica 1 referida al índice de órdenes de trabajo concretadas observada en la Tabla 6, se aprecia los resultados obtenidos del pre y post realizados en el procesamiento estadístico, el índice de órdenes de trabajo concretadas obtuvo como resultado un 0.555 en el pre-test y un 0.827 en el post-test, demostrando un incremento de 22.49% en las órdenes concretadas. Del mismo modo Romero y Pereira (2020) mediante su investigación demostraron que aplicar el modelo de gestión BPM: RAD permitió mejorar las brechas identificadas en el proceso de órdenes de servicio. A su vez Merino y Palacios (2020) realizaron una investigación enfocada al diseño de un plan de mejora aplicando la metodología BPM en el cual se concluyó que se mejoró el nivel cumplimiento, condiciones y requerimientos, con lo cual se demuestra lo eficiente que es implementar esta metodología.

Respecto a la hipótesis específica 2 referida al índice de costos de distribución observada en la Tabla 7, se aprecia los resultados obtenidos en el procesamiento estadístico, los cuales fueron, para el pre-test un 84.8 y para el post-test un 45.4, se evidencia una disminución monetaria de 86.37% en los costos utilizados por el personal del área de distribución. De igual forma Bustillos y Jáuregui (2018) En su investigación basada en la implementación de BPM o la gestión por procesos concluye que se reduce costos, aumenta la productividad y la rentabilidad de la empresa, ayudando así a la adecuada administración de actividades de distribución además de generar volúmenes adicionales de venta, generando una mejora en la logística y la minimización de fallos de inventarios. Escobar (2022, p. 82) realizó una investigación la cual tuvo como resultado la reducción de sobrecostos, además

de reducir problemas ocasionados a raíz de los mismos, los beneficios adicionales a esto son el control obtenido del área de distribución, tales como el transporte de productos y desplazamiento del área de almacén.

De igual modo, para la hipótesis específica 3 referida al tiempo de preparación de pedidos apreciada en la Tabla 8, se observa los resultados obtenidos en el procesamiento estadístico, teniendo 105 minutos en el pre-test y un 88.2 minutos en el post-test, evidenciando una disminución de tiempo de 19.05% en la preparación de pedidos. Al respecto Casas (2020, p. 177) concluyo que la aplicación de la metodología BPM redujo significativamente el tiempo de preparación de pedidos, teniendo como media en su pre-test 90.65 minutos y 5.36 minutos en su post-test, obteniendo como resultado una reducción de 68.25 minutos, esto evidencia la influencia positiva de la metodología BPM con respecto al tiempo de preparación de pedido en el proceso de distribución. De igual forma Flores y Roque (2022, p. 66) obtuvieron una disminución de tiempo de 11.30 minutos, mientras que en embalaje se obtuvo una disminución de 21.76 minutos, demostrando así la necesidad de aplicar la metodología BPM en el proceso de distribución.

En tal sentido para la hipótesis específica 4 referida al tiempo de despacho de pedidos observada en la Tabla 9, se presentan los resultados obtenidos del pre-test y post-test, los cuales fueron 102 minutos y 89.5 minutos respectivamente, logrando de este modo una disminución del 13.97%. Esto concuerda con el estudio presentado por Casas (2020, p. 177) el cual obtuvo en su pre-test 39.73 minutos y 9.56 minutos en su post-test, obteniendo una disminución de 30.17 minutos, de esta forma concluyó que la aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el tiempo de despacho en el proceso de distribución. Así mismo, Ramírez y Ramos (2018, p. 57) concluyeron que la aplicación de la metodología BPM mejora la productividad en el sistema de entrega de pedidos, reduciendo el número de pedidos no cerrados y realizando una programación óptima de rutas, teniendo como resultado que el uso de esta tecnología permitirá el aumento de número de pedidos entregados.

## VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la investigación son las siguientes:

1. Se logró incrementar el índice de órdenes de trabajo concretadas en un 22.49% tras la aplicación de la metodología BPM respecto a la evaluación realizada con anterioridad en la empresa EMSEMSA, teniendo una medida de 0.555 en el pre-test y 0.827 en el post-test, de manera que se pueden culminar más actividades diarias por parte del personal y se puede llevar un control óptimo de las tareas específicas completadas, demostrando su influencia positiva en la aplicación de la metodología BPM en el proceso logístico de distribución
2. En cuanto al índice de costos de distribución, se disminuyó los costos en un 86.37% tras la aplicación de la metodología BPM respecto a las evaluaciones realizadas anteriormente en la empresa EMSEMSA, teniendo una medida de 84.8 soles en el pre-test y un 45.5 soles en el post-test, de esta manera se mejora la rentabilidad, la productividad y se ahorran gastos en el área de distribución, demostrando su influencia positiva en la aplicación de la metodología BPM en el proceso logístico de distribución
3. Respecto al tiempo de preparación de pedidos, se logró disminuir los tiempos en un 19.05% tras la aplicación de la metodología BPM respecto a las evaluaciones realizadas anteriormente en la empresa EMSEMSA, teniendo una medida de 105 minutos en el pre-test y 88.2 minutos en el post-test, de esta manera se demuestra su influencia positiva en la aplicación de la metodología BPM en el proceso logístico de distribución
4. En cuanto al tiempo de despacho de pedidos se disminuyó en un 13.97% tras la aplicación de la metodología BPM respecto a las evaluaciones realizadas anteriormente en la empresa EMSEMSA, teniendo una medida de 102 minutos en el pre-test y 89.5 minutos en el post-test, de esta manera se demuestra su influencia positiva en la aplicación de la metodología BPM en el proceso logístico de distribución

## **VII. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a la información obtenida, las recomendaciones de la investigación son las siguientes:

1. Se recomienda crear equipos de trabajo para obtener un uso más óptimo del proceso, de igual forma, realizar un estudio más profundo de la metodología BPM con el objetivo de concientizar y capacitar a los empleados del área de distribución para mejorar futuros proyectos.
2. Se sugiere el uso de la metodología BPM para todos los procesos de la empresa EMSEMSA, puesto que se pueden obtener muchas mejoras a lo largo de su aplicación.
3. Se recomienda la aplicación de servicios web, los cuales permitan la interacción de la información de la base de datos de la empresa, a través de esto se logrará generar sistemas de diversas plataformas, obteniendo reducción de tiempos y reducción de gastos para la empresa.

## REFERENCIAS

- ANDRADE, CHITTARANJAN, 2020. Sample size and its importance in research. medknow, vol. 42, DOI 10.4103/ijpsym.ijpsym\_504\_19.
- ARISPE, CLAUDIA, YANGALI, JUDITH, GUERRERO, MARIA, LOZADA, ORIANA, ACUÑA, LUIS, ARELLANO, CÉSAR, 2020. La investigación científica: una aproximación para los estudios de posgrado. Universidad Internacional del Ecuador, vol. 1, pp. 73. DOI 978-9943-38-578-9.
- MONTENEGRO, JHERSON, 2019. Propuesta de mejora del proceso logístico y comercial para aumentar el nivel de servicio en la empresa Sipán distribuciones S.A.C. S. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2491>
- BAIYERE, ABAYONI, SALMELA, HANNU, TAPANAINEN, TOMMI, 2020. Digital transformation and the new logics of business process management. European journal of information systems. DOI 10.1080/0960085X.2020.1718007.
- QUINTERO, ANA, SOTOMAYOR, JOMAIRA, 2018. propuesta de mejora del proceso logístico de la empresa Tramacoexpress Cia.Ltda Del Cantón Durán. Universidad de Guayaquil. Disponible En: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28590>
- CANO, JOSE, GÓMEZ, RODRIGO, CÓRTEZ, PABLO, 2021. Ict Validation In Logistics Processes: Improvement Of Distribution Processes In A Goods Sector Company. Informatics, vol. DOI 10.3390/informatics8040075.
- GUERRERO, HERNAN, 2019. transformación digital en una empresa de consumo masivo usando tecnología SAP. Universidad Nacional de San Marcos. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10640>
- DÍAZ, ALEXIS, SÁNCHEZ, ANDRÉS, 2013. Plan de logística de distribución para la empresa las 3 SSS LTDA. Universidad Libre, ISSN 1098-6596.
- DOMÍNGUEZ, DAVID, GARCIA, DAYANNA, 2021. Plan de mejoramiento logístico para los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento en la bodega de Guayaquil-Marcimex S.A. Universidad Politécnica Salesiana. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20006>
- HERRERA, TOMÁS, GRANADILLO, EFRAIN, MENDOZA, ADEL, 2019. Los procesos logísticos y la administración de la cadena de suministro. Universidad Libre. Disponible en: <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5880>
- GARCÍA, JORGE, BERMEO, JAVIER, 2018. Logística empresarial. Universidad Técnica de Machala. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12493>
- LALUPU, CARLOS, 2019. Mejora de los procesos logísticos para reducir las devoluciones de despachos en la empresa almacenera Huancar S.A.C. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2614>

- CASTILLO, JOHNNY, 2021. Efecto de la implementación de la gestión de logística inversa en los resultados económicos y medioambientales de la empresa industrial Reyemsa periodo 2017. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8669>
- MENDLING, JAN, PENTLAND, BRIAN, RECKER, JAN, 2020. Building a complementary agenda for business process management and digital innovation. *European Journal of Information Systems*, 29:3, 208-219, DOI: 10.1080/0960085X.2020.1755207
- MORA, LUIS, 2011. Indicadores de gestión logística. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte.
- BRINCEÑO, JUKY, CUENTAS, ELAINE, 2018. Proceso de gestión de compras de la empresa Cencosud S.A. Metro Próceres, San Juan de Lurigancho, 2018. Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34918>
- PERUGINI, MARCO, GALLUCCI, MARCELLO, COSTANTINI, GIULIO, 2018. A practical primer to power analysis for simple experimental designs. *International review of social psychology*, VOL. 31, NO. 1, PP. 1-23. DOI 10.5334/IRSP.181
- PINHEIRO, ORLEM, BREVAL, SANDRO, RODRÍGUEZ, CARLOS, FOLLMANN, NEIMAR, 2017. Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Ingeniare*, VOL. 25, NO. 2, PP. 264-276. ISSN 07183305. DOI 10.4067/S0718-33052017000200264.
- PULIDO, ALEXANDER, RUIZ, ALEX, ORTIZ, LUIS, 2020. Mejora de procesos de producción a través de la gestión de riesgos y herramientas estadísticas. *Ingeniare*, VOL. 28, NO. 1, PP. 56-67. ISSN 07183305. DOI 10.4067/S0718-33052020000100056.
- QUIÑONES, JOSÉ, 2020. Gestión de procesos logísticos y su incidencia en la productividad de los colaboradores de la coordinación de almacén de la unidad de abastecimiento Pronied, Lima-2020. Universidad Peruana de las Américas. Disponible en: <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/handle/upa/1236>
- REIJERS, HAJO, 2021. Business process management: the evolution of a discipline. *Computers in Industry*, VOL. 126, PP. 103404. ISSN 01663615. DOI 10.1016/J.COMPIND.2021.103404.
- SANCHEZ, LIDIA, BLANCO, BEATRIZ, 2019. Survey dataset on reasons why companies decide to implement continuous improvement. *Data in Brief*, VOL. 26, PP. 104523. ISSN 2352-3409. DOI 10.1016/J.DIB.2019.104523.
- SÁNCHEZ, HUGO, REYES, CARLOS, MEJÍA, KATIA, 2018. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Universidad Ricardo Palma. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/1480>
- SENATI, 2007. MÓDULO 2: mantenimiento correctivo. *Gestión del mantenimiento*, VOL 1, PP. 25.



- SIERRA, LYA, COLLAZOS, JAIME, SANABRIA, JOHANA, VIDAL, PABEL, 2017. Indicators of economic activity. Apuntes del Cenes, VOL. 36, NO. 64, PP. 79-107. DOI 10.19053/01203053.V36.N64.2017.5132
- SCOTT, BRADLEY, WILCOCK, ANNE, KANETKAR, VINAY, 2009. A survey of structured continuous improvement programs in the Canadian food sector. Food control. DOI 10.1016/J.FOODCONT.2008.04.008.
- IGUARÁN, OLAYA, ARCE, KAREN, 2021. Propuesta de un modelo de gestión de procesos que cree valor en la universidad ECCI. Universidad ECCI. Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2648>
- CLUB, BPM, 2011. El libro del bpm, tecnologías, conceptos, enfoques metodológicos y estándares. Print marketing. ISBN: 978-84-614-8367-9
- FINGAR, PETER, ROBLES, CARLOS, BOUCHON, GUY, MORA MARCELO, CAMPOS, REYES, LAURENTIIS, RENATO, 2017. El libro del bpm y la transformación digital: gestión, automatización e inteligencia de procesos. Centro de encuentro bpm. ISBN: 9781520395524.
- ARIAS, LAURA, 2003. Productividad en el mantenimiento de industrias manufactureras. Universidad de las Américas Puebla. Abril. Disponible en: <http://repositorio.udlap.mx/xmlui/handle/123456789/11585>
- BALAKRISHNAN, SIVARAMAN, WAINWRIGHT, MARTIN, YU, BIN, 2014. Statistical guarantees for the em algorithm: from population to sample-based analysis. Cornell University. DOI: 10.48550/arXiv.1408.2156
- CHEN, XINGUANG, ET AL, 2018. Probability sampling by connecting space with households using GIS/GPS technologies. Journal of Survey Statistics and Methodology, VOL. 6, NO 2, P. 149-168. DOI: 10.1093/jssam/smx032
- SUTTON, JANE Y AUSTIN, ZUBIN, 2015. Qualitative research: data collection, analysis, and management. Can J Hosp Pharm; PP 6, 68(3):226-31. DOI: 10.4212/CJHP.V68I3.1456.
- MARAVÉ, MÁRIA, ET AL, 2020. Validación de un instrumento de observación para el análisis de habilidades socio-emocionales en educación física. Universidad de Valencia. VOL 8. N°13. 2017. PP. 8 – 13. ISSN: 1579-1726.
- GREEN, SAMUEL Y SALKIND, NEIL. Using SPSS for Windows and Macintosh, books a la carte. 8TH EDITION. ISBN: 978-0-13431988-9. 2016.
- GARCÍA, ANDREA, CANTOS, BRYAN, 2015. Rediseño del proceso de atención de la sala de emergencia del hospital león becerra. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/32326>
- JUNCO, CARLOS, RAMIREZ, GABRIELA, 2021. Implementación de BPM-CRM para mejorar los procesos de atención en una organización-caso ONG XYZ. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. DISPONIBLE EN: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/16895>

- JANICKI, JAKUB, WÓJCIK, ERNEST, 2021. Tools for analysis of business processes – a comparative analysis. Journal of Computer Sciences Institute, VOL. 20, NO. MAY, PP. 165-169. DOI 10.35784/JCSI.2652.
- JUNG, REINER, GUNDLACH, SVEN, HASSELBRING, WILHELM, 2021. Software development processes in ocean system modelling. Cornell University. DOI: 10.48550/arXiv.2108.08589
- MUTARRAF, UMAIR, ET AL, 2018. Transformation of business process model and notation models onto patients and their analysis. Advances in Mechanical Engineering, vol. 10, no. 12, pp. 121. DOI 10.1177/1687814018808170.
- POMPILIU, MARIAN, ANDREEV, JULIAN, VELICHKOVA, MIGLENA, RAMONA, ANA, 2019. Capability and Maturity. Characteristics used in software reliability engineering modelling. Academies Foretold Terrestre. DOI: 10.2478/raft-2019-0042
- CASAÑ, JUAN, 2017. Diseño y fiabilidad de un cuestionario sobre la comprensión Auditiva/Audiovisual. Bellaterra Journal of Teaching & Learning Language & Literature. VOL 10. N° 3. PP. 47 – 65. DOI: 10.5565/rev/jtl3.686
- SERRANO, JOSSY, CAVERO, KATHERINE, 2019. Procesos logísticos en las pequeñas empresas: una revisión de la literatura científica de los 10 últimos años. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/24095>
- ALVARADO, E. (2018). Aplicación de la gestión por procesos de negocio (bpm) y su efecto en el proceso de producción en D' Meylin SAC (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo, Lima.
- PAZ, H. (2015). Canales de distribución. Buenos Aires, Argentina: Editorial Lectorum
- CASAS, PIERRE, 2020. Implementación de la metodología bpm para la mejora del proceso de distribución de pallets de la empresa Inversiones Leticia & Pierre. Universidad Autónoma del Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13067/1256>
- PACHECO, C. (2017). Aplicación de gestión por procesos para mejorar la productividad en el área de logística de salida, de la empresa Tai Loy, Lurigancho, 2017 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- GUTIÉRREZ, G. (2018). Factores críticos de éxito para la implementación de business process management (BPM): estudio de caso para la cadena de suministro de una empresa del sector floricultor (Tesis de maestría). Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Colombia.
- MERCADO, R. (2017). Business process management en la gestión de proyectos de investigación de la universidad nacional del centro del Perú (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Perú, Lima, Perú
- BUSTILLOS ORMEÑO, Lilibeht; JÁUREGUI VERA, José Luis. Propuesta de un modelo de gestión por procesos BPM para el área de distribución de productos terminados. 2018.

ESCOBAR PIEDRA, Cesar Miguel. Propuesta de implementación de la gestión de picking y distribución para la reducción de costos de una empresa envasadora de agua mineral, Trujillo 2021. 2022.

CASAS BARRERA, Pierre Antonio. Implementación de la metodología BPM para la mejora del proceso de distribución de pallets de la empresa Inversiones Leticia & Pierre. 2021.

FLORES PISFIL, Edgar Jesús; ROQUE CASTRO, Joan Marvin. Rediseño del proceso de preparación de pedidos en la empresa San Roque SA bajo la perspectiva Business Process Management (BPM). 2022.

RAMÍREZ LÓPEZ, Yvonne Rocío; RAMOS ESPINOZA, Jose Jairo. Implementación de un proceso de mejora en el programa de rutas para optimizar la productividad en la entrega de pedidos del operador logístico Yobel SCM del distrito de Los Olivos, 2018. 2018.

ORMEÑO, Lilibeht, Vera, José, 2018. Propuesta de un modelo de Gestión por Procesos BPM para el área de distribución de productos terminados. Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12867/1864>

Rodriguez, José, 2021. Modelización y prototipado de procesos utilizando la metodología BPM para empresas del sector comercial. Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/17461>

Ubillús, Jean, Piloza, Yajaira, 2019. Diagnóstico, Diseño Y Propuesta De La Logística Y Administración De Procesos Para La Distribución De Fideos Thor. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53736>

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de operacionalización de variable

**Tabla 22:** Matriz de operacionalización de variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Dimensiones (sub variables)	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Independiente:</b>  Metodología BPM	Fingar (2017) define la metodología BPM como “la gestión y automatización de procesos empresariales”	Son un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales.			Razón
<b>Dependiente:</b>  Proceso logístico de distribución	Rojas y otros (2012) lo define como “la mejora de la productividad de las empresas en sus operaciones de distribución”	El proceso logístico, para su correcta operatividad, debe ser gestionado de manera eficiente; para ello, se hará uso de fichas de registro para observar la evolución del área de distribución, las cuales medirán el índice de órdenes de trabajo y el índice de costos de distribución	Distribución	1. Índice de órdenes de trabajo ((Órdenes correctivas concretadas) + (Órdenes preventivas concretadas) + (Órdenes Predictivas concretadas)) / (Total de órdenes de trabajo) (Arias, 2003, p.117)	
				2. Índice de costo de distribución ((Valor de ventas) - (Costo de transporte)) / (Total de hojas de requerimiento) (Mora, 2007, p. 79)	
			Eficiencia	1. Tiempo de preparación de pedidos ((Tiempo de recojo) + (Tiempo en situarlos)) (Casas, 2020, p.190)	
				2. Tiempo de despacho ((Tiempo de recepción de mercadería) + (Tiempo de preparación de mercadería)) (Casas, 2020, p.190)	

## Anexo 2: Matriz de consistencia

Tabla 23: Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Dimensión	Indicador	Metodología
			Dependiente			
<b>PG:</b> ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en la mejora del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA?	<b>OG:</b> Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en la mejora del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA	<b>HG:</b> La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en la mejora del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA	Metodología BPM			<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> Pre-experimental</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b> Explicativo</p> <p><b>Enfoque de Investigación:</b> Cuantitativa</p>
<b>PE1:</b> ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en el índice de órdenes de trabajo concretadas del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA?	<b>OE1:</b> Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en el índice de órdenes de trabajo concretadas del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA	<b>HE1:</b> La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el índice de órdenes de trabajo concretadas del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA	Proceso logístico de distribución	Distribución	<p>1. Índice de órdenes de trabajo concretadas ((Órdenes correctivas concretadas) + (Órdenes preventivas concretadas) + (Órdenes Predictivas concretadas)) / (Total de órdenes de trabajo) (Arias, 2003, p.117)</p>	

<p><b>PE2:</b> ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en el índice de costos de distribución del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA?</p>	<p><b>OE2:</b> Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en el índice de costos de distribución del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA</p>	<p><b>HE2:</b> La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el índice de costos de distribución del proceso logístico de distribución en la Empresa EMSEMSA</p>			<p>2. Índice de costo de distribución  <math display="block">\frac{((\text{Valor de ventas}) - (\text{Costo de transporte}))}{(\text{Total de hojas de requerimiento})}</math> (Mora, 2007, p. 79)</p>	
<p><b>PE3:</b> ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en el tiempo de preparación de pedidos en la Empresa EMSEMSA?</p>	<p><b>OE3:</b> Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en el tiempo de preparación de pedidos en la Empresa EMSEMSA</p>	<p><b>HE3:</b> La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el tiempo de preparación de pedidos en la Empresa EMSEMSA</p>		<p>Eficiencia</p>	<p>1. Tiempo de preparación de pedidos  <math display="block">((\text{Tiempo de recojo}) + (\text{Tiempo en situarlos}))</math> (Casas, 2020, p.190)</p>	
<p><b>PE4:</b> ¿Cómo influye la aplicación de la metodología BPM en el tiempo de despachos de pedidos en la Empresa EMSEMSA?</p>	<p><b>OE4:</b> Determinar la influencia de la aplicación de la metodología BPM en el tiempo de despachos de pedidos en la Empresa EMSEMSA</p>	<p><b>HE4:</b> La aplicación de la metodología BPM influye positivamente en el tiempo de despachos de pedidos en la Empresa EMSEMSA</p>			<p>2. Tiempo de despacho  <math display="block">((\text{Tiempo de recepción de mercadería}) + (\text{Tiempo de preparación de mercadería}))</math> (Casas, 2020, p.190)</p>	



### **Anexo 3: Consentimiento informado para participantes de investigación**

La estudiante Carrillo Quispes Giullianna y el estudiante Oyola Giraldo Yoshimitzu Javier, de la Universidad César Vallejo tienen como objetivo de estudio: Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución en una Empresa de Servicios Eléctricos

Nos presentamos y mencionamos que la presente investigación se realizó de forma legítima. La información obtenida será utilizada únicamente para fines de estudio. En caso de tener dudas sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante esta elaboración de trabajo investigativo.

Agradecemos de antemano la oportunidad brindada para poder realizar esta investigación en la empresa

Yo el Sr Jorge Luis Giraldo Luna, representante de Empresa De Servicios Eléctricos Municipales De Paramonga S.A. - Emsem S.A con Nro. de Ruc: 20177698122 autorizo la participación voluntaria de la Sra. Carrillo Quispes Giullianna con DNI 73109333 y del Sr. Oyola Giraldo Yoshimitzu Javier con DNI 73901775 para realizar el trabajo de investigación.

Así mismo, puedo pedir los resultados de este estudio de investigación cuando este haya concluido.

EMSEMSA  
Jorge Luis Giraldo Luna  
GERENTE GENERAL

Lima, 24 de Mayo del 2022

## **Anexo 4: Autorización para la realización y difusión de resultados de la investigación**

### **AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Por medio del presente documento, Yo William Fernando Vega Borja identificado con DNI N° 41895884 y representante legal de Empresa De Servicios Eléctricos Municipales De Paramonga S.A. - Emsem S.A autorizo a Giulliana Carrillo Quispes identificada con DNI N° 73109333 y Oyola Giraldo Yoshimitzu Javier identificado con DNI N° 73901775 a realizar la investigación titulada: "Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución en una Empresa de Servicios Eléctricos." y a difundir los resultados de la investigación utilizando el nombre de Empresa De Servicios Eléctricos Municipales De Paramonga S.A. - Emsem S.A

Lima, 14 de Octubre de 2022



**MSEM S.A.**  
Jorge Luis Giraldo Luna  
GERENTE GENERAL



## Anexo 5: Instrumento de recolección de datos

### INDICADOR: INDICE DE ÓRDENES DE TRABAJO CONCRETADAS

FICHA DE REGISTRO			
INVESTIGADORES	Giulliana Carrillo Quispes Yoshimitzu Oyola Giraldo		
TIPO DE PRUEBA	PRE - TEST		
EMPRESA INVESTIGADA	Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga		
MOTIVO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución		
DIMENSIÓN	Distribución		
FECHA INICIO	02/05/2022	FECHA FINAL	31/05/2022

Variable	Indicador	Simbología de la fórmula	Fórmula
VD: Proceso logístico de distribución	Índice de órdenes de trabajo concretadas	OC = Órdenes correctivas concretadas OPv= Órdenes preventivas concretadas OPd= Órdenes predictivas concretadas TOT= Total de órdenes de trabajo	$\frac{OC + OP_v + OP_d}{TOT}$

Ítem	Fecha	Órdenes correctivas concretadas (OC)	Órdenes preventivas concretadas (OPv)	Órdenes predictivas concretadas (OPd)	Total de órdenes de trabajo (TOT)	Índice de órdenes de trabajo concretadas
1	02/05/2022	2	1	0	7	0.43
2	03/05/2022	1	0	3	8	0.50
3	04/05/2022	0	1	2	4	0.75
4	05/05/2022	1	1	1	6	0.50
5	06/05/2022	0	2	1	8	0.38
6	09/05/2022	1	3	0	6	0.67
7	10/05/2022	2	3	1	9	0.67
8	11/05/2022	1	1	2	5	0.80
9	12/05/2022	2	0	1	4	0.75
10	13/05/2022	3	0	0	6	0.50
11	16/05/2022	1	1	2	5	0.80
12	17/05/2022	3	2	1	8	0.75
13	18/05/2022	0	1	2	6	0.50
14	19/05/2022	1	2	0	6	0.50
15	20/05/2022	3	0	2	7	0.71
16	23/05/2022	0	0	2	9	0.22
17	24/05/2022	1	1	2	8	0.50
18	25/05/2022	2	1	0	7	0.43
19	26/05/2022	1	1	0	8	0.25
20	27/05/2022	1	2	1	8	0.50
21	30/05/2022	1	2	2	7	0.71
22	31/05/2022	1	0	2	8	0.38
Promedio						0.55

  
*William Vega Borja*  
 JEFE DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA

## Anexo 6: Instrumento de recolección de datos

### INDICADOR: INDICE DE ÓRDENES DE TRABAJO CONCRETADAS

FICHA DE REGISTRO			
INVESTIGADORES	Giulliana Carrillo Quispes Yoshimitzu Oyola Giraldo		
TIPO DE PRUEBA	POST - TEST		
EMPRESA INVESTIGADA	Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga		
MOTIVO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución		
DIMENSIÓN	Distribución		
FECHA INICIO	19/09/2022	FECHA FINAL	13/10/2022

Variable	Indicador	Simbología de la fórmula	Fórmula
VD: Proceso logístico de distribución	Índice de órdenes de trabajo concretadas	OC = Órdenes correctivas concretadas OPv= Órdenes preventivas concretadas OPd= Órdenes predictivas concretadas TOT= Total de órdenes de trabajo	$\frac{OC + OP_v + OP_d}{TOT}$

Ítem	Fecha	Órdenes correctivas concretadas (OC)	Órdenes preventivas concretadas (OPv)	Órdenes predictivas concretadas (OPd)	Total de órdenes de trabajo (TOT)	Índice de órdenes de trabajo concretadas
1	19/09/2022	2	3	2	7	1.00
2	20/09/2022	0	3	3	7	0.86
3	21/09/2022	2	1	1	5	0.80
4	22/09/2022	1	2	2	6	0.83
5	23/09/2022	2	2	1	5	1.00
6	24/09/2022	1	2	2	7	0.71
7	26/09/2022	2	3	2	8	0.88
8	27/09/2022	1	3	2	7	0.86
9	28/09/2022	1	2	0	5	0.60
10	29/09/2022	1	2	1	6	0.67
11	30/09/2022	3	1	1	5	1.00
12	01/10/2022	3	2	2	8	0.88
13	03/10/2022	2	1	2	8	0.63
14	04/10/2022	2	0	3	6	0.83
15	05/10/2022	3	1	2	8	0.75
16	06/10/2022	2	4	1	8	0.88
17	07/10/2022	3	2	2	8	0.88
18	08/10/2022	3	2	3	9	0.89
19	10/10/2022	2	1	3	7	0.86
20	11/10/2022	1	2	1	6	0.67
21	12/10/2022	3	1	2	7	0.86
22	13/10/2022	2	1	3	7	0.86
Promedio						0.83


## Anexo 7: Instrumento de recolección de datos

### INDICADOR: ÍNDICE DE COSTO DE DISTRIBUCIÓN

FICHA DE REGISTRO			
INVESTIGADORES	Giulliana Carrillo Quispes Yoshimitzu Oyola Giraldo		
TIPO DE PRUEBA	PRE - TEST		
EMPRESA INVESTIGADA	Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga		
MOTIVO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución		
DIMENSIÓN	Distribución		
FECHA INICIO	02/05/2022	FECHA FINAL	31/05/2022

Variable	Indicador	Simbología de la fórmula	Fórmula
VD: Proceso logístico de distribución	Índice de costo de distribución	CT = Costo de transporte VV = Valor de ventas THR = Total de hojas de requerimiento	$\frac{VV - CT}{THR}$

Ítem	Fecha	Valor de ventas (VV)	Costo de transporte (CT)	Total de Hojas de Requerimiento (THR)	Índice de costo de distribución
1	02/05/2022	120	50	2	85.00
2	03/05/2022	90	60	2	75.00
3	04/05/2022	100	50	1	150.00
4	05/05/2022	120	60	2	90.00
5	06/05/2022	80	50	2	65.00
6	09/05/2022	100	50	3	50.00
7	10/05/2022	110	60	1	170.00
8	11/05/2022	120	50	2	85.00
9	12/05/2022	100	60	2	80.00
10	13/05/2022	120	60	2	90.00
11	16/05/2022	90	50	2	70.00
12	17/05/2022	90	60	3	50.00
13	18/05/2022	100	50	3	50.00
14	19/05/2022	120	60	1	180.00
15	20/05/2022	110	50	2	80.00
16	23/05/2022	90	50	3	46.67
17	24/05/2022	80	60	3	46.67
18	25/05/2022	100	50	3	50.00
19	26/05/2022	90	60	2	75.00
20	27/05/2022	100	50	1	150.00
21	30/05/2022	80	60	2	70.00
22	31/05/2022	120	50	3	56.67
Promedio					84.77

  
**EMSEMSA**  
*William Vega Borja*  
 JEFE DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA

## Anexo 8: Instrumento de recolección de datos

### INDICADOR: ÍNDICE DE COSTO DE DISTRIBUCIÓN

FICHA DE REGISTRO			
INVESTIGADORES	Giulliana Carrillo Quispes Yoshimitzu Oyola Giraldo		
TIPO DE PRUEBA	POST - TEST		
EMPRESA INVESTIGADA	Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga		
MOTIVO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución		
DIMENSIÓN	Distribución		
FECHA INICIO	19/09/2022	FECHA FINAL	13/10/2022

Variable	Indicador	Simbología de la fórmula	Fórmula
VD: Proceso logístico de distribución	Índice de costo de distribución	CT = Costo de transporte VV = Valor de ventas THR = Total de hojas de requerimiento	$\frac{VV - CT}{THR}$

Ítem	Fecha	Valor de ventas (VV)	Costo de transporte (CT)	Total de Hojas de requerimiento (THR)	Índice de costo de distribución
1	19/09/2022	90	30	2	30.00
2	20/09/2022	100	20	3	26.67
3	21/09/2022	120	20	2	50.00
4	22/09/2022	120	40	3	26.67
5	23/09/2022	90	20	3	23.33
6	24/09/2022	120	30	2	45.00
7	26/09/2022	110	30	2	40.00
8	27/09/2022	120	20	2	50.00
9	28/09/2022	110	20	2	45.00
10	29/09/2022	120	10	1	110.00
11	30/09/2022	90	20	3	23.33
12	01/10/2022	80	20	2	30.00
13	03/10/2022	120	20	2	50.00
14	04/10/2022	120	20	1	100.00
15	05/10/2022	100	10	1	90.00
16	06/10/2022	110	20	3	30.00
17	07/10/2022	80	30	2	25.00
18	08/10/2022	100	20	2	40.00
19	10/10/2022	120	20	2	50.00
20	11/10/2022	100	20	2	40.00
21	12/10/2022	90	20	3	23.33
22	13/10/2022	110	10	2	50.00
Promedio					45.38


  
 William Vega Borge
   
 JEFE DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA

## Anexo 9: Instrumento de recolección de datos

### INDICADOR: TIEMPO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS

FICHA DE REGISTRO			
INVESTIGADORES	Giulliana Carrillo Quispes Yoshimitzu Oyola Giraldo		
TIPO DE PRUEBA	PRE - TEST		
EMPRESA INVESTIGADA	Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga		
MOTIVO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución		
DIMENSIÓN	Eficiencia		
FECHA INICIO	02/05/2022	FECHA FINAL	31/05/2022

Variable	Indicador	Simbología de la fórmula	Fórmula
VD: Proceso logístico de distribución	Tiempo de preparación de pedidos	TR = Tiempo de recojo TS = Tiempo en situarlos	$TR + TS$

Ítem	Fecha	Tiempo de recojo (TR)	Tiempo en situarlos (TS)	Tiempo de preparación de pedidos
1	02/05/2022	50minmin	60min	110min
2	03/05/2022	40minmin	70min	110min
3	04/05/2022	50minmin	80min	130min
4	05/05/2022	60min	50min	110min
5	06/05/2022	60min	30min	90min
6	09/05/2022	40min	40min	80min
7	10/05/2022	60min	30min	90min
8	11/05/2022	50min	60min	110min
9	12/05/2022	60min	60min	120min
10	13/05/2022	70min	40min	110min
11	16/05/2022	50min	40min	90min
12	17/05/2022	40min	60min	100min
13	18/05/2022	70min	40min	110min
14	19/05/2022	60min	40min	100min
15	20/05/2022	40min	70min	110min
16	23/05/2022	70min	50min	120min
17	24/05/2022	60min	50min	110min
18	25/05/2022	50min	60min	110min
19	26/05/2022	50min	40min	90min
20	27/05/2022	40min	60min	100min
21	30/05/2022	70min	40min	110min
22	31/05/2022	70min	40min	110min
Promedio				105min

  
 William Vega Borja  
 DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA

## Anexo 10: Instrumento de recolección de datos

### INDICADOR: TIEMPO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS

FICHA DE REGISTRO			
INVESTIGADORES	Giulliana Carrillo Quispes Yoshimitzu Oyola Giraldo		
TIPO DE PRUEBA	POST - TEST		
EMPRESA INVESTIGADA	Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga		
MOTIVO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución		
DIMENSIÓN	Eficiencia		
FECHA INICIO	19/09/2022	FECHA FINAL	13/10/2022

Variable	Indicador	Simbología de la fórmula	Fórmula
VD: Proceso logístico de distribución	Tiempo de preparación de pedidos	TR = Tiempo de recojo TS = Tiempo en situarlos	$TR + TS$

Ítem	Fecha	Tiempo de recojo (TR)	Tiempo en situarlos (TS)	Tiempo de preparación de pedidos
1	19/09/2022	30min	50min	80min
2	20/09/2022	30min	40min	70min
3	21/09/2022	40min	60min	100min
4	22/09/2022	40min	40min	80min
5	23/09/2022	60min	50min	110min
6	24/09/2022	40min	30min	70min
7	26/09/2022	30min	40min	70min
8	27/09/2022	30min	40min	70min
9	28/09/2022	50min	50min	100min
10	29/09/2022	50min	40min	90min
11	30/09/2022	40min	30min	70min
12	01/10/2022	40min	50min	90min
13	03/10/2022	30min	40min	70min
14	04/10/2022	50min	30min	80min
15	05/10/2022	40min	60min	100min
16	06/10/2022	40min	60min	100min
17	07/10/2022	30min	50min	80min
18	08/10/2022	40min	60min	100min
19	10/10/2022	30min	70min	100min
20	11/10/2022	50min	60min	110min
21	12/10/2022	40min	50min	90min
22	13/10/2022	40min	70min	110min
Promedio				88min

  
 William Vega Borja  
 DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA


## Anexo 11: Instrumento de recolección de datos

### INDICADOR: TIEMPO DE DESPACHO

FICHA DE REGISTRO			
INVESTIGADORES	Giulliana Carrillo Quispes Yoshimitzu Oyola Giraldo		
TIPO DE PRUEBA	PRE - TEST		
EMPRESA INVESTIGADA	Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga		
MOTIVO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución		
DIMENSIÓN	Eficiencia		
FECHA INICIO	02/05/2022	FECHA FINAL	31/05/2022

Variable	Indicador	Simbología de la fórmula	Fórmula
VD: Proceso logístico de distribución	Tiempo de despacho	TRM = Tiempo de recepción de mercadería TPM = Tiempo de preparación de mercadería	$TRM + TPM$

Ítem	Fecha	Tiempo de recepción de mercadería (TRM)	Tiempo de preparación de mercadería (TPM)	Tiempo de despacho
1	02/05/2022	60min	50min	110min
2	03/05/2022	50min	50min	100min
3	04/05/2022	40min	40min	80min
4	05/05/2022	60min	50min	110min
5	06/05/2022	60min	60min	120min
6	09/05/2022	50min	40min	90min
7	10/05/2022	70min	50min	120min
8	11/05/2022	50min	60min	110min
9	12/05/2022	40min	50min	90min
10	13/05/2022	60min	40min	100min
11	16/05/2022	50min	60min	110min
12	17/05/2022	50min	50min	100min
13	18/05/2022	40min	40min	80min
14	19/05/2022	60min	50min	110min
15	20/05/2022	70min	60min	130min
16	23/05/2022	50min	50min	100min
17	24/05/2022	50min	40min	90min
18	25/05/2022	40min	50min	90min
19	26/05/2022	60min	50min	110min
20	27/05/2022	50min	50min	100min
21	30/05/2022	40min	60min	100min
22	31/05/2022	60min	40min	100min
Promedio				105min

  
*William Vega Borja*  
 DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA

## Anexo 12: Instrumento de recolección de datos

### INDICADOR: TIEMPO DE DESPACHO

FICHA DE REGISTRO			
INVESTIGADORES	Giulliana Carrillo Quispes Yoshimitzu Oyola Giraldo		
TIPO DE PRUEBA	POST - TEST		
EMPRESA INVESTIGADA	Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga		
MOTIVO DE INVESTIGACIÓN	Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución		
DIMENSIÓN	Eficiencia		
FECHA INICIO	19/09/2022	FECHA FINAL	13/10/2022

Variable	Indicador	Simbología de la fórmula	Fórmula
VD: Proceso logístico de distribución	Tiempo de despacho	TRM = Tiempo de recepción de mercadería TPM = Tiempo de preparación de mercadería	$TRM + TPM$

Ítem	Fecha	Tiempo de recepción de mercadería (TRM)	Tiempo de preparación de mercadería (TPM)	Tiempo de despacho
1	19/09/2022	40min	50min	90min
2	20/09/2022	40min	50min	90min
3	21/09/2022	50min	40min	90min
4	22/09/2022	40min	50min	90min
5	23/09/2022	40min	30min	70min
6	24/09/2022	50min	50min	100min
7	26/09/2022	40min	40min	80min
8	27/09/2022	60min	50min	110min
9	28/09/2022	40min	30min	70min
10	29/09/2022	40min	40min	80min
11	30/09/2022	50min	40min	90min
12	01/10/2022	50min	40min	90min
13	03/10/2022	60min	50min	110min
14	04/10/2022	60min	30min	90min
15	05/10/2022	50min	30min	80min
16	06/10/2022	50min	40min	90min
17	07/10/2022	40min	30min	70min
18	08/10/2022	50min	50min	100min
19	10/10/2022	60min	40min	100min
20	11/10/2022	50min	30min	80min
21	12/10/2022	50min	50min	100min
22	13/10/2022	60min	40min	100min
Promedio				90min


  
 William Vega Borja
   
 DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA



### Anexo 13: Certificado de validez de contenido

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>INDICADOR: Índice de órdenes de trabajo concretadas</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\frac{OC + OP_v + OP_d}{TOT}$	X		X		X		
	<b>INDICADOR: Índice de costo de distribución</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\frac{VV - CT}{THR}$	X		X		X		
	<b>INDICADOR: Tiempo de preparación de pedidos</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$TR + TS$	X		X		X		
	<b>INDICADOR: Tiempo de despacho</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$TRM + TPM$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:      **Aplicable** [x]      **Aplicable después de corregir** [ ]      **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Mendoza Apaza, Fernando

DNI: 10363032

Especialidad del validador: Magíster en Administración, Ingeniero de Sistemas

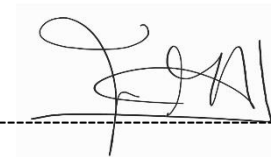
<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

24 de mayo del 2022



Firma del Experto Informante.

## Anexo 14: Validación de la metodología de desarrollo

### VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO

**Apellidos y Nombres del Experto:**

Mendoza Apaza, Fernando

**Título y/o Grado Académico:**

Ingeniero Electrónico / Dr. En Educación

**Doctor (X)    Magister ( )    Ingeniero (X)    Licenciado ( )    Otro ( )**

**Fecha:**

13/11/2022

**Título de Investigación:** Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de distribución en una Empresa de Servicios Eléctricos

**Autores:**

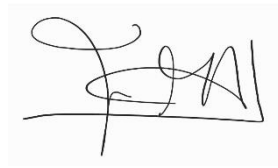
- Carrillo Quispes Giullianna y Oyola Giraldo Yoshimitzu Javier

**MUY MAL (1)    MALO (2)    REGULAR (3)    BUENO (4)    EXCELENTE (5)**

ÍTEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍA		
		BPM	SIX SIGMA	KAISEN
1	¿Qué metodología es la más adecuada para este tipo de investigación?	5		
2	¿Qué metodología es factible para el desarrollo de un sistema y comprensión?	5		
3	¿Qué metodología de desarrollo impulsa a comentar el código para una mayor comprensión?	5		
4	¿Qué metodología analiza los procesos que intervienen en la empresa?	5		
5	¿Qué metodología requiere menos costo?	5		
6	¿Qué metodología permite la retroalimentación?	5		
7	¿Qué metodología permitirá un mejor resultado para la empresa?	5		
<b>PUNTUACIÓN</b>		<b>EXCELENTE</b>		

**SUGERENCIAS**

**FIRMA DEL EXPERTO**



---

**Anexo 15: Validación del instrumento: Índice de órdenes de trabajo**

**FIRMA DEL EXPERTO**

**FIRMA DEL EXPERTO**

**Anexo 16: Validación del instrumento: Índice de costos de distribución**

**FIRMA DEL EXPERTO**

**FIRMA DEL EXPERTO**

**Anexo 17: Validación del instrumento: Tiempo de preparación de pedidos**

**FIRMA DEL EXPERTO**

**FIRMA DEL EXPERTO**

**Anexo 18: Validación del instrumento: Tiempo de despacho**


**FIRMA DEL EXPERTO**

**FIRMA DEL EXPERTO**

**Anexo 19: Aplicación de la metodología BPM en el proceso logístico de distribución**

**Primera fase: Planificar**

a) Etapa planificar as is: proceso logístico de distribución

Asesores

Encargado

Gerencia

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tiempo de despacho****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y Nombres del Experto:	<b>Marcho / Aguayo, Alfredo</b>
Título y/o Grado Académico:	<b>Ingeniero Electrónico. En</b>
Título y/o Grado Académico:	<b>Educación</b>
Doctor (X) Magister ( ) Ingeniero (X) Licenciado ( ) Otro ( ).....	
Doctor (X) Magister ( ) Ingeniero (X) Licenciado ( ) Otro ( ).....	
Universidad que labora:	<b>Universidad César Vallejo</b>
Universidad que labora:	<b>Universidad César Vallejo</b>
Fecha:	<b>13/11/2022</b>
<del>Título de Investigación:</del> Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de	
<del>Título de Investigación:</del> Aplicación de la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de	
<del>distribución en una Empresa de Servicios Eléctricos</del>	

**Autores:**

- Carrillo Quispes Giulliana y Oyola Giraldo Yoshimitzu Javier

Deficiente (0-20%) - Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)  
 Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				75%	90%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				75%	90%
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.				75%	90%
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.				75%	90%
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				75%	90%
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				75%	90%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				75%	90%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				75%	90%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				75%	90%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				75%	90%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.				75%	90%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.				75%	90%
CONSISTENCIA	Esta basado en aspectos teóricos y científicos.				75%	90%
CONSISTENCIA	Esta basado en aspectos teóricos y científicos.				75%	90%
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.				75%	90%
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.				75%	90%
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.				75%	90%
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.				75%	90%
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				75%	90%
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				75%	90%
<b>TOTAL</b>					75%	90%


**III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN**

<b>75%</b>
------------

**IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD**

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado  
 ( ) aplicado

de Distribución



*Figura 19: Etapa planificar as is*

**Tabla 24:** *Lista de tareas planificar actuales*

Solicitud de proceso (gerencia)	Planificar el proceso (jefe de distribución)	Validar el proceso Asesores
1. Solicita el inicio del	3. Planifica el proceso de distribución	4. Mejora los requerimientos necesarios

proceso de distribución		para el proceso de distribución
2. Otorga el permiso para el inicio del proceso de distribución		

Fuente: Elaboración propia

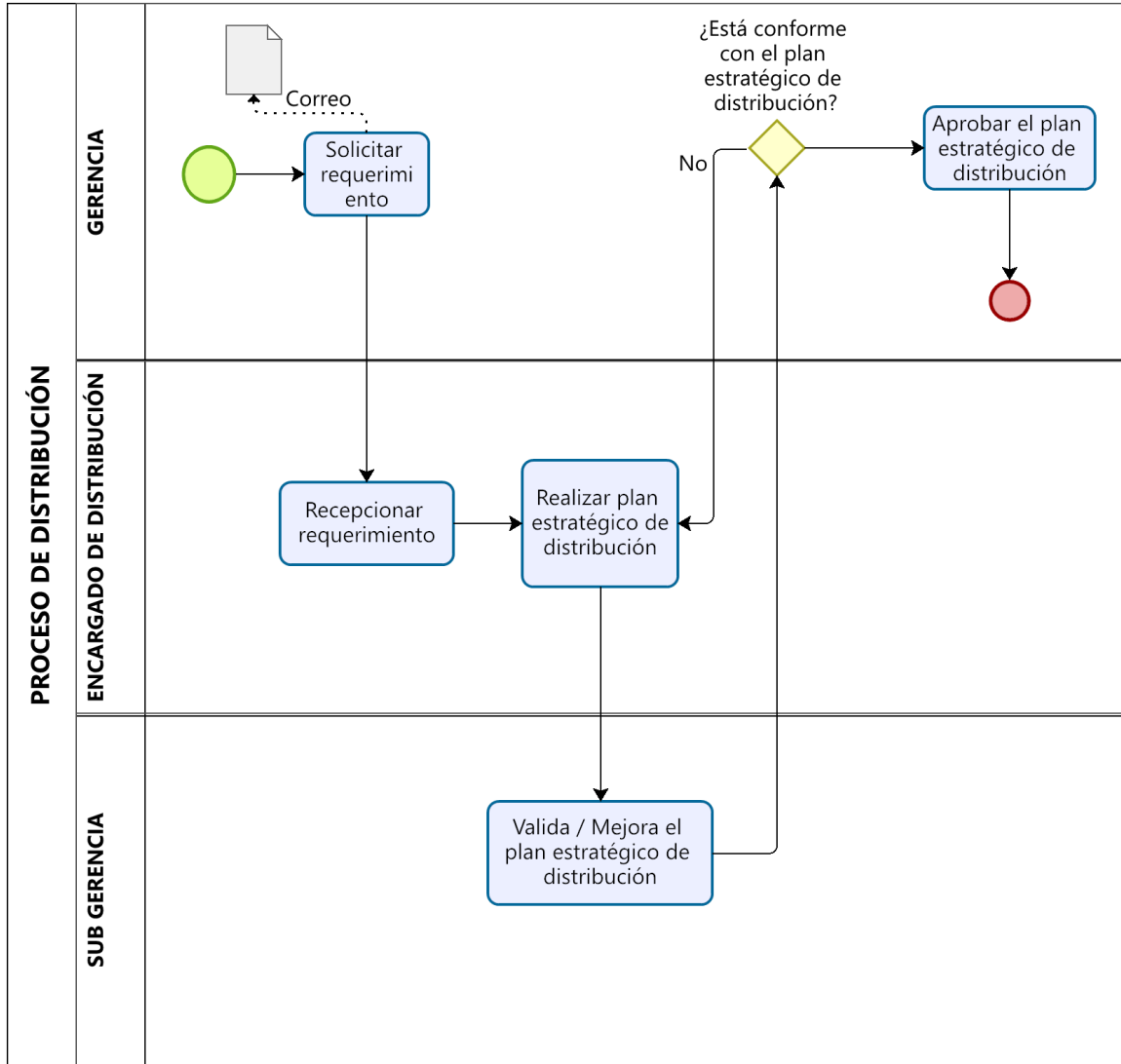


Figura 20: Etapa planificar as is: proceso logístico de distribución.

b) Etapa planificar to be: proceso logístico de distribución

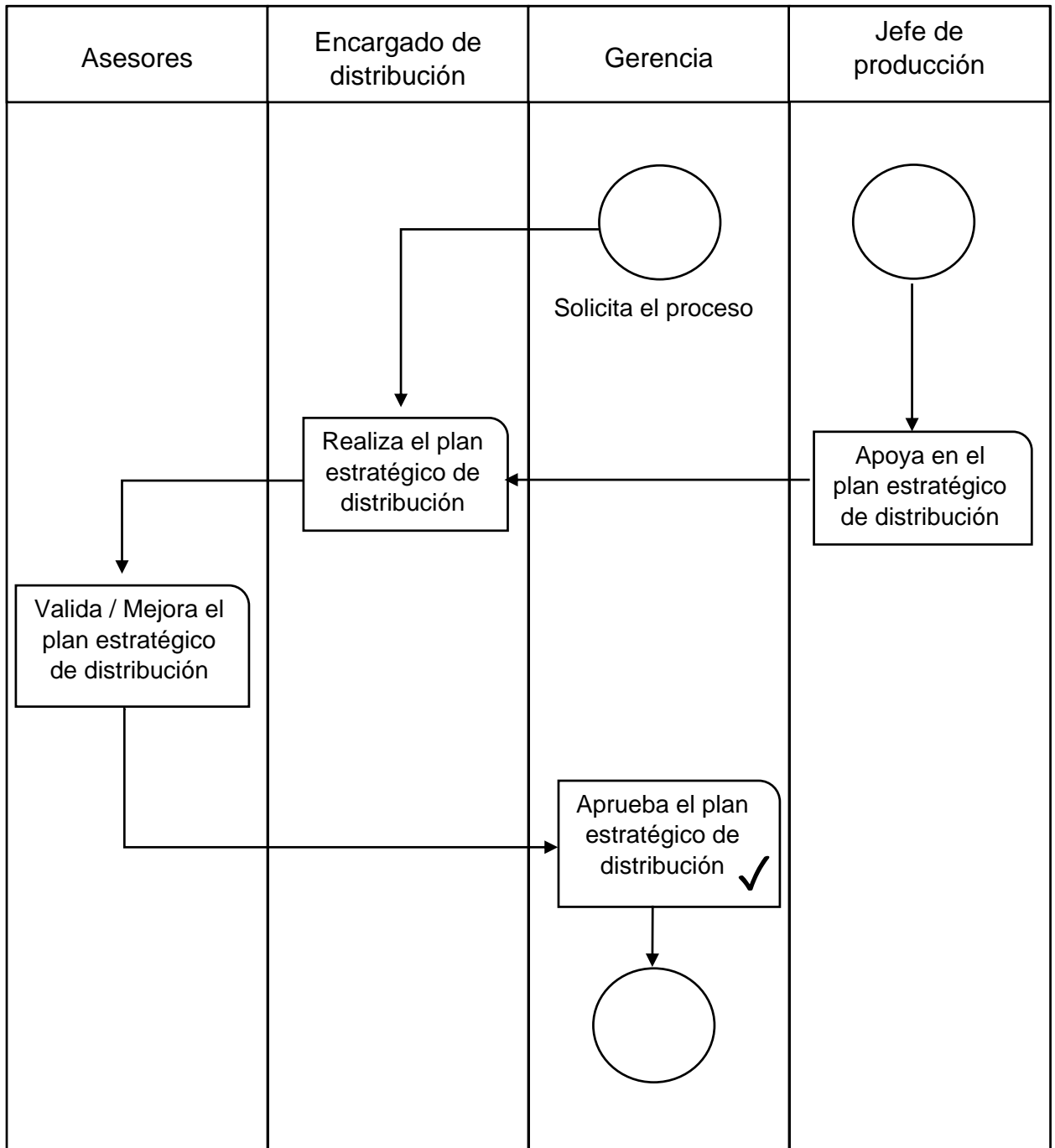


Figura 21: Etapa planificar to be



**Tabla 25:** *Lista de tareas planificar mejoradas*

Validar el proceso  (Asesores)	Elaborar el proceso  (Jefe de distribución)	Solicitar el proceso  (Gerencia)	Apoya el plan estratégico de distribución  (Jefe de distribución)
1. Valida y mejora los requerimientos pertinentes en el proceso de distribución	2. Planifica el proceso de distribución	3. Solicita la realización del proceso de distribución  4. Da la aprobación para el inicio del proceso de distribución	5. Apoya directamente el plan estratégico de distribución

Fuente: Elaboración propia

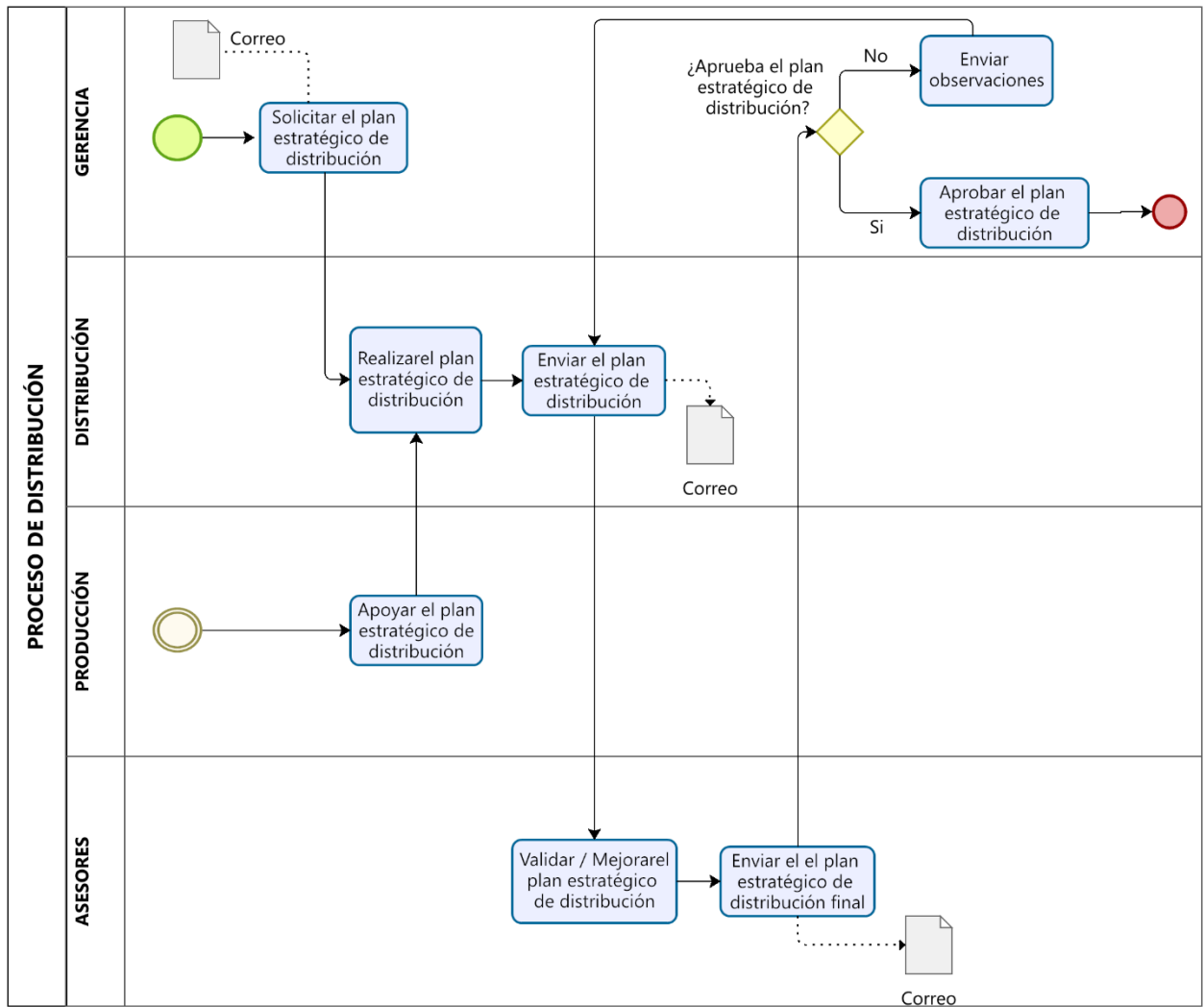


Figura 22: Etapa planificar to be: proceso logístico de distribución

**Segunda fase: Organizar**

a) Etapa organizar as is: proceso logístico de distribución

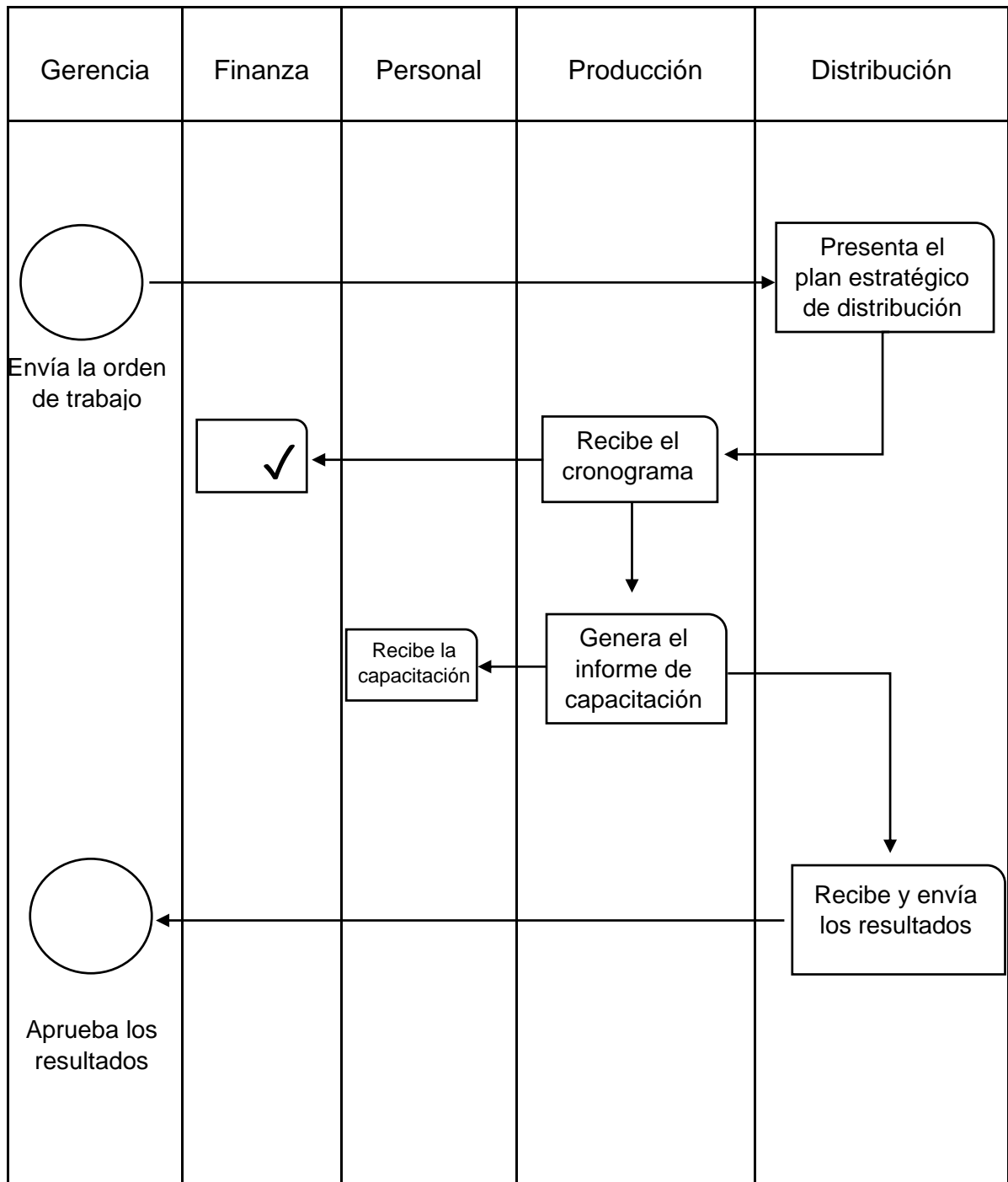


Figura23: Etapa organizar as is

**Tabla 26:** Lista de tareas organizar actuales

Presenta el plan estratégico de distribución	Aprueba el presupuesto	Personal	Asigna capacitación	Coordinación en proceso
1. Aprueba los Resultados de la capacitación	2. Aprueba el presupuesto	3. Recibe la capacitación correspondiente	4. Asigna la capacitación al personal  5. Solicita implementos para el proceso	6. Regulariza las actividades .  7. Recibe y envía los resultados de la capacitación

Fuente: Elaboración propia

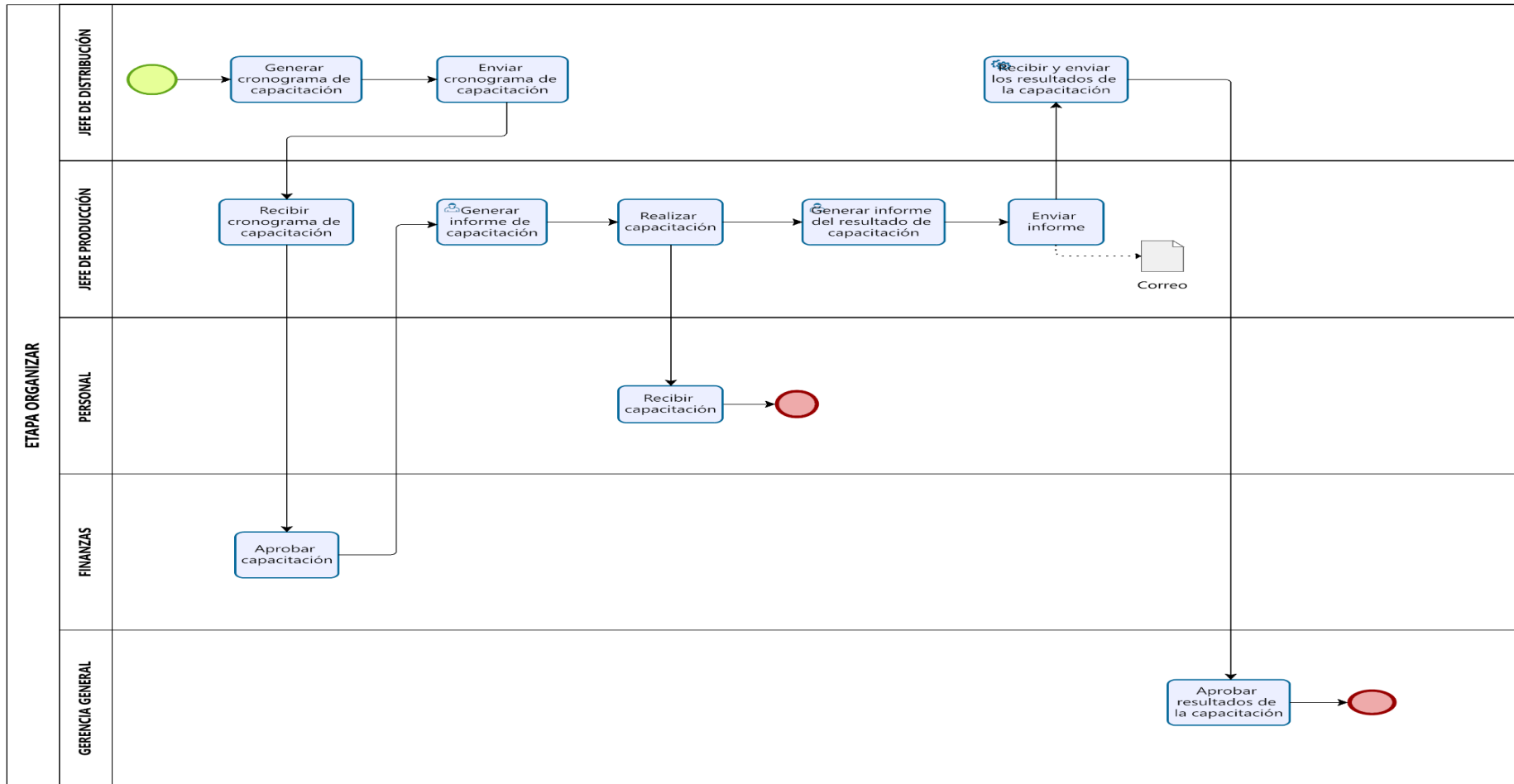


Figura 24: Etapa organizar as is: proceso logístico de distribución

b) Etapa organizar to be: proceso logístico de distribución

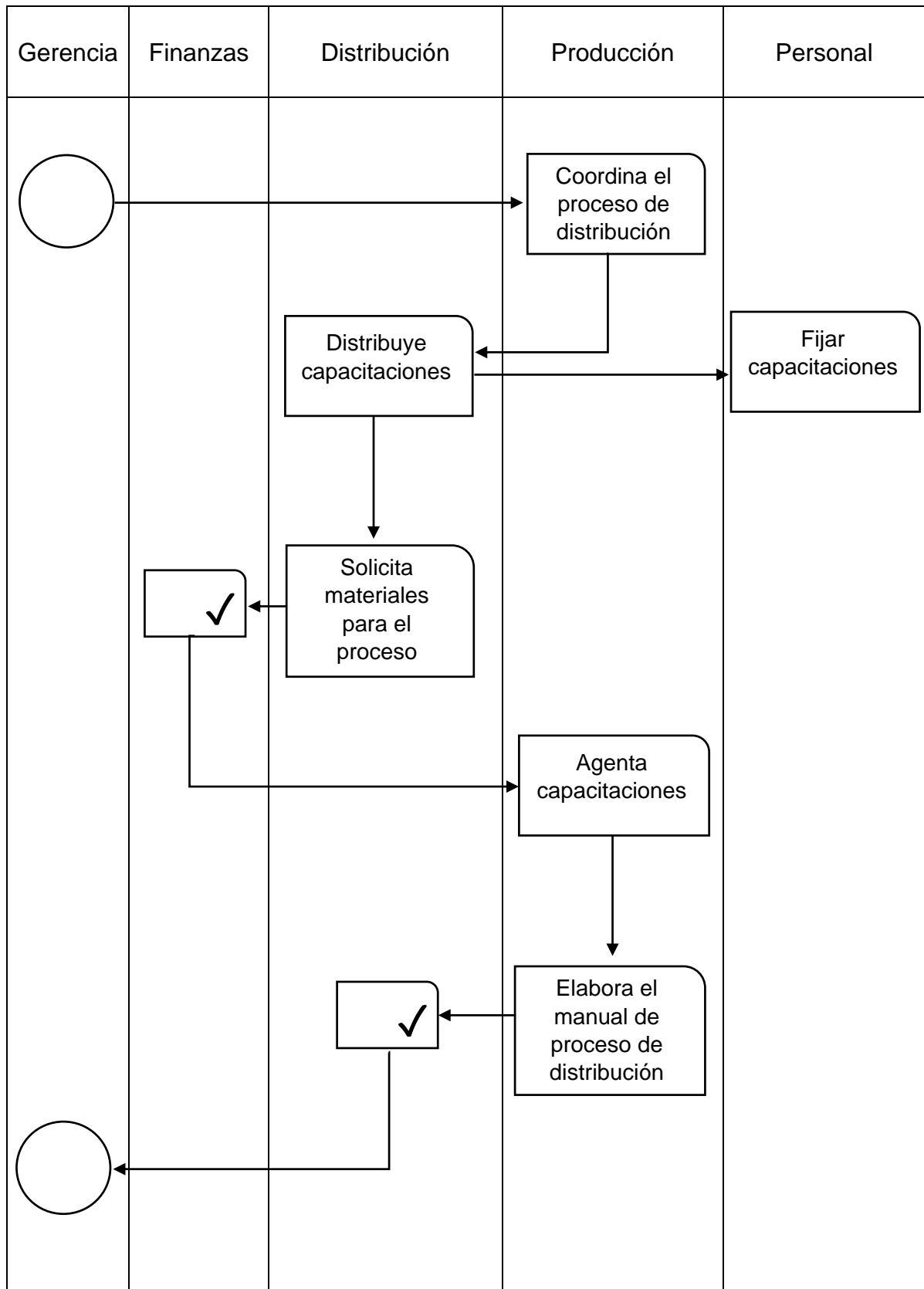


Figura 25: Etapa organizar to be

**Tabla 27:** Lista de tareas organizar mejoradas

Presenta el plan estratégico de distribución (Gerencia)	Aprueba el presupuesto (Finanzas)	Asigna capacitaciones (Jefe de producción)	Distribuye capacitaciones (Jefe de distribución)	Agenta capacitaciones (Personal)
1. Presenta el plan estratégico de distribución para su realización	2. Aprueba el presupuesto para los implementos del proceso requerido	3. Asigna capacitaciones para los operarios  4. Solicita los implementos para el proceso  5. Elabora el manual de procesos de distribución	6. Realiza distribución de capacitaciones para todo el personal correspondiente	7. Realiza coordinaciones con el encargado de distribución para elegir la fecha de capacitación

Fuente: Elaboración propia

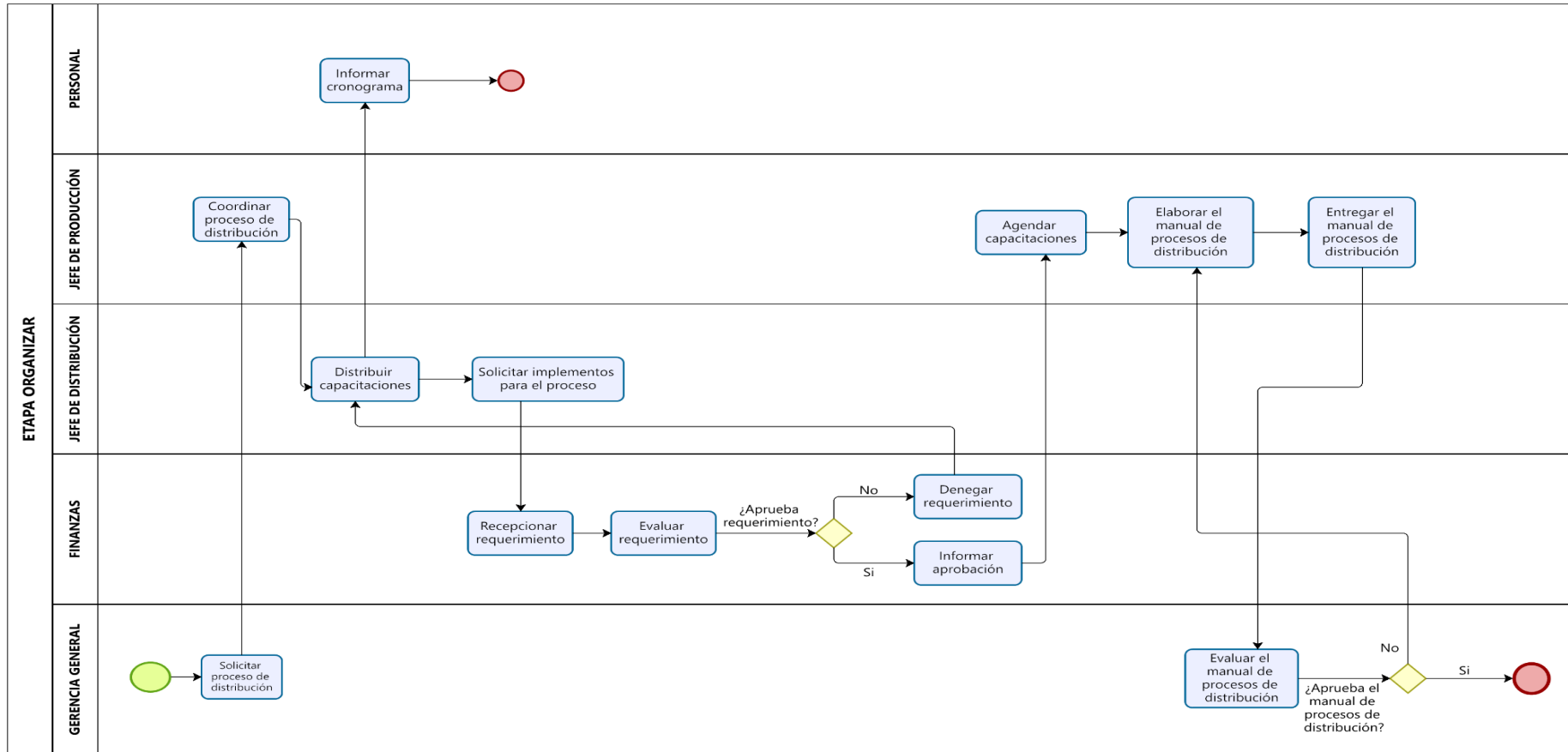


Figura 26: Etapa organizar to be: proceso de distribución



### Tercera fase: Evaluar

a) Etapa evaluar as is: proceso logístico de distribución

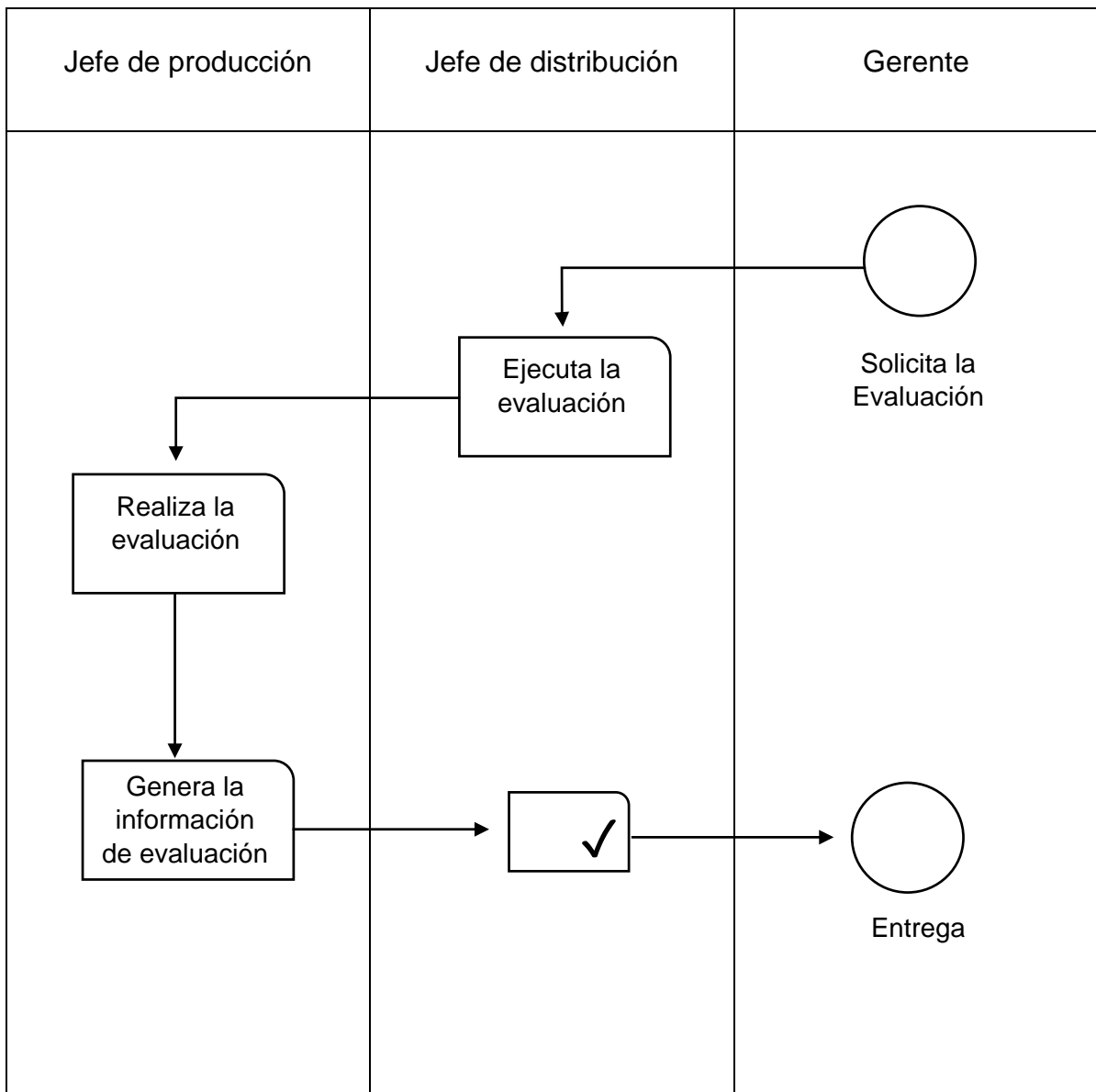


Figura 27: Etapa evaluar as is

**Tabla 28:** *Lista de tareas evaluar actuales*

Jefe de producción	Jefe de distribución	Gerente
1. Ejecuta la evaluación  2. Genera informe de evaluación	3. Ejerce evaluación de proceso	4. Solicita evaluación del proceso de distribución para que se lleve a cabo  5. Aprueba informe de evaluación

Fuente: Elaboración propia

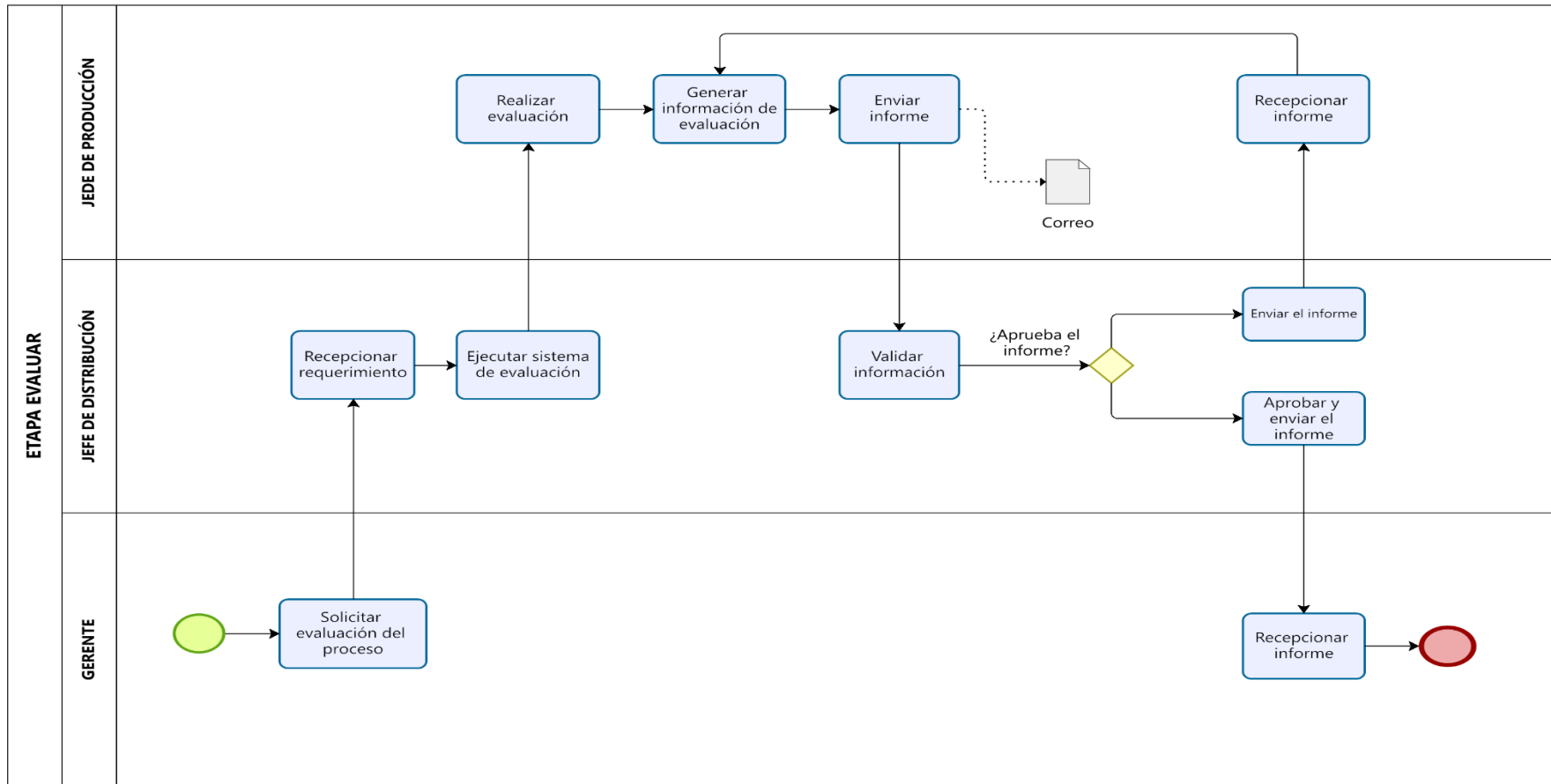


Figura 28: Etapa evaluar as is: proceso logístico de distribución

b) Etapa evaluar to be: Proceso logístico de distribución

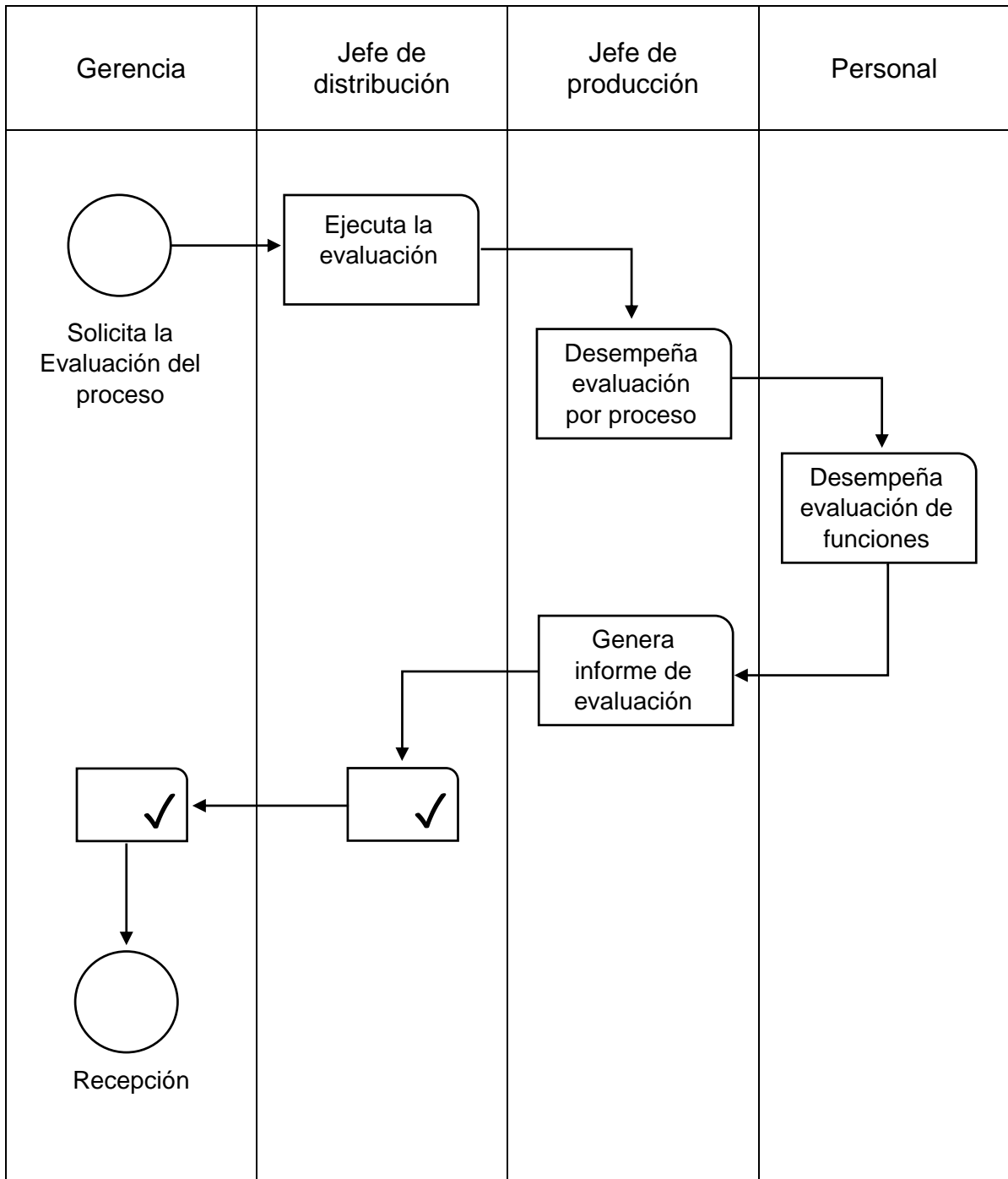


Figura 29: Etapa evaluar to be

**Tabla 29:** *Lista de tareas evaluar mejoradas*

<p>Entrega del informe de evaluación</p> <p>(Gerente)</p>	<p>Ejecución de Evaluación</p> <p>(Jefe de distribución)</p>	<p>Realiza evaluación por proceso</p> <p>(Jefe de producción)</p>	<p>Realiza evaluación por funciones</p> <p>(Personal)</p>
<p>1. Solicita evaluación del proceso de distribución para que se lleve a cabo</p> <p>2. Aprueba el informe de evaluación</p>	<p>3. Ejecuta la evaluación</p> <p>4. Genera informe de evaluación</p>	<p>5. Desempeña la evaluación de cumplimiento por las actividades del proceso según el manual de proceso de distribución</p>	<p>6. Desempeña la evaluación de cumplimiento por las funciones del proceso según el manual de proceso de distribución</p>

Fuente: Elaboración propia

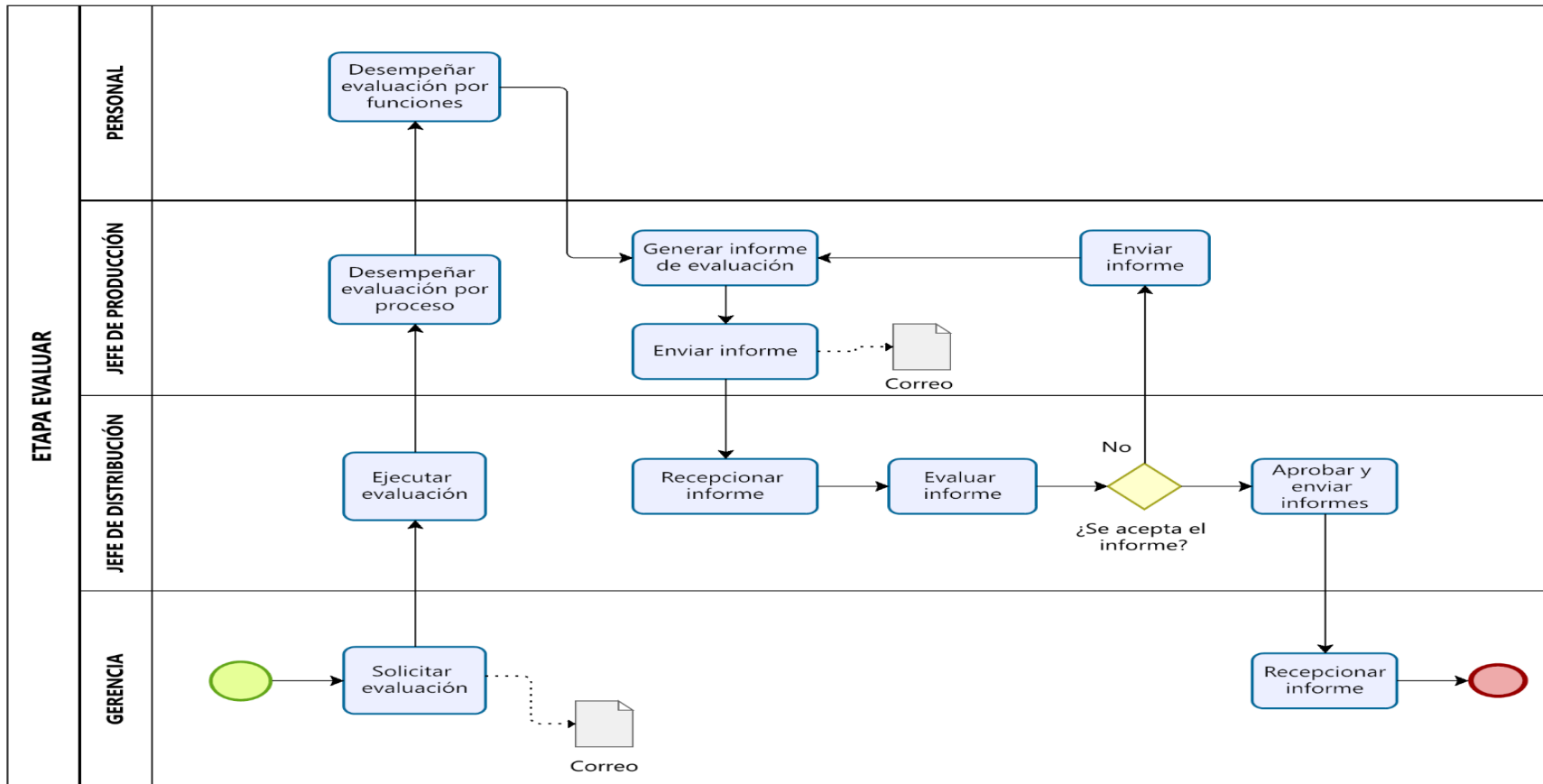


Figura 30: Etapa evaluar to be: proceso logístico de distribución

c) Perspectivas

- Perspectiva financiera

Objetivo: Reducción de costos

Indicador: Índice de costo de distribución

Meta: Minimizar un 10 % los costos

Formula:

$$\frac{VV - CT}{THR}$$

Simbología de la fórmula:

THR = Total de hojas de requerimiento

CT = Costo de transporte

VV = Valor de ventas

- Perspectiva interna

Objetivo1: Incrementar las órdenes de trabajo concretadas

Indicador: Índice de órdenes de trabajo

Meta: Maximizar un 20 % las órdenes de trabajo concretadas

Formula:

$$\frac{OC + OP_v + OP_d}{TOT}$$

Simbología de la fórmula:

TOT= Total de órdenes de trabajo

OC = Órdenes correctivas concretadas

OPv= Órdenes preventivas concretadas

OPd= Órdenes predictivas concretadas

Objetivo2: Minimizar el tiempo de preparación de pedidos

Indicador: Tiempo de preparación de pedidos

Meta: Minimizar un 10 % el tiempo de preparación de pedidos

Formula:

$$TR + TS$$

Simbología de la fórmula:

TR = Tiempo de recojo

TS = Tiempo en situarlos

Objetivo3: Minimizar el tiempo de despacho

Indicador: Tiempo de despacho

Meta: Minimizar un 10 % el tiempo de despacho

*TRM + TPM*

Simbología de la fórmula:

TRM = Tiempo de recepción de mercadería

TPM = Tiempo de preparación de mercadería



d) Simulación de procesos

- Procesos actuales (as is)

En la Figura 31 se aprecia el proceso actual que maneja la empresa en el proceso de distribución, está basado en 4 distribuciones diarias, en cada simulación está distribuido el personal correspondiente requerido en cada actividad, a través de esto identificaremos los cuellos de botella que se genera en cada trabajo por un mal manejo de los tiempos requeridos.

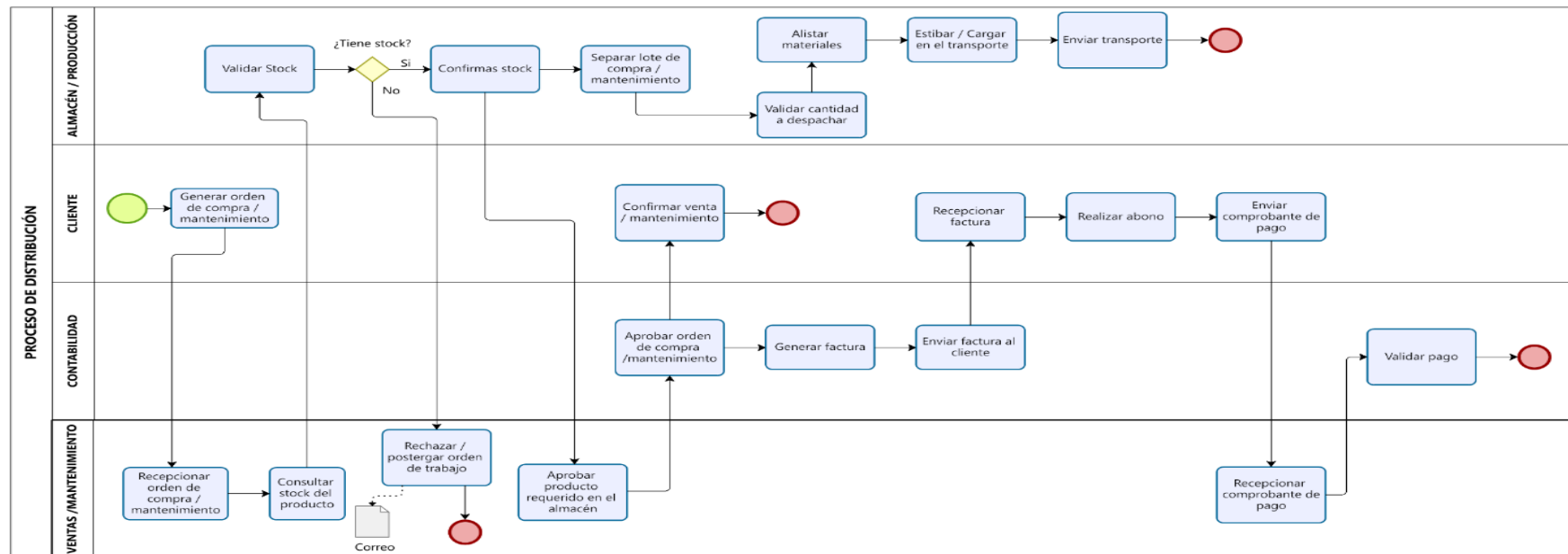


Figura 31: Simulación de procesos as is:

### Esquema de tareas actuales:

Al momento de realizar el proceso de distribución de la empresa existen cuatro factores que intervienen en el proceso, cada uno tiene un usuario que lo maneja lo cual genera un desperdicio de tiempo para el proceso de distribución, genera que la información se maneje por personas que pueden ser obviadas

**Tabla 30:** *tareas actuales*

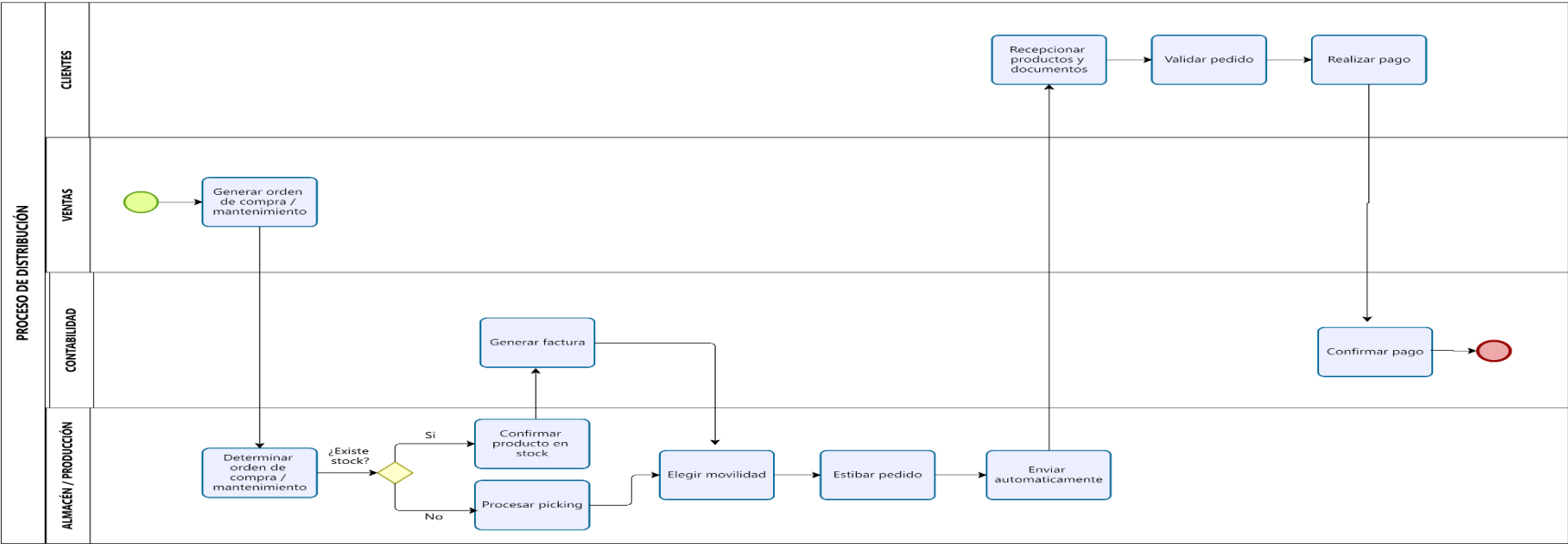
Ventas / Mantenimiento	Contabilidad	Cliente	Almacén / Producción
Recepción de orden de compra / mantenimiento	Aprueba la orden de compra / mantenimiento	Envía la Orden de compra / mantenimiento	Validación de stock
Consulta producto en stock	Generar factura	Conformidad de cliente	Confirmación de stock
Rechaza la orden de trabajo	Enviar factura al cliente	Recepción de factura	Separa lote de compra / mantenimiento
Aprobar producto requerido en almacén	Validación de pago	Realiza abono	Alistar materiales
Recepciona voucher		Envía voucher	Almacenista valida la cantidad a despachar
			Estibar / Cargar en el transporte
			Enviar transporte

Fuente: Elaboración propia

### Cuarta fase: Ejecutar

Proceso mejorado (to be)

Aplicando la reestructuración correspondiente en las diversas tareas y procesos de la empresa se evidencia un contraste muy notorio, además de esto se observa un manejo más amigable para los usuarios, se ha obviado tareas redundantes en el proceso las cuales generaban cuellos de botellas, de esta forma se reducen los tiempos para cada una de las tareas y se obtiene mayor habilidad en el proceso de distribución



Powered by

Figura 32: Simulación de proceso to be

**Tabla 31:** Cuadro de tareas mejoradas

Almacén / Producción	Contabilidad	Cliente	Ventas
Determinar Orden de compra / mantenimiento	Generar factura	Recepción de productos y documentos	Gestionar orden de compra / mantenimiento
Producto en Stock	Confirmar pago	Validar pedido	
Proceso de picking		Realizar pago	
Tipo de movilidad			
Estibación de pedido			

Fuente: Elaboración propia

- **Comparación de tareas en el proceso:**

Las 5 actividades evidenciadas en el proceso actual en la parte izquierda de la Tabla 32 fueron reducidas a una sola actividad en el proceso mejorado, demostrado en la parte derecha, esto es debido a que desde la gestión de orden de compra / mantenimiento realizado por el cliente hasta la recepción del voucher de pago tienen relación, a su vez se decidió que la actividad gestionar orden de compra / mantenimiento será realizado por un solo usuario de la empresa

**Tabla 32:** *Comparación de tareas I*

Ventas	Ventas
<p>Recepción de orden de compra / mantenimiento</p> <p>Consulta producto en stock</p> <p>Rechaza la orden de trabajo</p> <p>Aprobar producto requerido en almacén</p> <p>Recepciona voucher</p>	<p>Gestionar orden de compra / mantenimiento</p>

Fuente: Elaboración propia

Las 4 actividades evidenciadas en el proceso actual en la parte izquierda de la Tabla 33 fueron reducidas a 2 actividades en el proceso mejorado, demostrado en la parte derecha, debido a que la actividad aprueba orden de compra / mantenimiento está relacionado netamente a la venta y se consideró una actividad innecesaria a contabilidad

**Tabla 33:** *Comparación de tareas II*

Contabilidad	Contabilidad
Aprueba la orden de compra / mantenimiento	Generar factura
Generar factura	Confirmar pago
Enviar factura al cliente	
Validación de pago	

Fuente: Elaboración propia

Las 5 actividades evidenciadas en el proceso actual en la parte izquierda de la Tabla 34 fueron reducidas a 3 actividades en el proceso mejorado, demostrado en la parte derecha, puesto que se decidió agrupar diferentes actividades

**Tabla 34:** *Comparación de tareas III*

Cliente	Cliente
Envía la Orden de compra / mantenimiento	Recepción de productos y documentos
Conformidad de cliente	Validar pedido

Recepción de factura	Realizar pago
Realiza abono	
Envía voucher	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 35:** *Comparación de tareas IV*

Cliente	Actividad
Recepción de productos y documentos	Envía la Orden de compra / mantenimiento
Validar pedido	Recepción de factura
	Realiza abono
	Envía voucher

Fuente: Elaboración propia

Estas dos actividades fueron delegadas a 1 usuario el cual será el encargado de hacerlo de la forma más óptima.

Las 7 actividades evidenciadas en el proceso actual en la parte izquierda de la Tabla 36 fueron reducidas a 5 actividades en el proceso mejorado, demostrado en la parte derecha, estas actividades, serán agrupadas ya que están relacionadas entre sí, tal como se puede apreciar.

**Tabla 36:** *Comparación de tareas V*

Almacén / Producción	Almacén / Producción
Validación de stock	

Confirmación de stock	Determinar Orden de compra / mantenimiento
Separa lote de compra / mantenimiento	Producto en Stock
Alistar materiales	Proceso de picking
Almacenista valida la cantidad a despachar	Tipo de movilidad
Estibar / Cargar en el transporte	Estibación de pedido
Enviar transporte	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 37:** *Comparación de tareas VI*

Almacén / Producción	Actividad
Determinar Orden de compra / mantenimiento	Confirmación de stock
Proceso de picking	Separa lote de compra / mantenimiento
Tipo de movilidad	Alistar materiales
Estibación de pedido	Almacenista valida la cantidad a despachar
	Estibar / Cargar en el transporte
	Enviar transporte





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MENDOZA APAZA FERNANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BPM PARA MEJORAR EL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS ELÉCTRICOS", cuyos autores son CARRILLO QUISPES GIULLIANNA, OYOLA GIRALDO YOSHIMITZU JAVIER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 22 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MENDOZA APAZA FERNANDO <b>DNI:</b> 10363032 <b>ORCID:</b> 0000-0001-7981-8291	Firmado electrónicamente por: FEMENDOZAAPA el 29-12-2022 10:55:23

Código documento Trilce: TRI - 0499019