

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales Especialidad en Gestión de la Cadena de Suministro



AUTOMATIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS POST VENTA PARA LA MEJORA DEL SERVICIO AL CLIENTE DEL SECTOR PÚBLICO DE EUA EN HP INC

TRABAJO RECEPCIONAL que para obtener el **GRADO** de
ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Presenta: **LIC. MARTHA PATRICIA ONTIVEROS IBARRA**

Asesor: **DR. IGNACIO ALVAREZ PLACENCIA**

Tlaquepaque, Jalisco. 10 de julio de 2025.

Contenido

Especialidad en Gestión de la Cadena de Suministro	1
TÍTULO DEL TRABAJO DE OBTENCIÓN DEL GRADO	13
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1.....	15
Fundamentación del trabajo	15
1.1. Descripción del escenario que se planea intervenir y su contexto	15
1.2. Análisis del entorno de la organización	22
1.3. Descripción de la problemática percibida que justifica la intervención.....	24
1.4. Delimitación y área funcional por intervenir	25
1.5. Validación de las condiciones de la intervención	26
1.6. Diagnóstico preliminar: primera hipótesis	27
1.7. Objetivos de la intervención	29
1.8. Relevancia y pertinencia del trabajo	33
CAPÍTULO 2.....	34

Marco conceptual de referencia 34

2.1. Estado de la cuestión 34

2.2. Conceptos y enfoques teóricos relacionados 40

2.3. Análisis de referencia para el cambio 45

CAPÍTULO 3 46

Diagnóstico profundo: Marco de referencia y estrategia de intervención 46

3.1. Definición de la estrategia de intervención, selección de las herramientas
requeridas y el cronograma del diagnóstico profundo 46

3.2. Definición de los factores prioritarios a intervenir y/o cambiar en la problemática
50

3.3. Metas de información (qué quiero conocer con mi diagnóstico profundo) 52

3.4. Identificación, descripción y cuantificación de métricas iniciales 54

3.5. Descripción del análisis: correlación e interpretación de la información 57

CAPÍTULO 4 46

Implementación: Planeación de la intervención 46

4.1. Justificación de la intervención 46

4.2. Actividades, herramientas e instrumentos.....	60
4.3. Etapas del proceso de aplicación de la intervención.....	70
4.3.1 Cronograma de la implementación de la estrategia	71
4.3.2 Imprevistos	71
CAPÍTULO 5.....	72
Implementación: Exposición de hallazgos	72
5.1. Sistematización y aplicación de escalas de medición de resultados.....	72
5.2. Organización de la información obtenida.....	73
5.3. Impacto de la estrategia en la organización	75
5.4. Organización de la información obtenida.....	75
5.5. Cronograma de implementación	76
5.6 Imprevistos y riesgos identificados.....	78
5.7 Contribución a los objetivos organizacionales	79
CAPÍTULO 6.....	99
Implementación: Planeación de la intervención	99

6.1. Relevancia y trascendencia disciplinaria de la estrategia de la intervención	99
6.2. Aspectos de mejora para intervenciones subsecuentes	103
CONCLUSIÓN	105
BIBLIOGRAFÍA	106
GLOSARIO	112

Índice de siglas

TOG: Trabajo de Obtención de Grado

IDI: Investigación, Desarrollo e Innovación

DEAM: Departamento de Economía, Administración y Mercadología

ITESO: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

HP Inc: Hewlett Packard Inc.

RPA: Automatización Robótica de los Procesos.

POD: Prueba de Entrega.

VSM: Mapa de cadena de valor.

Índice de tablas

Tabla 1 *Muestra aleatoria de 55 órdenes y correos de los meses Mayo-Junio 2024 y
Septiembre 2023*..... 17

Tabla 2 *Herramienta Pestel HP Inc* 22

Tabla 3 *FODA de la compañía HP Inc*..... 23

Tabla 4 *Project Charter: Visión General del Proyecto y Objetivos Clave* 26

Tabla 5 <i>Trabajos de investigación enfocados en la solución al VSM</i>	37
Tabla 6 <i>Matriz del Marco Lógico: Objetivos, Indicadores y Medios de Verificación</i> .	45
Tabla 7 <i>Herramientas requeridas para la implementación del proyecto</i>	47
Tabla 8 <i>Cronograma completo para la ejecución del diagnóstico profundo</i>	48
Tabla 9 <i>Promedio de las métricas iniciales evaluadas para la Implementación</i>	54
Tabla 10 <i>Cronograma de la implementación de la estrategia parte 1</i>	70
Tabla 11 <i>Herramientas utilizadas</i>	74
Tabla 12 <i>Impacto cuantitativo</i>	75
Tabla 13 <i>Cronograma de la implementación de la estrategia parte 2</i>	76
Tabla 14 <i>Imprevistos y riesgos identificados</i>	78
Tabla 15 <i>Órdenes de los meses junio a diciembre del 2024</i>	80
Tabla 16 <i>Órdenes de los meses enero a junio del 2025</i>	84

Índice de gráficos

Figura 1 *Mapa de cadena de valor de servicios de Mayo-Junio 2024***Error! Bookmark not defined.**

Figura 2 *Mapa futuro de cadena de valor de servicios de HP Inc.*..... 20

Figura 3 *Diagrama de árbol de las principales causas por las cuales se cuenta con insatisfacción de los clientes*..... 27

Figura 4 *Documentos académicos sobre VSM de Emerald en los últimos 5 años* 34

Figura 5 *Documentos académicos sobre VSM en el repositorio institucional del ITESO en los últimos 5 años* 35

Figura 6 *Documentos académicos por tipo sobre VSM del repositorio institucional del ITESO y Emerald en los últimos 5 años.* 36

Figura 7 *Tiempos de espera de los pedidos para ser procesados (en días)* 55

Figura 8 *Tiempo de primera respuesta de correos (en días)* 55

Figura 9 <i>Tiempo de espera para el procesamiento y liberación de órdenes (en días)</i>	56
Figura 10 <i>Tiempo de ciclo de las órdenes (en días)</i>	56
Figura 11 <i>Diagrama de Ishikawa: Análisis de las Causas Principales del Problema</i>	59
Figura 12 <i>Mapa de Cadena de Valor (VSM) en su Estado Actual</i>	61
Figura 13 <i>Mapa de Cadena de Valor (VSM) en su Estado Futuro</i>	65
Figura 14 <i>Formato A3: Resumen del Análisis y Propuestas de Mejora</i>	68

Abstract

La metodología del presente trabajo de intervención se enfoca en la investigación cualitativa. Además, se utilizó como instrumento el mapa de cadena de valor de servicios para el análisis de cada una de las actividades del proceso postventa hasta la entrega de la orden. Se realizó un muestreo aleatorio de 55 correos que incluyen 55 órdenes entre los meses mayo, junio del presente año y septiembre del 2023. En donde se incluyen los tiempos de respuesta al cliente por medio electrónico (por hora), tiempo de procesamiento de las órdenes, tiempo de liberación de órdenes a fábrica, tiempo en producción, tiempo de entrega y tiempo de inicio a fin del proceso en días a través de una tabla y al final se hicieron cálculos con la fórmula promedio para la obtención de los datos finales del mapa de la cadena de valor de servicios con la finalidad de encontrar los cuellos de botella y elaborar estrategias que disminuyan los tiempos.

Se elaboró una tabla donde se muestra que el promedio total de respuestas a los clientes es de 26 días el cual es mayor a la meta máxima que es un día, lo cual brinda una insatisfacción de los clientes. De igual forma, se tiene como meta un día para el procesamiento y liberación de una orden y el promedio total del procesamiento y liberación en días es de 8 y de liberación es de 24. Por contrato se

cuentan con solo 30 días para la entrega de las ordenes, lo cual en los datos indica que no se ha llegado a esa meta en cada una de las órdenes.

Se ilustra en el mapa de cadena de valor el proceso que inicia desde que el cliente ingresa una orden por página web con tarjeta de crédito o envía un correo con el contrato u orden de compra al personal encargado en revisión y control de documentos que generalmente se acepta una orden en menos de 24 hrs.

A continuación, la orden es enviada al equipo de procesamiento y liberación de órdenes de manera manual por correo electrónico y fluye a través del sistema para que posteriormente se procese de manera manual, si es orden de compra por página web fluye en automático la orden, se revisa que los productos estén correctos y se limpia la orden.

Posteriormente, la orden fluye en el sistema y cae a fabrica. Se inicia el proceso de producción para posteriormente enviar el producto terminado al cliente. En cada fase del proceso se envía un correo en automático junto con un link donde la orden ya fue procesada, en producción o enviada. En ocasiones el link expira y los clientes contactan a atención al cliente o la información no es la correcta como el número de rastreo o nombre del transportista.

Se busca en el presente proyecto automatizar el envío de correos debido a que la información en sistema no siempre cuenta con la información correcta o cuenta con un retraso en la alertas de producción o embarcado debido a que la tarjeta de crédito está declinada y hasta que no se tengan fondos de nuevo se actualiza el

estatus y se envía la prealerta en automático y esto genera incertidumbre a los clientes o confusión al pensar en que se les hizo dos veces el envío o ya cuentan con los productos y apenas el estatus dice embarcado.

Es por ello, que los clientes continuamente contactan a atención al cliente sobre todo cerca de las fechas de cierre fiscal de EUA debido a que realizan un volumen alto de órdenes para consumir sus fondos de sus tarjetas de crédito.

Con ello se busca aumentar el nivel de satisfacción en el servicio, aumento en ventas al contar con el cumplimiento de acuerdos de niveles de servicio y aumento en calificación como proveedor del sector público.

Palabras clave: Cadena de valor de servicios, automatización robótica de los procesos, sector público, estandarización de procesos, Hewlett Packard Inc.

TÍTULO DEL TRABAJO DE OBTENCIÓN DEL GRADO

INTRODUCCIÓN

Hewlett Packard Inc es una empresa de tecnología fundada desde 1939 y desde 1984 se ha posicionado como proveedor clave para el sector público que es conformado por el gobierno local, estatal, federal, escuelas como la educación superior. Los productos del sector público se determinan y se asignan por catálogos ya sean semestrales o anuales (HP, s.f.).

De igual forma, se obtiene contratos de acuerdo a licitaciones donde se compite con distintos proveedores y se realiza evaluación de los productos como precio, calidad, etc y el proveedor que cuente con todas las características y necesidades del sector público es quien obtiene la licitación de ciertos productos.

Sin embargo, la problemática actual de HP en el servicio al cliente en el sector público es una baja calificación (del 70% la cual debería de ser un 100%) obtenida en los últimos 3 semestres, esto debido a retrasos en los tiempos de respuestas cuando el cliente solicita un estatus.

Por consecuencia, eso impacta indirectamente en la obtención de licitaciones del sector público, por ende, las ventas se ven afectadas.

Es por ello que el presente proyecto se enfoca analizar los procesos primarios de la cadena de valor que interactúan con el cliente para identificar los cuellos de botella y así emplear estrategias que optimicen y automaticen los procesos para la

reducción de tiempos de respuestas debido a que son mayores a un día hábil y la meta es menor a 1 día hábil.

Este proyecto de intervención también tiene el objetivo de automatizar tareas repetitivas para eliminar el valor no agregado de la operación, actividades tales como el continuo envío de estatus, fechas de embarque, números de rastreos, facturas, pruebas de entrega, listas de empaques a los clientes antes de que los clientes envíen un correo preguntando por estatus de sus órdenes.

Se requiere como parte de la mejora continua estandarizar los procesos para eliminar la variación e incrementar la calidad en la prestación de servicio al cliente.

Así se busca reducir el volumen de correos, se mejorará la calidad en el servicio y la satisfacción al cliente al contar con la información al alcance sin tener la necesidad de enviar múltiples cadenas de correos de problemas sencillos y los empleados únicamente se enfocarán en tareas más complejas que requieren mayor prioridad.

Además, con el presente proyecto se busca tener un aumento en ventas de al menos el 10% al reducir cancelaciones de pedidos debido a retrasos en entrega, estatus, etc.

Finalmente, el proyecto de intervención busca aumentar la calidad de vida en los colaboradores al reducir los tiempos de procesos manuales y estandarización de procesos para evitar horario laboral extemporáneo en temporadas altas y contar con un balance entre la vida profesional y personal.

CAPÍTULO 1

Fundamentación del trabajo

1.1. Descripción del escenario que se planea intervenir y su contexto

El diseño de cadena de servicios funciona para representar todos los procesos de servicio e interacciones con el cliente y para la optimización de tiempos en las respuestas con el cliente. Es por ello que el presente proyecto se busca realizar un mapeo de cadena de valor de servicios post venta hasta la entrega del producto para identificar cuellos de botella (Trkman, P. et al., 2015).

La automatización robótica de los procesos (RPA) se realiza a través de la configuración de un sistema donde se indican desde el inicio y fin las actividades de un proceso en específico donde se consulta información desde correo electrónico, base de datos o archivos en Excel simultáneamente. Y esto con el fin de reducir o eliminación de ciertos procesos repetitivos que no generan valor y lo realizan los empleados de manera manual. El proyecto de intervención busca automatizar tareas manuales o repetitivas para la reducción de tiempos de respuesta y errores, se utilizará softwares ya existentes que cuenta la compañía, de igual forma, se crearán bases de datos con la información que se tiene en los softwares (Lacity, M., Willcocks, L. y Craig A., 2015).

Con la automatización robótica de procesos (RPA) se busca disminuir actividades sencillas y disminuir el volumen de correos con la estandarización de

procesos y reportes con la ayuda de información correcta y precisa. Con ello, las actividades se centrarán en tareas más complejas como estrategias para disminución de tiempos en los procesos, mejorar la calidad en el servicio, etc. (Suri, V.K., et al. 2017).

Cada actividad que se realiza manualmente en el proceso y se busca automatizar, se documentará a través de manuales para la creación del RPA y para uso interno. (Cewe, C. et al, 2018).

La metodología del presente trabajo de intervención se enfoca en la investigación cualitativa. Además, se utilizó como instrumento el mapa de cadena de valor de servicios que se muestra en la posteriormente para el análisis de cada una de las actividades del proceso postventa hasta la entrega de la orden. Se realizó un muestreo aleatorio de 55 correos que incluyen 55 órdenes entre los meses mayo, junio del presente año y septiembre del 2023. En donde se incluyen los tiempos de respuesta al cliente por medio electrónico (por hora), tiempo de procesamiento de las órdenes, tiempo de liberación de órdenes a fábrica, tiempo en producción, tiempo de entrega y tiempo de inicio a fin del proceso en días a través de una tabla y al final se hicieron cálculos con la fórmula promedio para la obtención de los datos finales del mapa de la cadena de valor de servicios con la finalidad de encontrar los cuellos de botella y elaborar estrategias que disminuyan los tiempos.

Tabla 1.

Muestra aleatoria de 55 órdenes y correos de los meses Mayo-Junio 2024 y Septiembre 2023.

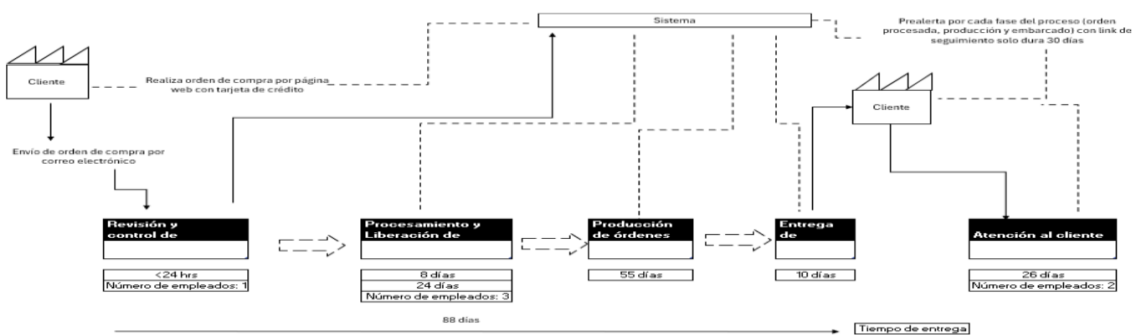
Orden	Tiempo de respuesta al cliente (horas)	Tiempo de procesamiento (días)	Tiempo en liberación (días)	Tiempo en producción (días)	Tiempo en entrega (días)	Tiempo de inicio a fin (días)	
1	7	0	7	31	38	38	
2	1	7	1	22	14	30	
3	1	1	8	34	12	43	
4	22	1	0	36	13	37	
5	3	7	1	36	5	44	
6	3	4	3	48	8	55	
7	264	2	5	115	6	122	
8	1	22	6	56	3	84	
9	123	0	12	32	12	44	
10	102	0	11	18	6	29	
11	1	0	16	19	6	35	
12	2	1	3	80	45	84	
13	48	5	9	96	16	110	
14	216	12	176	126	11	314	
15	168	1	26	99	6	126	
16	120	5	9	96	16	110	
17	27	7	2	18	3	27	
18	106	0	19	44	7	63	
19	168	13	2	77	6	92	
20	4896	11	4	58	9	73	
21	4824	4	2	20	3	26	
22	1	1	2	55	6	58	
23	3408	1	20	37	5	58	
24	3408	16	67	65	4	148	
25	2520	13	27	204	14	244	
26	2688	21	6	30	6	57	
27	1	13	15	30	4	58	
28	3720	13	5	94	20	112	
29	3024	3	36	67	7	106	
30	3408	25	15	8	14	48	
31	24	3	70	26	31	99	
32	24	8	52	30	-	90	
33	18	2	32	23	-	57	
34	3	19	31	31	-	53	
35	24	7	41	30	-	78	
36	72	5	9	16	-	30	
37	168	18	10	11	7	46	
38	29	8	1	10	8	27	
39	24	13	8	66	2	89	
40	120	14	27	106	1	148	
41	24	15	5	56	2	78	
42	24	16	28	21	16	81	
43	24	2	5	14	-	21	
44	24	1	2	28	-	31	
45	24	23	4	37	6	70	
46	48	5	33	173	17	228	
47	24	6	198	29	-	233	
48	96	7	1	35	-	43	
49	48	7	78	35	5	125	
50	72	12	30	113	-	155	
51	24	-	-	-	-	-	
52	24	7	84	35	-	126	
53	8	2	18	44	-	64	
54	24	8	12	56	7	83	
55	24	4	18	174	6	202	
Promedios totales	624	8	24	55	10	88	
Días	26						

Nota: Tabla de muestra aleatoria de 55 órdenes y correos de los meses mayo-junio 2024 y septiembre 2023 con la finalidad de obtener el promedio del tiempo de cada una de las fases del proceso y determinar los cuellos de botella tanto internos como externos. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se muestra que el promedio total de respuestas a los clientes es de 26 días el cual es mayor a la meta máxima que es un día, lo cual brinda una insatisfacción de los clientes. De igual forma, se tiene como meta un día para el procesamiento y liberación de una orden y el promedio total del procesamiento y liberación en días es de 8 y de liberación es de 24. Por contrato se cuentan con solo 30 días para la entrega de las ordenes, lo cual en los datos indica que no se ha llegado a esa meta en la mayoría de órdenes.

Figura 1.

Mapa de cadena de valor de servicios de Mayo-Junio 2024 y Septiembre 2023.

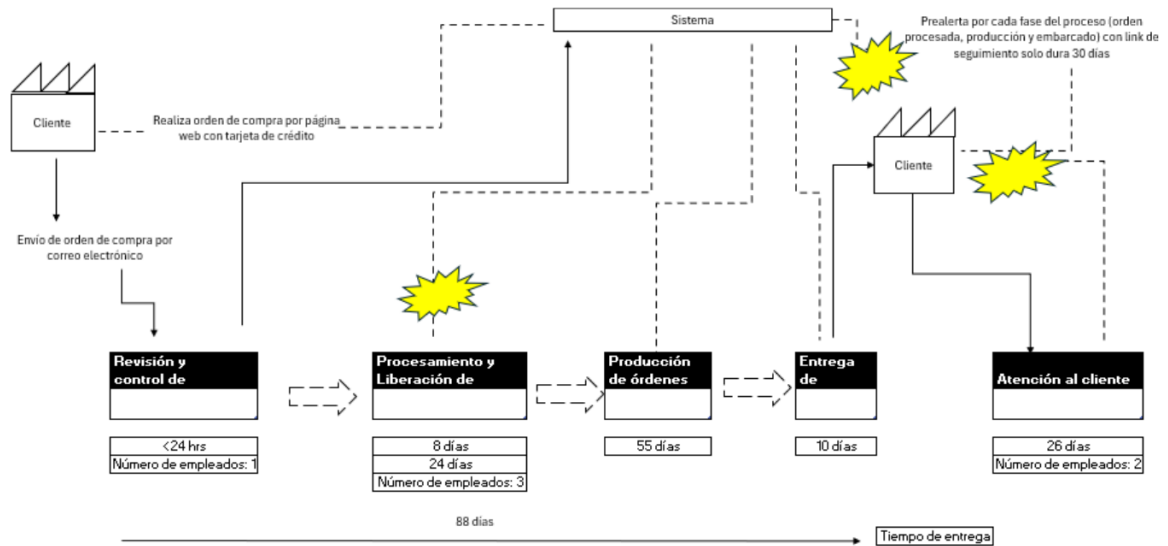


Nota: El mapa de cadena de valor ilustra el proceso desde que el cliente ingresa una orden de compra por página web con tarjeta de crédito o por correo hasta que es entregada la orden. Fuente: Elaboración propia.

El proceso inicia desde que el cliente ingresa una orden por página web con tarjeta de crédito o envía un correo con el contrato u orden de compra al personal encargado en revisión y control de documentos que generalmente se acepta una orden en menos de 24 hrs. Posteriormente la orden es enviada al equipo de procesamiento y liberación de órdenes de manera manual por correo electrónico y fluye a través del sistema para que posteriormente se procese de manera manual, si es orden de compra por página web fluye en automático la orden, se revisa que los productos estén correctos y se limpia la orden. Posteriormente, la orden fluye en el sistema y cae a fabrica. Se inicia el proceso de producción para posteriormente enviar el producto terminado al cliente. En cada fase del proceso se envía un correo en automático junto con un link donde la orden ya fue procesada, en producción o enviada. En ocasiones el link expira y los clientes contactan a atención al cliente o la información no es la correcta como el número de rastreo o nombre del transportista.

Figura 2.

Mapa futuro de cadena de valor de servicios de HP Inc.



Nota. El mapa de futuro de cadena de valor de servicios ilustra los cuellos de botella y oportunidades de mejora marcados en viñetas. Fuente: Elaboración propia.

Se busca en el presente proyecto automatizar el envío de correos debido a que la información en sistema no siempre cuenta con la información correcta o cuenta con un retraso en la alertas de producción o embarcado debido a que la tarjeta de crédito está declinada y hasta que no se tengan fondos de nuevo se actualiza el estatus y se envía la prealerta en automático y esto genera incertidumbre a los clientes o confusión al pensar en que se les hizo dos veces el envío o ya cuentan

con los productos y apenas el estatus dice embarcado. Es por ello, que los clientes continuamente contactan a atención al cliente sobre todo cerca de las fechas de cierre fiscal de EUA debido a que realizan un volumen alto de órdenes para consumir sus fondos de sus tarjetas de crédito. Con ello se busca aumentar el nivel de satisfacción en el servicio, aumento en ventas al contar con el cumplimiento de acuerdos de niveles de servicio y aumento en calificación como proveedor del sector público.

1.2. Análisis del entorno de la organización

Tabla 2.

Herramienta Pestel HP Inc.

CRITERIO	SIM	DESCRIPCIÓN	IMPACTO	DURACIÓN	TOTAL	Oportunidad Marcar con una "X"	Amenaza Marcar con una "X"	
			Alto = 3 puntos Medio = 2 puntos Bajo = 1 punto	> 6 meses = 3 puntos <6 meses = 2 puntos <1 mes = 1 punto				
P	POLÍTICO	P1	Estabilidad política	3	3	9	x	
		P4	Seguridad jurídica	3	3	9	x	
		P7	Sistema del gobierno	1	3	3	x	
		P8	Defensa a la libre competencia	3	3	9		x
		P12	Seguridad y orden interno	1	3	3		x
E	ECONÓMICO	E13	Acceso al crédito	1	3	3	x	
		E20	Situación económica mundial	3	3	9		x
S	SOCIAL							
		S24	Actitud hacia la globalización	3	3	9	x	
T	TECNOLÓGICO	T4	Mejoras e innovaciones tecnológicas	3	3	9	x	
		T5	Desarrollo de canales de distribución on-line	3	3	9	x	
		T7	Automatización	3	3	9	x	
		T9	Evolución del número de patentes	3	3	9	x	
		T10	Inversión en I&D	3	3	9	x	
E	ECOLÓGICO	A1	Protección del medio ambiente	3	3	9	x	
		A4	Cultura de reciclaje	3	3	9	x	
		A5	Manejo de desperdicios y desechos	3	3	9	x	
		A8	Amenaza de epidemias y pandemias	3	1	3		x
L	LEGAL	L1	Regulación de delitos informáticos	3	1	3		x
		L4	Normas legales	3	3	9	x	
		L6	Certificaciones internacionales	2	3	6	x	

Nota: Se ilustra en la tabla el uso de la herramienta PESTEL para factores externos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales en la empresa HP Inc. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.

FODA de la compañía HP Inc.

Factores internos		
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS F-D	DEBILIDADES
Calidad de los productos	Planeación de distribución de carga de trabajo y aumento de salarios para disminuir la rotación del personal al aumentar los niveles de servicio, se aumentará las ventas debido a que habrá más control en la calidad en el servicio al cliente no solo en los productos.	Rotación de personal Salarios bajos
Personalización de los productos	Estandarización, documentación de los procesos y capacitación al personal para la reducción en tiempos de respuesta de los clientes, correcto procesamiento en la personalización de productos y seguimiento de las entregas.	Sin capacitación constante Retraso en entrega de productos
Productos con garantía	Aumentar la comunicación de los proveedores para que haya un stock y así se disminuyan la falta de disponibilidad en los productos. Además, aumentar acciones correctivas con los transportistas para que los productos lleguen en buenas condiciones y así poder asegurar a los clientes la aplicación de sus garantías	Falta de disponibilidad de productos
Segmentación de productos	Contar con diferentes tipo de productos con diferentes especificaciones como calidad, innovaciones tecnológicas como la inteligencia artificial, precio, diferentes canales de distribución on line ayuda al aumento de licitaciones y libre competencia.	Defensa a la libre competencia
Productos con inteligencia artificial Estabilidad política Seguridad jurídica Actitud hacia la globalización Mejoras e innovaciones tecnológicas Desarrollo de canales de distribución on-line		Disminución de obtención de licitaciones
Automatización	Desarrollo de la automatización con softwares, patentes e investigar y desarrollar un robot que apoye a la mejora continua en el servicio al cliente para el aumento en calificaciones como proveedor	Disminución en calificaciones como proveedor
Evolución del número de patentes Inversión en I&D		
Protección del medio ambiente	La implementación de productos reciclados, disminución de desperdicios y desechos, el uso de normas legales hacia la protección del medio ambiente se reducen los costos de producción de los productos y esto ayuda a la economía de los clientes a nivel mundial.	Situación económica mundial
Cultura de reciclaje Manejo de desperdicios y desechos Normas legales		
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS O-A	AMENAZAS
Factores externos		

Nota: Se ilustra en la tabla fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que intervienen en la empresa HP inc. tanto factores internos como externos y sus estrategias. Fuente: Elaboración propia.

1.3. Descripción de la problemática percibida que justifica la intervención

Hewlett Packard Inc es una empresa de tecnología fundada desde 1939 y desde 1984 se ha posicionado como proveedor clave para el sector público que es conformado por el gobierno local, estatal, federal, escuelas como la educación superior. Los productos del sector público se determinan y se asignan por catálogos ya sean semestrales o anuales (HP, s.f.).

De igual forma, se obtiene contratos de acuerdo a licitaciones donde se compite con distintos proveedores y se realiza evaluación de los productos como precio, calidad, etc y el proveedor que cuente con todas las características y necesidades del sector público es quien obtiene la licitación de ciertos productos.

Sin embargo, la problemática actual de HP en el servicio al cliente en el sector público es una baja calificación (del 70% la cual debería de ser un 100%) obtenida en los últimos 3 semestres, esto debido a retrasos en los tiempos de respuestas cuando el cliente solicita un estatus.

1.4. Delimitación y área funcional por intervenir

La prioridad de este proyecto es la implementación del robot que se enfocará hasta la entrega del producto y para futuros desarrollos de mejoras se abordará el proceso de retornos. Asimismo, el proyecto se enfocará solo en servicio al cliente, esto no incluiría la etapa de producción ni logística, etc.

Además, tiene el alcance de optimizar y automatizar actividades que se realizan a un cliente en específico del sector público. Sin embargo, se puede estandarizar esta automatización a más clientes del sector público de HP.

La elaboración del robot se debe realizar en un plazo de 3 meses, pero, la planeación puede realizarse antes de ese plazo y después que se termine la elaboración del robot se puede perfeccionar la ejecución o detalles que el robot pudiera contar.

La dirección nos apoyará con los recursos que se requieran para la creación del robot.

Durante la elaboración de este proyecto, también se realizará simultáneamente la operación del día a día de ese cliente en específico. Por lo que los tiempos se pudieran alargar dependiendo la carga laboral.

1.5. Validación de las condiciones de la intervención

Tabla 4.

Project Charter: Visión General del Proyecto y Objetivos Clave

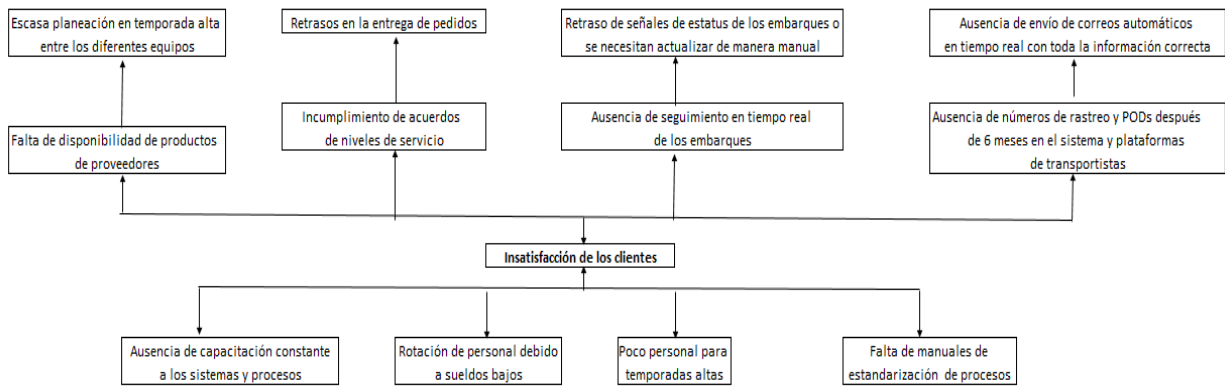
PROJECT CHARTER	
Título del Proyecto	AUTOMATIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS POSTVENTA PARA LA MEJORA DE SERVICIO AL CLIENTE DEL SECTOR PÚBLICO DE EUA EN HP INC
Descripción:	Este proyecto de intervención tiene el objetivo de automatizar tareas repetitivas para eliminar el valor no agregado de la operación
Objetivos del Proyecto:	1) Incrementar el porcentaje de calificación y tiempos de respuestas con la creación de un robot para la automatización de estatus de órdenes. 2) Elaborar manuales de los diferentes roles 3) Se elaborará una base de datos con todos los datos de cada orden que es aceptada.
Alcance del Proyecto:	Tiene el alcance de optimizar y automatizar actividades que se realizan a un cliente en específico del sector público.
Justificación del Proyecto:	El presente proyecto se enfoca analizar los procesos primarios de la cadena de valor que interactúan con el cliente para identificar los cuellos de botella y así emplear estrategias que optimicen y automaticen los procesos para la reducción de tiempos de respuestas debido a que son mayores a un día hábil y la meta es menor a 1 día hábil.
Stakeholders del Proyecto:	Gerente de cadena de suministro/servicio al cliente, gerente de cumplimiento de demanda, gerente de cumplimiento de demanda de productos de terceros, equipo de revisión de órdenes, equipo de procesamiento de órdenes, equipo de logística, fábrica, planeación, equipo de distribución, equipo de IT, equipo del servicio al cliente.
Hitos y cronogramas:	Mes de Septiembre: Estandarización de procesos con los stakeholders. Mes de Octubre: Creación de manuales, creación de estrategia y planeación Mes de Noviembre: Diseño de robot, pruebas de correos automatizados, Mes de Diciembre: Aplicación de herramientas para la implementación del robot
Presupuesto estimado:	Por cuestiones de confidencialidad se omite el costo de las licencias de software
Riesgos y Mitigaciones:	a) Negación del personal en la estandarización de los procesos o cambio b) Fallas en la alimentación de información por falta de información disponible o fallas del robot
Métricas de éxito:	% de nivel de productividad % de nivel de calidad del servicio % de efectividad del uso de RPA % de cumplimiento de tiempos de entrega % de Satisfacción al cliente % Efectividad de la comunicación en tiempo real Reducción del 10% en tiempos de respuesta Reducción del 5% en cancelaciones de órdenes

Nota: Project Charter ilustra objetivos, alcance, justificación, stakeholders, hitos y cronograma, riesgos, mitigaciones y métricas de éxito del proyecto de automatización y optimización de procesos postventa con la metodología del mapa de cadena de valor. Fuente: Elaboración propia.

1.6. Diagnóstico preliminar: primera hipótesis

Figura 3.

Diagrama de árbol de las principales causas por las cuales se cuenta con insatisfacción de los clientes



Nota. Diagrama de árbol que ilustra las causas principales identificadas en el mapa de valor de cadena de servicios y análisis profundo en los procesos destacando la falta coordinación en la planeación en temporada alta. Fuente: Elaboración propia.

Retraso en la entrega de pedidos: Los distribuidores no contaban con stock en sus almacenes de productos de los proveedores, es por ello que se ha tenido un retraso extenso en el retraso de la entrega de los pedidos, debido a números de parte incorrectos, producción de los productos prolongada tanto del proveedor como

de los productos de la compañía y retraso en liberación de órdenes debido a la escasa planeación en temporada alta entre los diferentes equipos internos de la compañía. Y esto genera incumplimiento en los acuerdos de niveles de servicio e insatisfacción de los clientes.

Falta de información actualizada en los sistemas: Los sistemas cuentan con retraso en señales de estatus de los embarques, es por ello que los correos automáticos se generan con información incorrecta o con retraso. Además, cuando los clientes solicitan información de embarques con más de 6 meses de envío, no se cuenta con números de rastreo o PODs debido a que los transportistas solo cuentan con esa información por 6 meses.

Falta de planeación organizacional: Se contaba con poco personal en temporada alta y/o rotación de personal debido a los bajos sueldos y al no contar con el personal suficiente solo se daba seguimiento de manera reactiva cuando un cliente solicitaba un estatus o informaba de un retraso de su embarque, no de manera proactiva. De igual forma, no se realizaba una capacitación constante de los sistemas y procesos ni se tenían manuales de estandarización de procesos.

1.7. Objetivos de la intervención

Objetivo específico 1: Incrementar el porcentaje de calificación y tiempos de respuestas con la creación de un robot para la automatización de estatus de órdenes.

Medible: Se diseñará un mapa de cadena de valor de servicios post venta hasta la entrega de los productos para analizar los tiempos de cada interacción con el cliente de acuerdo al tipo de problema y así determinar cuáles son los cuellos de botella en cuanto tiempos de respuestas.

Alcanzable: Es una problemática actual donde no hemos obtenido una alta calificación con uno de los clientes y eso hace que no se obtenga contratos con dicho cliente. Se busca abordar las oportunidades de mejora con diferentes estrategias y herramientas digitales para poder aumentar el porcentaje de calificación.

Relevante: Tendrá impacto en ventas debido al aumento en obtención de licitaciones y/o órdenes.

Límite de tiempo: 12 meses.

Objetivo Especifico 2: Elaborar manuales de los diferentes roles como revisión de órdenes de compra, procesamiento de pedidos, seguimiento una vez que la orden está procesada y se encuentra en producción hasta que se entrega para posteriormente aplicar exámenes para evaluar las oportunidades de mejora y estandarizar los procesos y se pueda obtener una reducción de tiempos de respuesta.

Medible: Se elaborarán exámenes para medir el porcentaje obtenido antes y posterior a la lectura de manuales.

Alcanzable: Se entrevistará a diferentes equipos de cada cuenta cuáles son los puntos importantes específicos de su cuenta, proceso y cuáles son los puntos de mejora en desconocimiento de información o rol.

Relevante: Tendrá un impacto en tiempos de respuesta a los clientes debido a que se cuenta con toda la información completa del proceso y se disminuirá los correos internos al contar con toda la información requerida independientemente del rol que se tenga.

Límite de tiempo: 3 meses.

Objetivo Especifico 3: Se elaborará una base de datos con todos los datos de cada orden que es aceptada y que no se ha entregado como número de orden, producto, cantidad y total, punto de contacto tanto el que realizó la compra como el punto de contacto para la entrega, fecha estimada de embarque, nombre de la empresa transportista que realizará la entrega, número de rastreo, número de factura, fecha de entrega, fecha de pago en caso de ser orden con tarjeta de crédito, etc. para el continuo seguimiento. La base de datos se actualizará diariamente.

Medible: Realizar encuestas de prestación de servicio para que se envíen en un link dentro del correo que envíe el robot para evaluar si la propuesta es favorable para los clientes.

Alcanzable: Crear la lógica para que el robot o el software realice base de datos con información precisa y constante y se enviarán correos en automático a los clientes.

Relevante: Disminuir en envío de correos manuales y así aumentar la satisfacción al cliente debido a que se disminuye la incertidumbre del estatus de su pedido.

Límite de tiempo: 10 meses.

Se requiere como parte de la mejora continua estandarizar los procesos para eliminar la variación e incrementar la calidad en la prestación de servicio al cliente.

Así se busca reducir el volumen de correos, se mejorará la calidad en el servicio y la satisfacción al cliente al contar con la información al alcance sin tener la necesidad de enviar múltiples cadenas de correos de problemas sencillos y los empleados únicamente se enfocarán en tareas más complejas que requieren mayor prioridad.

Además, con el presente proyecto se busca tener un aumento en ventas de al menos el 10% al reducir cancelaciones de pedidos debido a retrasos en entrega, estatus, etc.

Finalmente, el proyecto de intervención busca aumentar la calidad de vida en los colaboradores al reducir los tiempos de procesos manuales y estandarización de procesos para evitar horario laboral extemporáneo en temporadas altas y contar con un balance entre la vida profesional y personal.

1.8. Relevancia y pertinencia del trabajo

El presente trabajo busca además de aumentar la calificación, mejorar la calidad en el servicio en un cliente en específico del sector público, dar seguimiento constante de los tiempos por contrato de cada orden para proyectar si alguna orden ya se encuentra después de los tiempos por contrato para expedirla o liberarla lo antes posible, en vez de que el seguimiento sea reactivo y el cliente busque a atención al cliente para reportar demoras o que no ha llegado un producto. Se busca analizar a detalle los cuellos de botella específicos para realizar acciones correctivas en las áreas respectivas con una base sólida de datos o información para mejora de procesos. Y esto a su vez se puede replicar con el resto de clientes con las mejoras, automatización, diseño de mapa de cadenas de valor y esto generará un aumento de licitaciones, por ende, aumento en ventas y flujo de efectivo.

CAPÍTULO 2

Marco conceptual de referencia

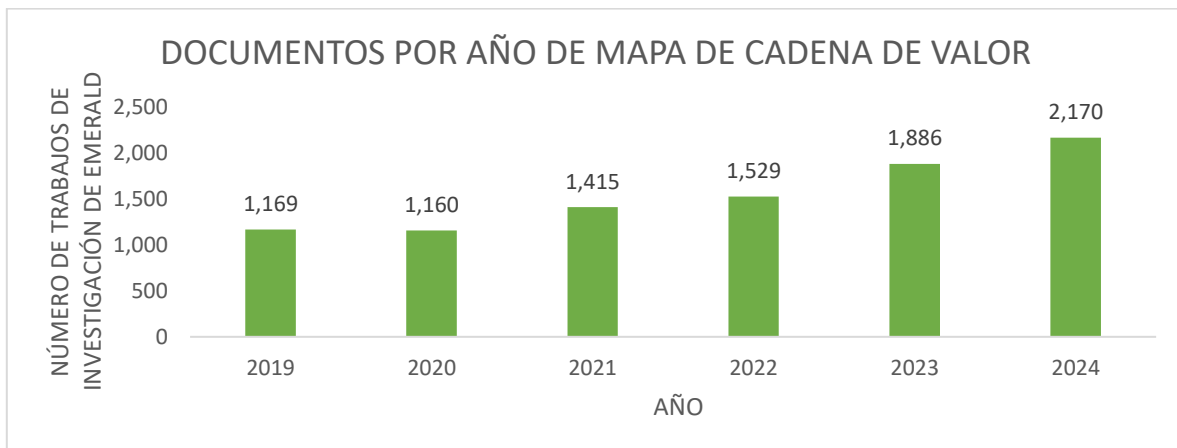
2.1. Estado de la cuestión

El diseño de cadena de servicios funciona para representar todos los procesos de servicio e interacciones con el cliente y para la optimización de tiempos en las respuestas con el cliente. Por ello en el presente proyecto se busca realizar un mapeo de cadena de valor de servicios post venta hasta la entrega del producto para identificar cuellos de botella (Trkman, P. et al., 2015).

Se utiliza la metodología del mapa de cadena de valor o flujo de valor (VSM) y se busca indagar en trabajos de investigación enfocados en esta metodología en los últimos 10 años.

Figura 4.

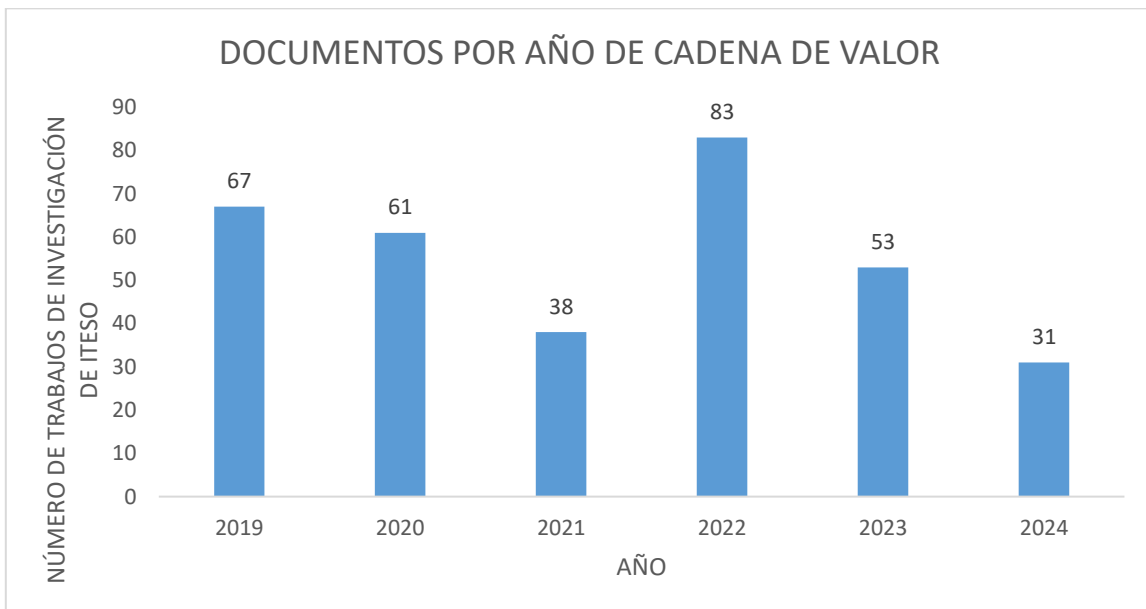
Documentos académicos sobre VSM de Emerald en los últimos 5 años.



Nota. Gráfica donde se ilustra el número de documentos académicos publicados en Emerald del mapa de cadena de valor en los últimos 5 años. Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.

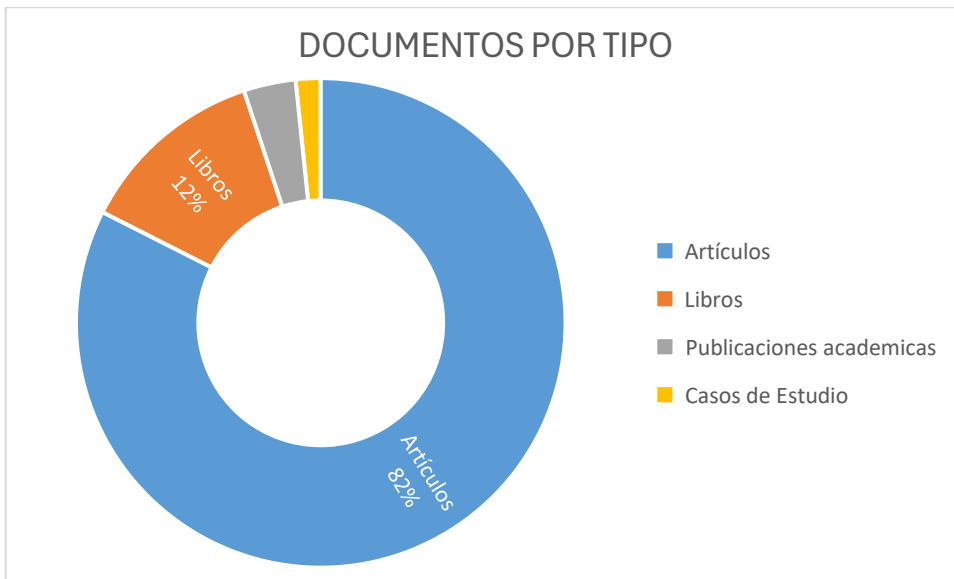
Documentos académicos sobre VSM en el repositorio institucional del ITESO en los últimos 5 años.



Nota. Gráfica donde se ilustra el número de documentos académicos publicados en el repositorio institucional del ITESO sobre el mapa de cadena de valor en los últimos 5 años. Fuente: Elaboración propia.

Figura 6.

Documentos académicos por tipo sobre VSM del repositorio institucional del ITESO y Emerald en los últimos 5 años.



Nota: Gráfico que ilustra los tipos de documentos sobre el mapa de cadena de valor en los últimos 5 años.

Como se puede observar en la figura 4, 5 y 6 se encuentran 9,662 documentos en total dentro del portal de Emerald y el repositorio del ITESO en los últimos 5 años del tema de mapa de cadena de suministro, lo cual indica que es un tema importante y relevante para los diversos profesionistas, estudiantes y para las distintas empresas y/o industrias en la mejora de los procesos. La mayoría de los documentos son artículos de investigación con un 82%.

Tabla 5.

Trabajos de investigación enfocados en la solución al VSM

Trabajo	Título	Variable de VSM	Principales Resultados	Conclusiones
(Camacho, 2024)	OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO A TRAVÉS DEL MAPEO DE FLUJO DE VALOR Y ESTRATEGIAS DE INVENTARIO EN GRUPO TESTUS SA DE CV	VSM actual y futuro del envase más vendido de la empresa	Se minimizaron los costos de producción al mantener niveles óptimos de inventario y eso asegura la disponibilidad de los productos, mejora en la logística y esto conlleva a contar con un mejor servicio en comparación de la competencia.	Crecimiento en ventas por medio de retención de los clientes y costos operativos reducidos
(Navarro, 2024)	OPTIMIZACIÓN DEL MODELO DE DISTRIBUCIÓN EN EL CANAL TRADICIONAL EN LA ETAPA DE LA ULTIMA MILLA PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS DE SALUD Y CUIDADO PERSONAL : ENFOQUE EN EL PROBLEMA DE ENRUTAMIENTO DE VEHÍCULOS.	VSM actual y futuro de empresa dedicada a la comercialización de productos de salud y cuidado personal	Priorización de productos más demandados o complejos de recoger para reducción tiempos de entrega. Se implementó una política de inventarios de máximos y mínimos. Además se identificó la implementar un software para la optimización de rutas más eficientes donde se consideran distintas variables. Cambio de vehículos a vehículos eléctricos para reducción de contaminación y gastos como gasolina y mantenimiento.	Se generaron cambios significados en la empresa debido a que se mejoró en puntualidad, fiabilidad en entregas, satisfacción al cliente y lealtad a largo plazo. Además de la disminución de la huella de carbono que se alinea a los objetivos de sostenibilidad de la organización.
(Gavito, 2023)	Optimización de la planeación y reducción de inventario en la cadena de suministro: estrategias y resultados	VSM actual y futuro de una empresa de la industria electrónica	El VSM centra en reducción de tiempos de entrega, en tránsito, procesamiento de órdenes, implementación de políticas de cancelación, automatización de procesos, revisión de inventarios y renegociación con los proveedores.	El proyecto cumplió con los objetivos de reducir el inventario a nivel global incluso más de lo previsto debido a la flexibilidad tanto de los proveedores como de los clientes.

(Villa, 2023)	Optimización del proceso de compras en un negocio de remanufactura	VSM para la optimización en el proceso de compras para reducir el inventario obsoleto de una empresa de remanufactura	Reducción del inventario inactivo, se redujo del 24% al 5%. Se redujo el tiempo total del proceso de compras y producción en varios días, particularmente en la aprobación interna y la confirmación de proveedores. Se integraron procesos de revisión de inventario y precios, y de cotización y procesamiento de órdenes, lo que redujo los tiempos de espera. El nuevo control de inventario permitió una mejor planificación para evitar la acumulación de productos inactivos.	La implementación de las mejoras en el proceso de compras resultó en una operación más eficiente, con menores tiempos de espera y mejor control de inventario. Al disminuir el inventario inactivo, la empresa pudo evitar las pérdidas asociadas con el desecho de productos obsoletos. También promovió una mayor rotación del inventario, contribuyendo a una operación más sostenible y alineada con la economía circular. El análisis de inversión mostró que el proyecto era viable, con una tasa interna de retorno alta, lo que validó las decisiones de mejora implementadas.
(Ibarra, 2022)	Optimización de tiempo para el ingreso de mercancía en AVANT	VSM de la empresa GDL development debido a que enfrentaban demoras al ingresar mercancías al ERP (AVANT)	Reducción del tiempo de procesamiento, automatización de procesos, mejor comunicación interna y mejoras en el flujo de efectivo.	El uso del VSM y otras herramientas lean permitió a la empresa identificar y eliminar cuellos de botella en su proceso de importación y etiquetado, mejorando la eficiencia operativa. También crearon una base más sólida para futuros procesos, lo que permitirá a la empresa adaptarse mejor a cambios regulatorios o de mercado. La empresa logró una mayor rotación de inventario y, por ende, un aumento en las ventas y una mejora en la liquidez financiera. El proyecto sentó las bases para que la empresa continué mejorando sus procesos en el futuro, con un enfoque en la automatización y la estandarización de operaciones críticas.
(Beltrán, 2021)	ALTERNATIVAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO COMERCIAL DE LA PRESTACION DE SERVICIOS LOGISTICOS EN LA EMPRESA ITRADE MEXICO	VSM Actual/Futuro para proceso comercial	Elaboración de estado actual VSM, indicadores de riesgo y estado futuro del VSM donde se enfocó en reducciones de tiempo tanto en el proceso de cotizaciones como en atención al cliente y en la selección y reducción de proveedores para la obtención de mejores costos. También se identificaron actividades no esenciales del personal.	Se encontraron las actividades que generan valor y cuáles no generaban valor y se forma de reducir los tiempos para poder obtener una mejor prospección y servicio al cliente.
(Castillo, 2021)	Aplicación de herramientas de calidad para la identificación de un proyecto de ahorro para la elaboración de productos higiénicos en Essity, PC Bowling Green	VSM de la empresa Essity que se dedica a la fabricación de productos higiénicos y busca el ahorro del uso de adhesivo en la línea de producción de pants	Se logró identificar un proveedor alternativo que ofrecía un adhesivo con un costo un 9% más bajo que el actual, lo cual permitió cumplir con el objetivo de reducir el costo en un 5%. Las pruebas de sellado mostraron que el adhesivo alternativo mantenía la calidad del producto, cumpliendo con los límites establecidos de resistencia para las tres posiciones de sellado en las telas no tejidas. El análisis de capacidad del proceso mostró que, con el nuevo adhesivo, el proceso seguía siendo capaz de cumplir con los requisitos de calidad, con un índice cpk superior a 1.33 en la mayoría de las posiciones de sellado.	El cambio de proveedor y la adopción de un nuevo adhesivo permitió cumplir el objetivo de reducir el uso de materia prima sin afectar el desempeño del producto. Las pruebas mostraron que el proceso de producción sufrió alteraciones significativas, y las medidas de control implementadas aseguraron la consistencia del proceso. El cambio implementado permitirá a la empresa mantener los ahorros a largo plazo, sin necesidad de modificar los planes de control o los procedimientos operativos existentes. Este proyecto demostró la viabilidad de identificar áreas de ahorro sin comprometer la calidad, abriendo la puerta a futuras mejoras en otras áreas de la producción.
(Ramani y KSD, 2021)	Application of lean in construction using value stream mapping	VSM Actual/Futuro de la construcción de estructuras de acero	Se identificó sobretiempos y sobrecostos en las actividades del proyecto al momento de la elaboración del VSM debido a errores de procedimiento en la ejecución del proyecto.	Se redujeron tiempos y costos al eliminar obstrucciones en el área de trabajo para obtener mayor facilidad de movimiento en las grúas.
(Ramos, 2021)	Implementación del Sistema de Calidad en una microempresa	VSM en una microempresa mexicana Cocco Boom	Estandarización de procesos, mejor control de calidad, reducción de retrazos y desperdicios, capacitación del personal	Mejora en la operación con la implementación de la norma ISO 9001:2015, mayor competitividad al contar con un control de calidad más robusto y la capacidad de rastrear su producción, potencial para exportación, aunque la certificación ISO no es un objetivo inmediato, la adopción de sus principios ha mejorado las perspectivas de Cocco Boom para futuras exportaciones. La empresa logró un cambio cultural importante, donde los empleados entendieron la importancia de la calidad y asumieron una mayor responsabilidad en sus funciones. En ocasiones no se cuentan con todos los datos, lo que hace que los gerentes tomen decisiones subjetivas. Es por ello la importancia de contar con técnicas de simulación de eventos discretos (DES), el cual es un método computarizado para simular el funcionamiento de un sistema en el mundo real antes de implementarlo y se puede integrar con el modelo VSM.
(Abideen y Mohamad, 2020)	Improving the performance of a Malaysian pharmaceutical warehouse supply chain by integrating value stream mapping and discrete event simulation	VSM actual y futuro de un almacén de producción de farmacéutica de Malasia	Se redujeron los tiempos de entrega de producción y procesamiento. Se aumentó el porcentaje del valor añadido y disminuyó el porcentaje de sin valor añadido. Aumentó el rendimiento promedio de los trabajadores y se redujo el uso de montacargas.	
(Hedlund, Stenmark, Noaksson y Lilja, 2020)	More value from fewer resources: how to expand value stream mapping with ideas from circular economy	Versión ampliada del VSM que incluye fases como la reutilización, el reciclaje y la remanufactura, con el fin de maximizar el valor de los productos a lo largo de su ciclo de vida, en lugar de centrarse solo en la producción inicial.	Extensión del Valor en la Economía Circular. Este enfoque permite la identificación de nuevas oportunidades de negocio y la creación de valor a partir de lo que tradicionalmente se considera "desperdicio". Se mejoró tanto la sostenibilidad como la eficiencia económica. En casos de estudio en la gestión de residuos, se descubrió valor oculto en materiales que anteriormente se consideraban no reciclables. El análisis reveló que la aplicación del VSM en la fase de gestión de residuos puede reducir significativamente el volumen de residuos y aprovechar materiales reciclables, reduciendo costos y mejorando el impacto ambiental.	VSM como herramienta de sostenibilidad, ayuda a las empresas a tomar decisiones más informadas sobre la reutilización y reciclaje de materiales. La adopción de principios de economía circular crea valor adicional a partir de productos al final de su vida útil. Al incorporar la economía circular en el VSM, las empresas pueden identificar oportunidades para optimizar sus procesos de reutilización y reciclaje, lo que puede mejorar tanto la eficiencia económica como la sostenibilidad ambiental.
(León, 2020)	Análisis y Optimización del Abastecimiento, Demanda y su Impacto en los Inventarios de la Industria de Resinas Plásticas	VSM en industria de resinas plásticas debido a la falta de sincronización entre el abastecimiento de materiales y demanda	Mejora en la planificación del abastecimiento con la implementación del modelo EOQ donde se calculó la cantidad óptima de material a adquirir y eso conllevó a la reducción de costos de inventario y almacenamiento. El uso de machine learning permitió desarrollar pronósticos más precisos sobre la demanda futura, lo que ayudó a ajustar el abastecimiento de manera más eficiente. Se logró una reducción en los costos de almacenamiento y demoras en la espuela, disminuyendo significativamente los gastos operativos de la empresa. Se estableció un safety stock adecuado y una mayor rotación de inventarios, lo que permitió mejorar la disponibilidad de productos sin generar excesos de inventario.	La aplicación de herramientas Lean, como el Value Stream Mapping y el EOQ, permitió optimizar el abastecimiento y la gestión de inventarios, resultando en una operación más eficiente y rentable. La reducción de inventarios y costos operativos mejoró el flujo de efectivo de la empresa, incrementando la rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo. El uso de machine learning y modelos de pronóstico avanzados demostró ser una herramienta valiosa para la toma de decisiones basada en datos, lo que permite a la empresa adaptarse mejor a la demanda y reducir los riesgos asociados con el exceso de inventario. El enfoque en la mejora continua y la implementación de tecnologías avanzadas como el machine learning, posiciona a la empresa en una ventaja competitiva frente a otros actores de la industria.
(Riezebos y Huisman, 2020)	Value stream mapping in education: addressing work stress	VSM para la educación incluye capas de control, proceso y observación, participan los maestros y el personal educativo y se hace uso de métricas	Se identificaron procesos específicos que generaban estrés en los docentes, como las tareas administrativas y las actividades de preparación de clases. El equipo docente implementó soluciones prácticas, incluyendo reuniones regulares para planificar en equipo, una mejor transferencia de conocimientos y ajustes en los procedimientos de documentación. El uso del VSM ayudó a los maestros a visualizar problemas y trabajar colaborativamente en soluciones efectivas, optimizando su trabajo y reduciendo la percepción de carga laboral.	Efectividad del método VSM: La adaptación del mapeo de flujo de valor permitió a los docentes identificar causas de estrés y proponer mejoras específicas sin necesidad de formación extensa en técnicas Lean. Fortalecimiento del trabajo colaborativo: La implementación de VSM promovió una cultura de colaboración entre los docentes, ayudándoles a enfrentar de manera conjunta los retos diarios. Aplicación en el sector educativo: VSM demostró ser una herramienta valiosa en educación, proporcionando un enfoque accesible y estructurado para el manejo del estrés y la mejora continua en los procesos laborales.

Cavdur, Yagmahan, Oguzcan, Arslan y Sahar, 2019)	Lean service system design: a simulation-based VSM case study	VSM actual y futuro para diseño de sistemas de servicio	Se creó el VSM actual y se identificaron las actividades de valor y las que no lo tienen. Posteriormente se simuló diseños de sistemas alternativos donde se eliminaron las actividades que no generan valor agregando. Se demostró estadísticamente que el diseño de sistema alternativo es mejor que el sistema actual y se creó el VSM futuro.	Se observaron un número creciente de aplicaciones de Lean/VSM en el sector de servicios en los últimos años. Sin embargo, es el más difícil de aplicar debido a la alta variación y la naturaleza no estandarizada de las operaciones en general. Pero, las implementaciones exitosas pueden lograr a cambio un gran ahorro.
(Mishra, Sharma, Sachdeo y K, 2019)	Development of sustainable value stream mapping (SVSM) for unit part manufacturing: A simulation approach	SVSM con software	Se elaboró el VSM actual y futuro con el software ARENA que ayudó a medir el aumento de eficiencia del VSM, aumento de productividad debido al aumento de mano de obra, mejora en la calidad del producto, reducción de tiempos, mejoras en la comunicación interna, reducción significativo en parámetros ambientales y de desperdicios.	Las empresas suelen depender de métodos manuales para la elaboración del VSM que también suele llevar bastante tiempo el graficar un VSM. En cambio un software puede automatizar y simular eventos con la ayuda de datos en forma de hojas de cálculo de Excel y bases de datos de Access.
(Singh, J., Singh, H., Singh, A., y Singh, J., 2019)	Managing industrial operations by lean thinking using value stream mapping and six sigma in manufacturing unit	VSM de una unidad de fabricación del norte de la India que sufría de un tiempo de producción elevado y de un inventario de trabajo en curso (WIP).	Reducción del tiempo de ciclo en un 14.88% y del tiempo de procesamiento en un 14.71%. Disminución del inventario en un 17.76% y mejora de la productividad general.	La implementación de Lean y Six Sigma resultó en una reducción significativa de costos, mejora del flujo de trabajo y ahorro financiero. La eficiencia operativa aumentó debido a la eliminación de desperdicios y optimización del proceso productivo.
(Wang, S., Tang, J., Zou, Y y Zhou, Q., 2019)	Research on production process optimization of precast concrete component factory based on value stream mapping	VSM del proceso de producción de plantas de hormigón prefabricado	Mejora de los procedimientos operativos estándar y optimización del flujo de trabajo. Reducción del ciclo de entrega y de la mano de obra requerida, aumentando el equilibrio de la producción.	La optimización del flujo de trabajo en la producción de concreto prefabricado resultó en una mejora significativa de la eficiencia. Se establecieron mejoras para reducir tiempos no productivos, con un impacto positivo en la eficiencia y calidad del producto.
(Mendoza, C., 2019)	RESTRUCTURACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE UNA FÁBRICA DE SUELAS	VSM de procesos operativos de una fábrica de suelas	Implementación de un sistema FIFO para mejorar el flujo de producción. Reducción significativa en los días de retraso de las entregas, logrando una mayor puntualidad. Se redujo el costo de mano de obra mediante la estandarización de procesos y capacitación.	La reestructuración de procesos mediante Lean y herramientas como el VSM permitió mejorar la eficiencia operativa. Se logró una mejora considerable en los tiempos de entrega y una reducción en los costos de producción, asegurando la rentabilidad de la empresa.
(Dadashnejad y Valmohammadi, 2018)	Investigating the effect of value stream mapping on operational losses: a case study	VSM actual y futuro en pérdidas operativas	Se diseñó un cuestionario para ayudar a identificar los puntos de pérdida y a tomar las medidas adecuadas, decisiones, mejores métodos y herramientas. Posteriormente se generó el VSM actual y futuro.	El uso del VSM se centra en obtener una mayor calidad, menor costo y un precio final reducido. De igual forma, el VSM ayuda al personal a comprender los procesos con mayor precisión, mejorarlos, ser más conscientes de las metas, objetivos reales y esto da como finalidad un plan de acción.
(Mendoza, J., 2018)	SOFTWARE DEVELOPMENT PROCESS IMPROVEMENT	VSM actual y futuro de Continental	Mejora en los índices de calidad del software, disminuyendo la tasa de defectos reportados por los clientes. Incremento en el porcentaje de automatización de pruebas, lo cual redujo significativamente los tiempos de prueba. Se establecieron métricas claras que ayudaron a mejorar el seguimiento y la gestión de proyectos.	El análisis del flujo de trabajo en el proceso de desarrollo permitió identificar cuellos de botella y optimizar las fases críticas. La automatización y mejora continua llevaron a una mayor satisfacción del cliente y un mejor rendimiento del equipo.
(Peña, 2018)	IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA LEAN-SIX SIGMA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PROBIÓTICOS	VSM de la producción de probióticos en el bioproceso	Reducción de tiempos de espera y aumento de la producción de biomasa probiótica. Implementación de un medio alternativo y económico que resultó en la misma calidad que los medios comerciales.	Optimización del proceso y aumento de la productividad a través de la aplicación de Lean y Six Sigma. La estandarización de procesos permitió mejoras en la eficiencia y reducción de costos operativos.
(Dávalos, 2017)	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTROS OBTENIENDO LA INFORMACIÓN GENERADA DE UN ERP	VSM actual y futuro	Mejora en la precisión y velocidad de los reportes de desempeño de la cadena de suministro. Se logró una mayor visibilidad en las operaciones de logística y planificación, reduciendo ineficiencias en la gestión de inventarios. Se estandarizaron los procesos mediante el uso del ERP, lo que mejoró la toma de decisiones.	La integración de un sistema de medición de desempeño basado en un ERP permitió una mejor gestión de la cadena de suministros, aumentando la competitividad y eficiencia operativa. La estandarización y medición de los procesos proporcionaron un enfoque más preciso para la toma de decisiones estratégicas.
(Suarez-Barraza, Miguel-Davila y Vasquez-García, 2016)	Supply chain value stream mapping: a new tool of operation management	SCVSM de dos empresas manufactureras que se establecieron en México con una cadena de suministro sólida durante al menos 20 años	La herramienta SCVSM permitió visualizar claramente los flujos de valor en la cadena de suministro, mejorando la precisión en la entrega y el manejo de volúmenes. Se redujeron los tiempos de espera y se optimizaron los flujos de transporte y almacenamiento.	La integración de VSM en la cadena de suministro permitió identificar y eliminar actividades sin valor añadido, lo que mejoró la eficiencia operativa. La aplicación de SCVSM ofreció un enfoque efectivo para gestionar cadenas de suministro ágiles y adaptables, incrementando la competitividad de las empresas.
(Vinodh, Selvaraj, Chintha y K., 2015)	Development of value stream map for an Indian automotive components manufacturing organization	VSM actual y futuro para la fabricación de componentes automotrices de la India	Se detectaron diferentes tipos de residuos como la espera, transporte, sobreproducción, sobreprocesamiento, defectos, inventario y almacenamiento, se tomaron las acciones correctivas y se aumentó el porcentaje de las actividades con valor y se disminuyó el porcentaje de las actividades sin valor añadido y esto conlleva a la reducción de los plazos de entrega y el incremento la eficacia general del equipo.	VSM se puede aplicar en escenarios para la fabricación industrial para contabilizar los desperdicios y con ello generar estrategias para la mejora de productividad de mano de obra, calidad, reducción de tiempos y así poder posicionarse en el mercado global o ser competitivos.

Nota. Resumen de trabajos de investigación enfocados en el mapa de cadena de valor VSM, diferentes variables, principales resultados y conclusiones. Fuente: Elaboración propia.

2.2. Conceptos y enfoques teóricos relacionados

La cadena de suministro es un conjunto de componentes que proporcionan a las empresas la estructura adecuada para producir y distribuir un producto, asegurando que se cumplan las expectativas de los consumidores finales (Gavito, 2023)

La manufactura esbelta es un método que se enfoca en reconocer y eliminar los desperdicios en los procesos, promoviendo la mejora continua. Esto se logra al ajustar el flujo de productos o servicios según la demanda del cliente, con el objetivo de alcanzar un mayor grado de precisión y eficiencia (Singh, J., Singh, H., Singh, A., y Singh, J., 2019)

Kaizen es una filosofía japonesa que promueve un cambio constante con el objetivo de lograr mejoras continuas. "KAI" significa cambio, y "ZEN" se refiere a lo bueno o beneficioso (Dávalos, 2017).

El VSM, o mapeo de flujo de valor, es una herramienta que representa de forma visual y cuantitativa el proceso, mostrando el flujo de materiales e información, junto con datos clave de la operación (Mendoza, 2019).

El tiempo de creación de valor (VCT) es el periodo durante el cual, desde la perspectiva del cliente, se está generando valor en el producto, lo que equivale al tiempo por el que el cliente paga (Dadashnejad y Valmohammadi, 2018).

Kanban es una metodología que controla el flujo de información y coordina las operaciones de manera visual a través del uso de tarjetas. Estas tarjetas contienen información clave como: el tipo de operación (movimiento o producción), el producto, la cantidad, y los procesos actuales, anteriores y posteriores. Para implementar esta metodología, es necesario determinar el volumen de inventario en proceso entre cada operación. Una vez establecido, la tarjeta Kanban actúa como una señal que se coloca cada vez que se retira producto del inventario, viajando hasta el inicio del proceso para generar la producción de más piezas, permitiendo que la información fluya en dirección contraria a la producción (Mendoza, 2019).

La metodología Six Sigma es un sistema riguroso, enfocado y sumamente eficiente para implementar calidad, cuyo objetivo es lograr un desempeño sin errores. Esto se logra al minimizar la variabilidad en los procesos (Peña, 2018).

Un sistema de calidad correctamente implementado proporciona a la empresa una ventaja competitiva, ya que transmite al cliente la confianza de que el producto cumple con su propósito. Esto contribuye a una alta reputación en términos de calidad, lo que a su vez fomenta la satisfacción y puede fortalecer la lealtad del cliente (Ramos, 2021).

El tiempo de espera de la orden (lead time) es el tiempo total del ciclo de pedido, que también se conoce como tiempo de ciclo desde el pedido hasta la entrega. Se refiere al periodo que transcurre desde que se recibe el pedido del cliente hasta que los productos terminados son entregados (Dávalos, 2017).

El cumplimiento de acuerdos de nivel de servicio (SLA) se refiere al grado en que una empresa cumple con los plazos y estándares de calidad acordados con los clientes. El SLA establece expectativas claras sobre tiempos de entrega, calidad de productos y respuestas ante incidencias, y su cumplimiento es fundamental para mantener la confianza del cliente (OpenAI, 2024).

Los indicadores claves de rendimiento (KPIs) Son métricas utilizadas para señalar las acciones necesarias que permitan mejorar el rendimiento de la organización. (Dávalos, 2017).

El tiempo de ciclo (CT) se refiere al tiempo que toma completar una operación específica (Dadashnejad y Valmohammadi, 2018).

El tiempo de espera (L/T) es el tiempo total que requiere un producto para atravesar todas las fases de producción, desde la materia prima hasta su entrega final al cliente (Dadashnejad y Valmohammadi, 2018).

El tiempo de primera respuesta (FRT) es un indicador clave en servicio al cliente que mide el tiempo que una empresa tarda en responder por primera vez a una consulta o solicitud de un cliente (OpenIA, 2024).

Los tiempos de respuesta por correo (Email TAT) es una métrica del servicio al cliente enfocado a la eficiencia en la comunicación y se refieren al tiempo promedio que tarda una empresa en responder a los correos electrónicos de los clientes (OpenIA, 2024).

El backlog son los pedidos que aún no han sido procesados o entregados dentro del plazo acordado, lo que puede reflejar problemas en la capacidad de producción o la gestión de inventarios (OpenIA, 2024).

La experiencia total del cliente (TCE) abarca todas las interacciones que un cliente tiene con una empresa, desde la adquisición inicial de productos hasta la entrega y el servicio postventa. Su enfoque es garantizar que cada punto de contacto del cliente con la organización cumpla con sus expectativas y brinde una experiencia satisfactoria. Esto incluye la calidad del producto, la atención al cliente, el cumplimiento de plazos y la solución efectiva de problemas (OpenIA, 2024).

La automatización robótica de los procesos (RPA) se realiza a través de la configuración de un sistema donde se indican desde el inicio y fin las actividades de un proceso en específico donde se consulta información desde correo electrónico, base de datos o archivos en Excel simultáneamente. Y esto con el fin de reducir o eliminación de ciertos procesos repetitivos que no generan valor y lo realizan los empleados de manera manual.

El proyecto de intervención busca automatizar tareas manuales o repetitivas para la reducción de tiempos de respuesta y errores, se utilizará softwares ya existentes que cuenta la compañía, de igual forma, se crearán bases de datos con la información que se tiene en los softwares (Lacity, M., Willcocks, L. y Craig A., 2015).

Con la automatización robótica de procesos (RPA) se busca disminuir actividades sencillas y disminuir el volumen de correos con la estandarización de procesos y reportes con la ayuda de información correcta y precisa. Con ello, las actividades se centrarán en tareas más complejas como estrategias para disminución de tiempos en los procesos, mejorar la calidad en el servicio, etc. (Suri, V.K., et al. 2017).

Cada actividad que se realiza manualmente en el proceso y se busca automatizar, se documentará a través de manuales para la creación del RPA y para uso interno. (Cewe, C. et al, 2018).

2.3. Análisis de referencia para el cambio

Se aborda la matriz de marco lógico para abordar el problema de optimización y estandarización de los procesos con apoyo del mapa de cadena de valor.

Tabla 6.

Matriz del Marco Lógico: Objetivos, Indicadores y Medios de Verificación.

Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Incrementar el porcentaje de calificación y tiempos de respuestas con la creación de un robot para la automatización de estatus de órdenes.	Tiempo de creación de valor Tiempo de espera de la orden Cumplimiento de acuerdos de nivel de servicio Tiempo de ciclo	Se diseñará un mapa de cadena de valor de servicios post venta hasta la entrega de los productos para analizar los tiempos de cada interacción con el cliente de acuerdo al tipo de problema y así determinar cuáles son los cuellos de botella en cuanto tiempos de respuestas.	Tendrá impacto en ventas debido al aumento en obtención de licitaciones y/o órdenes.
Elaborar manuales de los diferentes roles como revisión de órdenes de compra, procesamiento de pedidos, seguimiento una vez que la orden está procesada y se encuentra en producción hasta que se entrega para posteriormente aplicar exámenes para evaluar las oportunidades de mejora y estandarizar los procesos y se pueda obtener una reducción de tiempos de respuesta.	Se elaborarán exámenes para medir el porcentaje obtenido antes y posterior a la lectura de manuales.	Se entrevistará a diferentes equipos de cada cuenta cuáles son los puntos importantes específicos de su cuenta, proceso y cuáles son los puntos de mejora en desconocimiento de información o rol.	Tendrá un impacto en tiempos de respuesta a los clientes debido a que se cuenta con toda la información completa del proceso y se disminuirá los correos internos al contar con toda la información requerida independientemente del rol que se tenga.
Crear la lógica para que el robot o el software realice base de datos con información precisa y constante y se enviarán correos en automático a los clientes.	Tiempos de primera respuesta Tiempos de respuesta por correo	Realizar encuestas de prestación de servicio para que se envíen en un link dentro del correo que envíe el robot para evaluar si la propuesta es favorable para los clientes.	Disminuir en envío de correos manuales y así aumentar la satisfacción al cliente debido a que se disminuye la incertidumbre del estatus de su pedido.

Nota: Matriz del marco lógico que detalla los objetivos, indicadores, medios de verificación y supuestos del presente proyecto. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3

Diagnóstico profundo: Marco de referencia y estrategia de intervención

El mapa de cadena de valor es una herramienta que funciona para todo tipo de empresa, industria o negocio independientemente del giro comercial y ayuda a identificar las actividades de los procesos que no generan valor y cuáles sí generan valor. Además de medir tiempos de cada una de las fases del mapa debido a que, si no se puede medir, no se puede gestionar o mejorar (Gattorna, 2016). Y esto lleva con la finalidad a reducir los tiempos a través de diversos métodos como la estandarización, documentación y automatización robótica de los procesos. Asimismo, ofrecer una mejor experiencia y satisfacción al cliente. Esto conlleva la lealtad y recomendación de los productos y servicios de la compañía a otros clientes y un mayor impacto en ventas anuales.

3.1. Definición de la estrategia de intervención, selección de las herramientas requeridas y el cronograma del diagnóstico profundo

La estrategia se centra en el uso del mapa de cadena de valor para identificar las oportunidades de mejora con clientes del sector público en el proceso postventa que incluye la recepción de documentación de los pedidos, procesamiento y liberación de órdenes y seguimiento hasta que se realizan los envíos de los pedidos.

Además, a continuación, se muestran las propuestas de herramientas requeridas para el desarrollo del presente proyecto de intervención.

Tabla 7.

Herramientas requeridas para la implementación del proyecto.

Herramientas requeridas	
Creación de manuales para estandarización de procesos	Con la finalidad de que el personal cuente con la información necesaria del proceso para que reduzca los tiempos de respuesta.
Capacitación al personal	Se realizarán capacitaciones al personal de los procesos que cuentan cada uno de los clientes del Sector Público para que los empleados proporcionen un servicio de calidad y cuenten con la capacidad de obtener la información de los diversos sistemas y puedan resolver cada una de las dudas, preguntas o quejas de los clientes
Softwares de Automatización de Procesos (RPA) y bases de datos	Se utilizarán Power Automate para automatizar el flujo de consultas de información donde se conecte con los sistemas internos, reportes de Excel en Sharepoint, registros de los tiempos de respuesta en casos en 3W y finalmente se generen respuestas automáticas de tareas sencillas como estatus, tiempo estimado de embarque, factura, POD, etc.
Tablero en tiempo real	Se desarrollará un tablero en Power Bi por medio de reportes en Excel en un SharePoint en tiempo real del estatus, fase de las órdenes, tiempos de las métricas. Posteriormente, se realizará un análisis para verificar si son favorables o se necesita expedir el embarque para poder llegar a la fecha pactada.
Encuestas	Se crearán encuestas en Forms con asistencia de inteligencia artificial como es Copilot para los clientes con el fin de conocer el nivel de satisfacción de las respuestas automatizadas del RPA
Prueba piloto	Se realizarán pruebas piloto de órdenes de órdenes que se encuentren atrasadas, se generará un correo anticipado a los clientes del nuevo ETS o la razón del retraso, en caso de ser embarcada, se proporcionará los números de rastreo y el transportista. Además, se agregará la encuesta de Forms dentro de cada uno de los correos.

Nota. Herramientas requeridas que servirán de apoyo para la implementación del desarrollo del presente proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.

Cronograma completo para la ejecución del diagnóstico profundo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
ALUMNO: MARTHA PATRICIA ONTIVEROS IBARRA							
PROGRAMA: ESPECIALIDAD GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS							
JULIO - DICIEMBRE							
ACTIVIDADES / MES		JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
Creación de bases de datos para análisis	P		X	X	X	X	
	R		Alumno y gerente del alumno	Alumno	Alumno	Alumno, compañero de trabajo y gerente	
Mapa de cadena de Valor	P				X	X	X
	R				Alumno y compañeros del trabajo	Alumno y compañ	Alumno
Estandarización de envío de reportes por medio de SharePoint	P				X	X	X
	R				Alumno y compañeros del trabajo	Alumno y compañ	Alumno
Creación de manuales para la estandarización de los procesos	P				X	X	X
	R				Alumno y compañeros del trabajo	Alumno y compañ	Alumno
Estrategias para la reducción de tiempos	P				X	X	X
	R				Alumno y compañeros del trabajo	Alumno y compañ	Alumno

						eros del trabajo	
ENERO - JUNIO							
ACTIVIDAD /MES		ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.
Reuniones de seguimiento para la elaboración de planes de acción para el logro de objetivos Creación de lógica y prototipo del RPA Creación de tablero en tiempo real para monitoreo de tiempos Creación de encuestas que se agregaran a los correos	P	X	X	X			
	R	Alumno, compañero de trabajo y gerente del alumno	Alumno y gerente del alumno	Alumno			
Aplicación del robot y automatización del envío de correos (pruebas piloto) Medición de tiempos y evaluación de encuestas respondidas por los clientes	P				X	X	X
	R				Alumno, compañero	Alumno	Alumno

2. Tiempos de espera para el procesamiento y liberación de ordenes:

La falta de monitoreo de problemas a raíz y retenciones de las órdenes genera un retraso en el procesamiento y liberación de las mismas.

- Intervención propuesta: Elaboración de un tablero en Power BI para visualizar los pedidos que cuentan con retraso y realizar una investigación continua de los problemas a raíz y las estrategias para solucionarlos.
- Selección del factor: Se determinó este factor debido a que el retraso en el procesamiento y liberación impacta negativamente al inicio de producción del pedido y entrega. Y esto conlleva al no cumplimiento de acuerdos de niveles de servicios.

3. Comunicación ineficiente de cambios en fechas estimadas de embarque o números de rastreo

La falta de monitoreo de la información del ERP genera que el cliente obtenga información errónea debido a que cuenta con 3 alertas de correos y una de ellas es cuando el pedido ha sido embarcado y cuenta con un link donde se encuentra el número de rastreo y el transportista para cada pedido y en la mayoría de ocasiones la información es incorrecta sobre todo en productos a terceros. Es por ello que se debe contar con un monitoreo continuo para prevenir una confusión con los clientes al querer rastrear su pedido y generen un nuevo correo pidiendo aclaración de este tipo de información.

- Intervención propuesta: Elaboración de bases de datos y estandarización de reportes en SharePoint con las fechas estimadas de embarque actualizadas y números de rastreo correos.
- Selección de este factor: Se determinó este factor debido a que es uno de los principales problemas por los cuales los clientes realizan consultas y esto genera confusiones y desconfianza en sus pedidos. Lo cual genera una experiencia poco positiva.

3.3. Metas de información (qué quiero conocer con mi diagnóstico profundo)

En este apartado se busca ilustrar las problemáticas que se abordan en el mapa de cadena de valor. Es por ello que se muestran las metas específicas de información por medio del diagnóstico profundo:

Nivel de productividad: Evaluar el nivel de productividad de la cantidad de casos resueltos por día y los tiempos de respuestas de correos a los clientes.

Nivel de calidad del servicio: Evaluar el nivel de calidad del servicio donde se haya proporcionado una resolución de cada uno de los problemas en el tiempo posible.

Efectividad del uso de RPA: Evaluar la efectividad del software en términos de tiempos, información correcta y precisa que se adecue a las necesidades de información básicas de los clientes.

Cumplimiento de tiempos de entrega: Evaluar continuamente los tiempos actuales desde el procesamiento, liberación y embarque de los pedidos e identificar las oportunidades de mejora para su implementación.

Nivel de satisfacción al cliente: Evaluar la satisfacción del cliente por medio de encuestas para conocer si el uso del RPA, tableros, análisis de bases de datos, estrategias ha ayudado a mejorar la calidad y experiencia del servicio al cliente.

Efectividad de la comunicación en tiempo real: Evaluar si la comunicación constante en tiempo real de los pedidos como cambio de fechas de embarque, números de rastreo, etc, es funcional y/o genera valor a los clientes.

3.4. Identificación, descripción y cuantificación de métricas iniciales

Se realizó fórmula estadística
$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$
 para determinar el tamaño de la muestra de la variable cualitativa de los correos a analizar y posteriormente se realizó la selección aleatoria de los correos dentro de 3 meses (septiembre, mayo y junio), los cuales son los últimos meses de la penúltima licitación (mayo y junio) y el mes con mayor demanda de pedidos (septiembre). Las licitaciones son cada 6 meses y el último mes o meses es donde se encuentra los mayores volúmenes de pedidos. Principalmente el mes de septiembre debido a que es cierre de año fiscal en EUA.

Tabla 9.

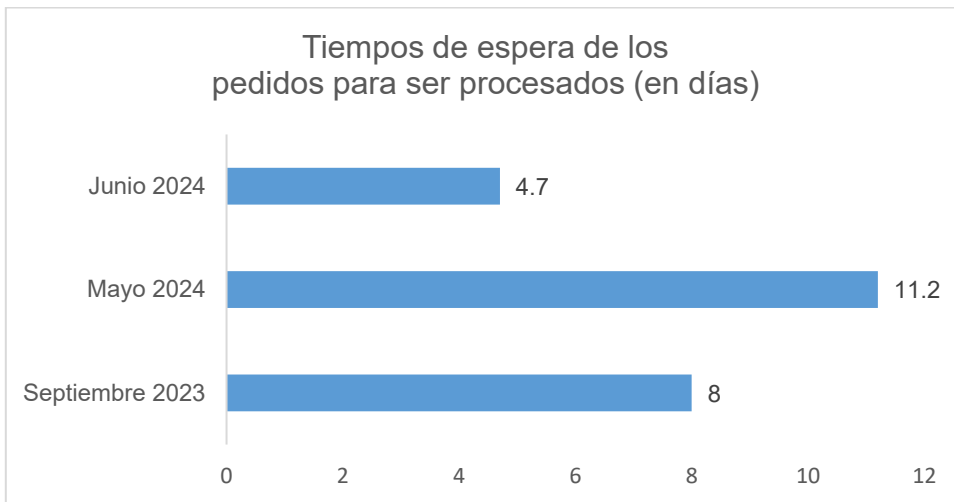
Promedio de las métricas iniciales evaluadas para la Implementación.

Métrica	Descripción	Cuantificación inicial en días			
		(septiembre 2023)	(mayo 2024)	(junio 2024)	
Tiempos de espera de los pedidos para ser procesados	Promedio de tiempo desde que se realiza una orden hasta que se procesa una orden		8	11.2	4.7
Tiempo de primera respuesta de los correos	Promedio de la primera respuesta por correo hacia al cliente		2	97	20
Tiempo de espera para el procesamiento y liberación de órdenes	Promedio de tiempo desde que se procesa una orden hasta que se libera		24	20	17
Tiempo de ciclo de las órdenes	Promedio de la fecha que se realizó la orden de compra y la fecha en la que embarcó/se entregó el producto		95	101	87

Nota. Valores promedios iniciales de los meses septiembre, mayo y junio para la implementación de este proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.

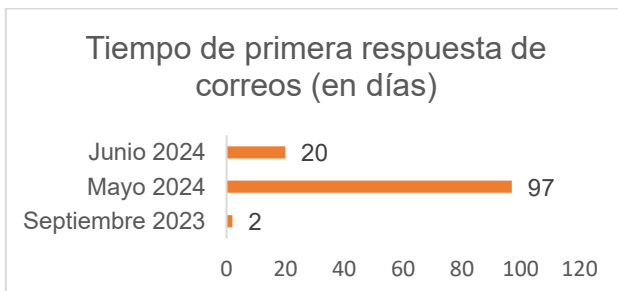
Tiempos de espera de los pedidos para ser procesados (en días).



Nota: Valores promedios en días de los tiempos de espera de los pedidos para ser procesados en los meses de septiembre 2023, mayo y junio 2024. Fuente: Elaboración propia.

Figura 8.

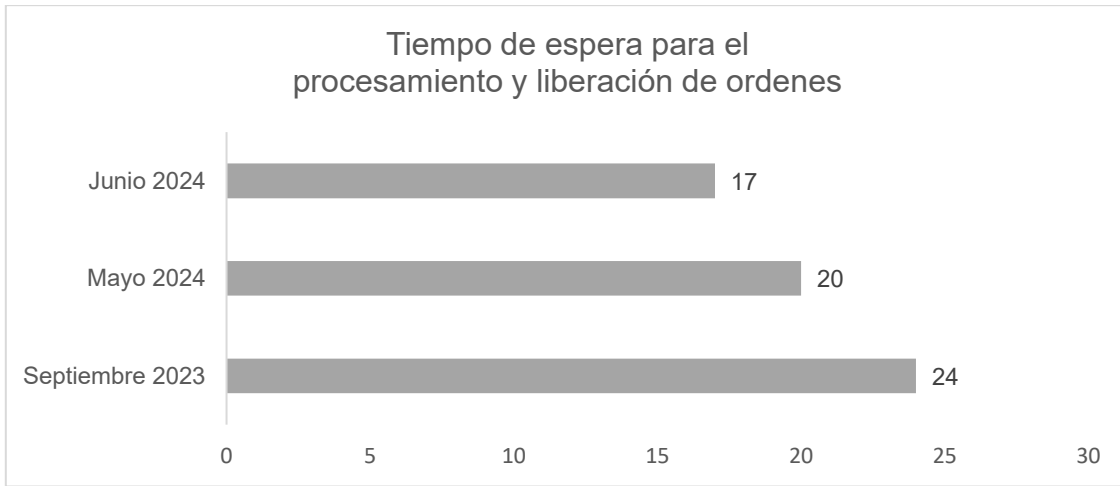
Tiempo de primera respuesta de correos (en días).



Nota: Valores promedio en días de los tiempos de primera respuesta de correos en los meses de septiembre 2023, mayo y junio 2024. Fuente: Elaboración propia.

Figura 9.

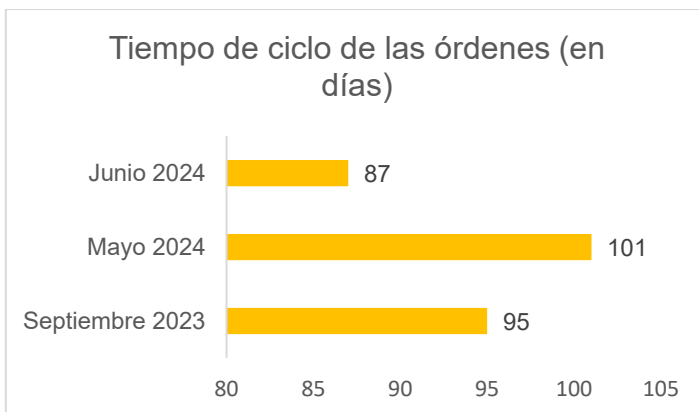
Tiempo de espera para el procesamiento y liberación de órdenes (en días).



Nota: Valores promedio en días de los tiempos de espera para el procesamiento y liberación de órdenes en los meses de septiembre 2023, mayo y junio 2024. Fuente: Elaboración propia.

Figura 10.

Tiempo de ciclo de las órdenes (en días).



Nota: Valores promedios en días de los tiempos de ciclo de las órdenes en los meses de septiembre 2023, mayo y junio 2024. Fuente: Elaboración propia.

3.5. Descripción del análisis: correlación e interpretación de la información

En el marco de intervención se busca optimizar tiempos de los procesos postventa desde el procesamiento y liberación de ordenes hasta la entrega, con el apoyo de la herramienta mapa de cadena de valor, se realizará análisis de los datos recopilados y la hipótesis. La hipótesis principal es que con la ayuda del software o robot se realicen actividades automatizadas, para reducir actividades manuales que no generan valor y así reducir los tiempos de respuesta a los clientes y tiempos de liberación de pedidos. Esto conlleva a mayor satisfacción de los clientes y aumento en cumplimiento de métricas, acuerdos de niveles de servicio y esto impacta positivamente a la reducción de tiempos para la facturación y cobro de pedidos. La interpretación de estos datos ayudará para la toma de decisiones, mejora continua, estrategias, para la elaboración de bases de datos, lógicas, etc. para los softwares. Se utilizarán versiones de software no premium como prototipo y si el proyecto es éxito y aprobado, se requerirán licencias o la creación del robot por parte del equipo de robótica con Python. Este proyecto tendrá enfoque al servicio al cliente, no tendrá enfoque en las áreas de producción ni logística ni retornos.

CAPÍTULO 4

Implementación: Planeación de la intervención

4.1 Justificación de la intervención

El presente proyecto se enfoca analizar los procesos primarios de la cadena de valor que interactúan con el cliente para identificar los cuellos de botella y así emplear estrategias que optimicen y automaticen los procesos para la reducción de tiempos de respuestas debido a que son mayores a un día hábil y la meta es menor a 1 día hábil.

Este proyecto de intervención también tiene el objetivo de automatizar tareas repetitivas para eliminar el valor no agregado de la operación, actividades tales como el continuo envío de estatus, fechas de embarque, números de rastreos, facturas, pruebas de entrega, listas de empaques a los clientes antes de que los clientes envíen un correo preguntando por estatus de sus órdenes.

Se requiere como parte de la mejora continua estandarizar los procesos para eliminar la variación e incrementar la calidad en la prestación de servicio al cliente.

Así se busca reducir el volumen de correos, se mejorará la calidad en el servicio y la satisfacción al cliente al contar con la información al alcance sin tener la necesidad de enviar múltiples cadenas de correos de problemas sencillos y los empleados únicamente se enfocarán en tareas más complejas que requieren mayor prioridad.

Además, con el presente proyecto se busca tener un aumento en ventas de al menos el 10% al reducir cancelaciones de pedidos debido a retrasos en entrega, estatus, etc.

Finalmente, el proyecto de intervención busca aumentar la calidad de vida en los colaboradores al reducir los tiempos de procesos manuales y estandarización de procesos para evitar horario laboral extemporáneo en temporadas altas y contar con un balance entre la vida profesional y personal.

Figura 11.

Diagrama de Ishikawa: Análisis de las Causas Principales del Problema.



Nota. Diagrama de Ishikawa que identifica y clasifica las causas principales de los problemas en la distribución en la última milla. Fuente: Elaboración propia con apoyo de Chatgpt.

4.2 Actividades, herramientas e instrumentos

En esta sección, se detallan las actividades, herramientas e instrumentos necesarios para implementar la intervención propuesta en la cadena de suministro de HP enfocada a la reducción de tiempos de espera para un cliente del sector público. El enfoque metodológico se basa en herramientas Lean, como el Mapa de Flujo de Valor (VSM) y el formato A3, para diagnosticar el estado actual de los procesos productivos, identificar desperdicios y plantear un estado futuro con mejoras concretas y medibles. Se trabajó con la empresa HP Inc., en su planta de Las Fuentes, Tlaquepaque, con foco en un proceso clave de atención a pedidos de laptops para un cliente del sector público.

Mapa de Cadena de Valor (VSM) - Actual

El Mapeo del Flujo de Valor (VSM) se utiliza para el análisis detallado de cada uno de los procesos, los tiempos y con ello identificar las propuestas de mejora continua. A continuación, se presentan el VSM actual y el VSM futuro, junto con una corta descripción de cada proceso o actividad, tiempos, número de personal, etc.

El cliente exige cumplimiento estricto del SLA (Service Level Agreement).

3. Mapeo de Proveedores y Entradas

Proveedores internos: fábricas de componentes (pantallas, motherboards, discos duros).

Proveedores externos: paqueterías, servicios de tracking, agentes aduanales.

Inputs claves: configuraciones técnicas, forecast de compras, órdenes en SAP, datos de facturación.

4. Mapeo de Actividades por Turno (7 turnos en total)

Turno 1: Recepción de la orden

- Se recibe la orden vía SAP/SFDC.
- Se valida que esté bien capturada.
- A veces llega incompleta. Inicia retrabajo.

Turno 2: Liberación y retención

- Muchas órdenes se retienen automáticamente por reglas internas del sistema.
- El equipo debe revisar una por una para ver si amerita liberarse. Manual.

Turno 3: Planeación y forecast

- No hay forecast previo de muchas órdenes. Se reacciona sobre la marcha.

- Esto genera presión en planta y en inventario.

Turno 4: Fabricación

- Una vez liberada, pasa a manufactura en la planta de Reynosa.
- Si el sistema no está limpio, se fabrica con errores o duplicados.

Turno 5: Seguimiento de producción

- Personal da seguimiento día por día para ver si está listo el embarque.
- No hay alerta automatizada: hay que revisar caso por caso.

Turno 6: Facturación

- El bot solo factura cuando la orden está al 100% lista.
- Si algo falla, el equipo debe intervenir manualmente. Retrabajo y errores.

Turno 7: Envío, tracking y cierre

- Se busca el tracking manualmente.
- Se sube la factura al portal del cliente.
- No hay visibilidad general. Se pierde el control del SLA.

5. Cálculo de Tiempos

- Tiempo total del ciclo (Lead Time): 30.04 días
- Tiempo de valor agregado (VA): 3.02 días
- Porcentaje de desperdicio: >90%

6. Identificación de Desperdicios (Muda)

- Esperas en retenciones.
- Movimientos innecesarios en SAP.
- Sobreprocesamiento (validación manual).
- Retrabajo por errores en facturación o fabricación.
- Inventario innecesario por falta de forecast.
- Falta de visibilidad → pérdida de control.

7. Análisis de Causas Raíz

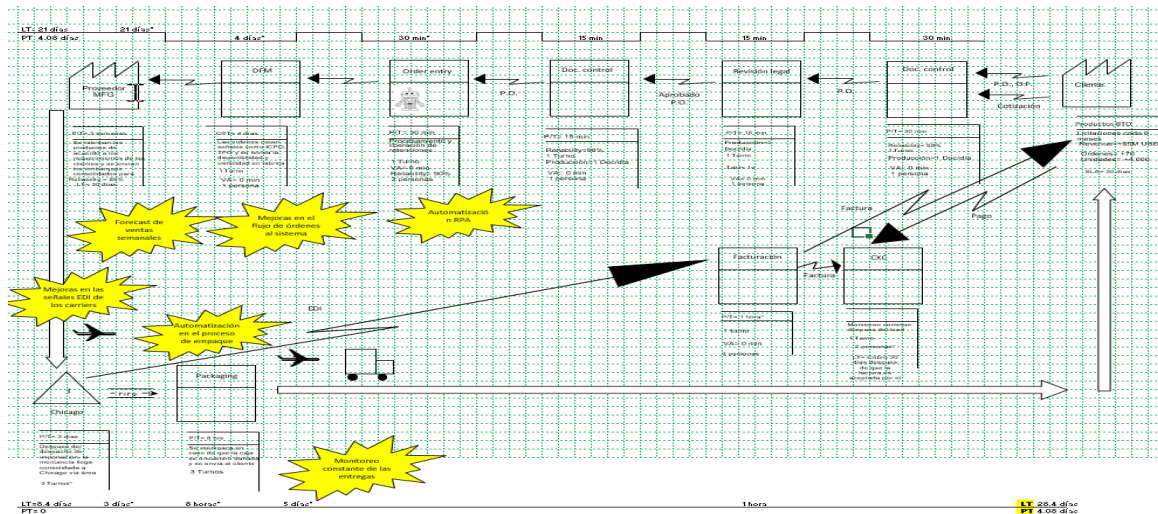
- Falta de automatización.
- Falta de limpieza de datos.
- Procesos no estandarizados.
- Sobrecarga del personal en tareas repetitivas.

Mapa de Cadena de Valor (VSM) – Futuro

El VSM futuro es una versión optimizada de los procesos actuales, destacando las mejoras esperadas tras la implementación de las herramientas y estrategias sugeridas. Esta optimización no solo busca incrementar la eficiencia sino también disminuir los tiempos y aumentar la satisfacción del cliente al recibir su orden dentro de los niveles de servicio acordados por contrato.

Figura 13.

Mapa de Cadena de Valor (VSM) en su Estado Futuro.



Nota. Mapa de cadena de valor (VSM) del estado futuro de los procesos de la cadena de suministro de la empresa después de la implementación de mejoras. Fuente: Elaboración propia.

Mejoras implementadas:

1. Recepción de la Orden (Automatizada)

- La orden se integra automáticamente desde SAP/SFDC y se valida con una matriz inteligente de datos obligatorios.
- Si falta algún dato, se genera alerta automática, no retrabajo.

2. Forecast y Carga Anticipada

- Se crea un forecast con datos históricos por temporada (ej. ciclo escolar, licitaciones).

- Se prepara inventario y producción con base en ese forecast, no a demanda reactiva.

3. Reglas de Retención Optimizada

- Se ajustan las reglas de SAP para que retenga únicamente órdenes que incumplen con criterios clave.
- Órdenes que antes se retenían por error ahora fluyen automáticamente al siguiente proceso.

4. Automatización del RPA

- Se implementa un bot que valida, factura y monitorea SLA de forma continua.
- En caso de errores, manda correo automático al responsable → sin necesidad de revisión manual.

5. Visibilidad del SLA

- Se monta un dashboard visual en Power BI conectado a SharePoint.
- Muestra status de órdenes con semáforo:
- verde (en tiempo)
- amarillo (por vencer)
- rojo (fuera de SLA)

6. Fabricación y Entrega

- Al tener forecast y reglas limpias, la orden se fabrica sin reprocesos.
- Se coordina con logística para envío programado.
- El tracking se actualiza en tiempo real en el dashboard.

7. Facturación Final

- Factura generada por RPA, sin intervención manual.
- Se sube al portal automáticamente.
- El equipo solo revisa casos excepcionales.

8. Cierre y Feedback

- Al cerrar la orden, se actualizan métricas y se almacena retroalimentación.
- Esto retroalimenta el forecast y se vuelve un ciclo de mejora continua.

Resultados Proyectados

- Lead Time: 4.08 días
- Tiempo de valor agregado: 2.6 días
- Reducción del desperdicio: ~80%
- Estandarización de procesos.

- Visibilidad y monitoreo constante.

De igual manera, el formato A3 del proyecto el cual permite documentar de manera clara y concisa el análisis, las causas y las soluciones propuestas para un problema, al facilitar visualmente el proceso actual, futuro y las actividades a realizar de manera escalonada para poder lograr lo que se proyecta en el VSM futuro.

Figura 14.

Formato A3: Resumen del Análisis y Propuestas de Mejora.

INFORME A3: PROYECTO PARA CLIENTE DEL SECTOR PÚBLICO EMPRESA: HP INC FECHA: 25 DE ABRIL 2025 AREA: SUPPLY CHAIN
1)Background/Caso del Negocio Producto: Laptops HP (BTO) Lugar: HP Las Fuentes, Tlaquepaque, Jalisco Necesidades: 1)Disminución del tiempo en el procesamiento de órdenes 2)Disminución del Porcentaje de Scrap por errores de procesamiento 3)Disminución del Lead Time en fabrica y entrega 4)Eficientar el Uso de Operadores 5)Cumplimiento de SLAs por contrato 6)Flujo de información correcto en sistemas 7)Automatizaciones de procesos manuales
2)Condiciones Iniciales -Errores en el procesamiento de órdenes y no se hace una limpieza constante de retenciones de pedidos -Órdenes entregadas con estatus de producción, fallouts - Lead times muy largos en fabricación por falta de componentes o accesorios -Tiempo de Entrega demasiado largo -Generación de reportes manuales de backlog -Envío de facturas al portal del cliente de manera manual

3) Condiciones Objetivo

- Reducción de tiempos de procesamiento y facturación
- Reducción de tiempos en fabrica
- Reducción de tiempos en entregas
- Eficientar el uso de los Operadores por medio de RPAs/Automatizaciones
- Flujo de información correcto tanto de estatus como de números de rastreo
- Reducción de órdenes fuera de los SLAs

A3 Implementación			Empresa: HP Inc																
Fecha: 28 de Abril 2023																			
Líder del Equipo: Andres Masquez																			
Encargado del Mapa: Patricia Ontiveros																			
Departamento Involucrado	Objetivo del Mapa	Metas (Medibles)	PROGRAMACIÓN MENSUAL												Programación Auditoría				
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Responsable	Auditor	Fecha		
SCDAM (Order entry)	Instalar RPA/Macro para el procesamiento de ordenes manuales y reducción de errores	Reducir tiempo de procesamiento de 4 hrs a 3 min															Vanessa/Mauricio	Patricia	Apr-23
Trafico/CDA	Implementar un dashboard para detectar con anticipación los órdenes que están en riesgo de no cumplir los SLAs por medio de semaforo para poder expedirlos	Reducir lead time de 2.2 a 5 días															Patricia	Andres	May-23
Demand Fulfillment/Logística/SCDAM India	Mejorar las señales de EDI de los carriers para reducir el número de ordenes con fallidos o los estatus estan correctos como de producción a embarcado o embarcado a entregado	Reducir el abjetas y tiempos de ordenes de años anterior, menor a 3000 ordenes y 90% de los ordenes cuenten con el número de rastreo correcto															Javier/Chris/Abelisha	Patricia	Jun-23
Demand Fulfillment/Planeación	Implementar stock de accesorios de acuerdo a forecast de ventas semestrales	Reducir lead time de 28 a 23 días															Javier/Alejandra R	Patricia	Aug-23
Facturación	Implementar RPA para subir las facturas al portal del cliente	Reducir tiempo de 1 hr a 30 minutos															Julia	Patricia	Aug-23

Indicadores	% Utilización	Numero de Operadores	% Disponibilidad	Tiempo Setup	% Scrap	LT (Dias)	Tiempo VA	% VA
	Actual	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↑
Futuro	↑	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↑
Meta	↑	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↑

Nota: Formato A3 que documenta el análisis y las soluciones propuestas para optimizar los tiempos de espera desde que ingresa una orden hasta que se entrega. Parte del análisis del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Este A3 refleja un enfoque integral y alineado con principios de mejora continua, automatización responsable y sostenibilidad operativa. No se trata solo de hacer más en menos tiempo, sino de crear procesos resilientes, con trazabilidad y enfoque humano.

Este tipo de proyectos son ejemplo de cómo se debe implementar la transformación digital en supply chain: no solo desde la tecnología, sino desde la identificación clara de necesidades, validación de condiciones iniciales, establecimiento de objetivos estratégicos y un despliegue táctico con KPIs claros que permitan escalar los resultados.

4.3 Etapas del proceso de aplicación de la intervención

4.3.1 Cronograma de la implementación de la estrategia

Tabla 10.

Cronograma de la implementación de la estrategia parte 1.

Actividad	Objetivo	Duración	Recursos Necesarios
Mapeo del VSM actual	Identificar el estado real del proceso	1 semana	Equipo Lean, líderes de proceso, analistas
Detección de desperdicios	Identificar mudas y oportunidades de mejora	1 semana	VSM, observación en piso, entrevistas
Diseño del VSM futuro	Proponer un estado eficiente y sustentable	1 semana	Ingeniero de procesos, software de diseño
Desarrollo del A3	Resumir el caso de negocio y justificar la mejora	2 días	Plantilla A3, datos recolectados
Automatización con RPA	Implementar bots para facturación y monitoreo de SLAs	2 semanas	Equipo de IT, desarrollador RPA
Mejora de reglas de retención	Reducir scrap y pedidos detenidos	1 semana	SAP, personal de planeación
Capacitación al personal	Asegurar adopción del nuevo proceso	3 días	Instructores, manuales, recursos humanos
Validación de resultados y KPIs	Verificar que las mejoras reduzcan tiempos y errores	1 semana	Tableros, base de datos, analista de BI

Nota. Actividades a seguir y tiempo en las que se implementaran para lograr la estrategia de mejora.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Imprevistos

Basado en la experiencia del proyecto, se identifican los siguientes posibles imprevistos:

1. Resistencia al cambio del personal operativo, al dejar actividades manuales (riesgo cultural).
2. Fallas técnicas en la implementación del RPA, debido a problemas de integración con el ERP.
3. Retrasos en la reprogramación de órdenes retenidas, si no hay limpieza previa adecuada.
4. Falta de datos confiables o históricos, que impacte la validación del forecast.
5. Sobrecarga de trabajo temporal al migrar procesos, mientras conviven procesos antiguos y nuevos.
6. Errores en configuración de alertas de SLA, lo que podría generar falsas alarmas.
7. Desactualización del backlog por fallas en automatización, si el bot no ejecuta correctamente.

CAPÍTULO 5

Implementación: Exposición de hallazgos

5.1 Sistematización y aplicación de escalas de medición de resultados

Para atender la problemática de ineficiencias operativas en la gestión de órdenes para clientes del sector público, se implementó una metodología basada en Lean Manufacturing, específicamente con el uso de Value Stream Mapping (VSM), herramientas de automatización RPA, y el formato A3 para identificar oportunidades de mejora.

El objetivo fue reducir tiempos de ciclo, errores manuales, retrabajos y el incumplimiento de SLAs, a través de la transformación del flujo actual hacia un flujo más eficiente, automatizado y sustentable.

Metodología de sistematización aplicada

1. Recolección de Datos

- Proceso Actual (VSM actual): Se documentó el flujo completo desde la recepción de la orden hasta la entrega y cierre, abarcando 7 turnos de operación.
- Tiempo total del ciclo: 30.04 días
- Tiempo de valor agregado: 3.02 días

- Problemas recurrentes: Órdenes retenidas por errores, tareas manuales, facturación fuera de tiempo, falta de forecast, scrap en planta.

2. Modelado del problema y diagnóstico (VSM actual)

Se identificaron los siguientes puntos críticos:

- Falta de limpieza de datos maestros.
- Retención excesiva de órdenes en SAP.
- Procesos de seguimiento y facturación manuales.
- Falta de visibilidad en SLAs.
- Scrap por errores humanos.
- Lead Time elevado sin valor agregado.

5.2 Rediseño e implementación del estado futuro

Diseño del VSM Futuro

Se propusieron las siguientes intervenciones:

1. Forecast de órdenes automatizado.
2. Limpieza y ajuste de reglas de retención en SAP.
3. Implementación de RPA para facturación y seguimiento.
4. Monitoreo visual de SLAs vía Power BI.
5. Asignación más eficiente de cargas por turno.

Con estas mejoras se proyecta:

Nuevo Lead Time: 4.08 días

Nuevo tiempo de valor agregado: 2.6 días

Reducción del desperdicio: 86.5%

4. Implementación y herramientas utilizadas

Tabla 11.

Herramientas Utilizadas.

Actividad	Herramienta/Responsable
Documentación de VSM actual	Excel, entrevistas internas
Diseño del VSM futuro	Excel
Automatización de procesos	Power Automate + RPA
Seguimiento de SLAs	Power BI, SharePoint, Excel (Power Query, Power Pivot)
Validación de mejoras	KPIs en tiempo real, tablero de monitoreo

Nota: Herramientas digitales utilizadas para mapear, automatizar y monitorear procesos clave; destaca el uso de Power Platform y Excel avanzado.

5.3 Impacto de la estrategia en la organización

Tabla 12.

Impacto Cuantitativo.

Indicador	Estado Actual	Estado Futuro	% Mejora
Lead Time	30.04 días	4.08 días	86%
Total			
Tiempo VA	3.02 días	2.6 días	13%
Tareas			
manuales	0	6	100%
eliminadas			
Reportes y			
facturas	100%	0%	100%
manuales			
SLA cumplido	60% aprox.	>95%	+35pp

Nota: Impacto cuantitativo de la estrategia: mejora significativa en lead time, tareas automatizadas y cumplimiento de SLA.

5.4 Organización de la información obtenida

Se documentó el paso a paso de cada proceso, tanto en su estado actual como futuro, vinculando datos reales con los puntos de mejora aplicados. La sistematización se realizó con base en entrevistas, análisis de SAP (OSS) y observación directa.

5.5 Cronograma de implementación

Tabla 13.

Cronograma de la implementación de la estrategia parte 2.

Actividad	Objetivo	Duración	Recursos Necesarios
Recolección de datos	Capturar VSM actual, tiempos y fallos	1 semana	Analistas, SAP, líderes de proceso
Análisis de desperdicios	Identificar mudas y reprocesos	1 semana	Lean coach, entrevistas
Diseño VSM futuro	Propuesta de flujo optimizado	1 semana	Ingeniero de procesos
Programación de bots (RPA)	Automatizar tareas de facturación y SLA	2 semanas	IT, desarrollador Power Automate

Limpieza de reglas en SAP	Disminuir retenciones innecesarias	1 semana	Key user SAP, planeación
Implementación dashboard	Dar visibilidad en tiempo real	5 días	Power BI, SharePoint
Pruebas y validación de cambios	Validar efectividad de mejoras	1 semana	KPIs, jefes de área, analistas
Entrenamiento a usuarios	Asegurar adopción de las mejoras	3 días	RH, instructores internos

Nota. Cronograma de actividades de mejora entre áreas operativas y técnicas para implementar automatización y dashboards con enfoque Lean.

5.6 Imprevistos y riesgos identificados

Tabla 14.

Imprevistos y riesgos identificados.

Riesgo Potencial	Impacto	Mitigación propuesta
Resistencia al cambio por parte del personal	Retrasos en adopción	Capacitación, involucramiento desde el inicio
Fallos en bots (RPA) por cambios en SAP	Retrabajos	Fase de pruebas y monitoreo continuo
Alertas mal configuradas (SLAs falsos positivos)	Saturación de tareas	Validación antes de implementación
Datos históricos insuficientes para forecasting	Bajo desempeño inicial	Corrección con series dinámicas
Carga dual durante transición (manual + RPA)	Cansancio operativo	Fase de convivencia escalonada

Nota: Principales riesgos detectados en la implementación; se proponen acciones de mitigación para asegurar la sostenibilidad del cambio.

5.7 Contribución a los objetivos organizacionales

- Reducción de Costos Operativos: Eliminación de reprocesos y errores manuales.
- Mejora en la Satisfacción del Cliente: Cumplimiento de entregas dentro del SLA.
- Sostenibilidad y Digitalización: Reducción del uso de papel, automatización de tareas repetitivas.
- Cultura de Mejora Continua: Introducción de herramientas Lean y dashboards para toma de decisiones.

El presente análisis se realizó a partir del archivo órdenes NET 30 de junio 2024 a junio 2025, el cual agrupa el desempeño operativo de órdenes correspondientes a dos periodos:

- MESES: JUNIO-DICIEMBRE 2024

Tabla 15.

Órdenes de los meses junio a diciembre del 2024.

Orden	AGING				MEET GOAL OR NOT
	AGING CLEAN	AGING SHIPPING	AGGING DELIVERY	COMPLETE PROCESS	
1	0	23	14	37	GOAL NOT MEET
2	7	19	126	152	GOAL NOT MEET
3	3	23	12	38	GOAL NOT MEET
4	0	36	14	50	GOAL NOT MEET
5	19	21	10	50	GOAL
6	0	20	9	29	MEET GOAL
7	0	20	9	29	MEET GOAL NOT MEET
8	0	90	7	97	GOAL NOT MEET
9	0	23	10	33	GOAL NOT MEET
10	0	16	15	31	GOAL

					NOT MEET
11	0	27	10	37	GOAL
					NOT MEET
12	0	27	13	40	GOAL
					NOT MEET
13	37	4	9	50	GOAL
					NOT MEET
14	44	5	14	63	GOAL
15	0	21	5	26	MEET GOAL
16	0	21	5	26	MEET GOAL
17	0	21	5	26	MEET GOAL
					NOT MEET
18	0	31	5	36	GOAL
19	0	9	11	20	MEET GOAL
					NOT MEET
20	18	22	43	83	GOAL
					NOT MEET
21	18	22	36	76	GOAL
22	4	10	5	19	MEET GOAL
23	0	18	6	24	MEET GOAL
					NOT MEET
24	0	29	27	56	GOAL
25	0	17	10	27	MEET GOAL

26	0	16	11	27	MEET GOAL
27	0	21	8	29	MEET GOAL
28	0	21	8	29	MEET GOAL
					NOT MEET
29	3	28	24	55	GOAL
					NOT MEET
30	3	28	24	55	GOAL
					NOT MEET
31	3	28	24	55	GOAL
					NOT MEET
32	3	28	24	55	GOAL
					NOT MEET
33	3	28	24	55	GOAL
					NOT MEET
34	3	28	24	55	GOAL
					NOT MEET
35	7	26	9	42	GOAL
					NOT MEET
36	7	26	9	42	GOAL
37	4	16	8	28	MEET GOAL
					NOT MEET
38	4	29	10	43	GOAL
39	0	20	7	27	MEET GOAL

					NOT MEET
40	3	67	11	81	GOAL
					NOT MEET
41	3	67	11	81	GOAL
					NOT MEET
42	3	67	11	81	GOAL
					NOT MEET
43	4	29	22	55	GOAL
					NOT MEET
44	4	29	22	55	GOAL
45	0	14	9	23	MEET GOAL
					NOT MEET
46	1	16	18	35	GOAL
					NOT MEET
47	0	104	-2	102	GOAL
					NOT MEET
48	0	104	-2	102	GOAL
					NOT MEET
49	0	104	-2	102	GOAL
					NOT MEET
50	6	83	0	89	GOAL
					NOT MEET
51	6	83	0	89	GOAL

52	0	9	8	17	MEET GOAL
					NOT MEET
53	4	29	13	46	GOAL
					NOT MEET
54	4	29	13	46	GOAL
					NOT MEET
55	4	29	9	42	GOAL
					NOT MEET
56	0	16	25	41	GOAL
					NOT MEET
57	0	17	19	36	GOAL
					NOT MEET
58	0	20	16	36	GOAL

Nota: Órdenes analizadas de junio a diciembre de 2024; la mayoría no cumplió con el objetivo de tiempo total del proceso.

- MESES: ENERO-JUNIO 2025

Tabla 16.

Órdenes de los meses enero a junio del 2025.

				Aging	
	Aging	Aging	Aging	complete	MEET GOAL
Orden	Clean	Shipping	Delivery	process	OR NOT

					NOT MEET
1	0	41	8	49	GOAL
					NOT MEET
2	6	28	6	40	GOAL
					NOT MEET
3	6	20	7	33	GOAL
					NOT MEET
4	0	52	-1	51	GOAL
					NOT MEET
5	6	58	7	71	GOAL
					NOT MEET
6	6	42	0	48	GOAL
					NOT MEET
7	0	23	9	32	GOAL
					NOT MEET
8	0	56	8	64	GOAL
					NOT MEET
9	0	36	7	43	GOAL
					NOT MEET
10	0	27	5	32	GOAL
					NOT MEET
11	0	30	7	37	GOAL

					NOT MEET
12	4	32	6	42	GOAL
					NOT MEET
13	56	0	4	60	GOAL
					NOT MEET
14	1	28	5	34	GOAL
					NOT MEET
15	0	34	4	38	GOAL
16	0	16	6	22	MEET GOAL
17	0	23	5	28	MEET GOAL
					NOT MEET
18	3	44	7	54	GOAL
					NOT MEET
19	0	41	4	45	GOAL
					NOT MEET
20	0	25	11	36	GOAL
					NOT MEET
21	0	42	6	48	GOAL
					NOT MEET
22	0	42	6	48	GOAL
					NOT MEET
23	3	69	4	76	GOAL

					NOT MEET
24	0	37	8	45	GOAL
					NOT MEET
25	0	37	8	45	GOAL
					NOT MEET
26	0	34	7	41	GOAL
					NOT MEET
27	0	33	7	40	GOAL
					NOT MEET
28	1	62	8	71	GOAL
					NOT MEET
29	3	25	7	35	GOAL
					NOT MEET
30	0	32	7	39	GOAL
31	0	23	5	28	MEET GOAL
					NOT MEET
32	5	42	7	54	GOAL
					NOT MEET
33	5	36	7	48	GOAL
34	3	16	10	29	MEET GOAL
35	0	13	7	20	MEET GOAL
					NOT MEET
36	0	32	7	39	GOAL

					NOT MEET
37	0	30	5	35	GOAL
					NOT MEET
38	0	38	7	45	GOAL
					NOT MEET
39	0	27	7	34	GOAL
					NOT MEET
40	0	50	7	57	GOAL
					NOT MEET
41	4	60	2	66	GOAL
					NOT MEET
42	0	57	4	61	GOAL
					NOT MEET
43	0	50	11	61	GOAL
					NOT MEET
44	0	25	11	36	GOAL
					NOT MEET
45	1	59	11	71	GOAL
					NOT MEET
46	0	41	7	48	GOAL
					NOT MEET
47	2	35	2	39	GOAL

					NOT MEET
48	3	25	5	33	GOAL
					NOT MEET
49	5	50	4	59	GOAL
					NOT MEET
50	0	40	7	47	GOAL
					NOT MEET
51	0	33	3	36	GOAL
					NOT MEET
52	0	29	7	36	GOAL
					NOT MEET
53	0	27	6	33	GOAL
					NOT MEET
54	0	49	4	53	GOAL
					NOT MEET
55	0	54	11	65	GOAL
					NOT MEET
56	2	52	13	67	GOAL
					NOT MEET
57	2	52	13	67	GOAL
					NOT MEET
58	1	52	13	66	GOAL

					NOT MEET
59	1	52	13	66	GOAL
					NOT MEET
60	9	32	6	47	GOAL
61	0	17	6	23	MEET GOAL
62	0	18	8	26	MEET GOAL
63	2	21	6	29	MEET GOAL
					NOT MEET
64	1	55	3	59	GOAL
					NOT MEET
65	7	36	8	51	GOAL
66	0	18	6	24	MEET GOAL
					NOT MEET
67	0	36	7	43	GOAL
					NOT MEET
68	0	46	7	53	GOAL
					NOT MEET
69	1	41	22	64	GOAL
					NOT MEET
70	4	66	5	75	GOAL
					NOT MEET
71	0	53	6	59	GOAL

					NOT MEET
72	0	34	7	41	GOAL
					NOT MEET
73	0	34	7	41	GOAL
					NOT MEET
74	2	32	6	40	GOAL
					NOT MEET
75	2	45	7	54	GOAL
					NOT MEET
76	0	47	3	50	GOAL
					NOT MEET
77	0	38	7	45	GOAL
					NOT MEET
78	2	51	4	57	GOAL
					NOT MEET
79	0	49	7	56	GOAL
					NOT MEET
80	4	73	7	84	GOAL
					NOT MEET
81	0	40	7	47	GOAL
82	1	12	6	19	MEET GOAL
					NOT MEET
83	1	45	8	54	GOAL

					NOT MEET
84	1	45	8	54	GOAL
85	0	18	3	21	MEET GOAL
					NOT MEET
86	0	50	6	56	GOAL
					NOT MEET
87	0	54	10	64	GOAL
					NOT MEET
88	0	39	7	46	GOAL
					NOT MEET
89	0	39	7	46	GOAL
					NOT MEET
90	1	43	7	51	GOAL
					NOT MEET
91	0	56	-3	53	GOAL
					NOT MEET
92	0	56	-3	53	GOAL
93	0	18	9	27	MEET GOAL
					NOT MEET
94	0	38	7	45	GOAL
					NOT MEET
95	0	42	9	51	GOAL

					NOT MEET
96	0	42	9	51	GOAL
					NOT MEET
97	0	34	6	40	GOAL
					NOT MEET
98	4	38	11	53	GOAL
99	0	19	7	26	MEET GOAL
					NOT MEET
100	3	30	4	37	GOAL
					NOT MEET
101	3	38	19	60	GOAL
					NOT MEET
102	0	48	3	51	GOAL
					NOT MEET
103	3	27	7	37	GOAL
					NOT MEET
104	0	24	7	31	GOAL
					NOT MEET
105	5	35	7	47	GOAL
106	1	19	2	22	MEET GOAL
107	0	21	9	30	MEET GOAL
108	0	20	10	30	MEET GOAL

					NOT MEET
109	0	26	6	32	GOAL
					NOT MEET
110	0	33	7	40	GOAL
					NOT MEET
111	0	33	8	41	GOAL
					NOT MEET
112	0	30	9	39	GOAL
					NOT MEET
113	0	43	12	55	GOAL
					NOT MEET
114	1	50	11	62	GOAL
					NOT MEET
115	1	27	5	33	GOAL

Nota: Órdenes de enero a junio de 2025; persiste la tendencia a no alcanzar el tiempo objetivo en la mayoría de los casos.

Cada orden fue evaluada en tres etapas del proceso logístico:

- Aging Clean: Tiempo entre recepción de orden y liberación para producción.
- Aging Shipping: Tiempo desde que la orden fue enviada a planta hasta que se completó su envío.
- Aging Delivery: Tiempo desde el envío hasta la entrega final al cliente.

También se incluyó el cálculo del tiempo completo del proceso y la clasificación según si cumplió o no con el objetivo (SLA o KPI).

Resultados Consolidados

Total de órdenes analizadas: 173

- Órdenes que cumplieron el objetivo: 32
- Órdenes que no cumplieron el objetivo: 141
- Porcentaje de cumplimiento: 18.5%

Promedios por etapa del proceso (Jun 2024 – Jun 2025)

Etapa del proceso	Tiempo promedio
-------------------	-----------------

Limpieza (Aging Clean)	2.43 días
------------------------	-----------

Envío (Aging Shipping)	35.41 días
------------------------	------------

Entrega (Aging Delivery)	9.46 días
--------------------------	-----------

Total del proceso	47.29 días
-------------------	------------

Al observar los datos de los 13 meses analizados (de junio 2024 a junio 2025), se puede afirmar que existe un problema sistemático en el cumplimiento de tiempos

de entrega. Solamente 3 de cada 17 órdenes (18.5%) en promedio cumplen los SLA definidos, lo cual podría tener consecuencias importantes en la satisfacción del cliente, penalizaciones contractuales, confiabilidad de la cadena de suministro y un área crítica de mejora para la cadena de suministro.

El principal cuello de botella está claramente en la fase de shipping, con un promedio superior a 35 días, lo que sugiere retrasos en liberación en planta, falta de sincronización logística o tiempos de fabricación prolongados.

Además, se observa que la etapa de limpieza de órdenes (2.43 días) es baja, pero si no se automatiza correctamente, podría sumar tiempo si hay errores o pendientes no liberados. Lo mismo ocurre con la etapa de entrega final (9.46 días) que, aunque es más corta, sigue impactando negativamente en el cumplimiento global.

Plan de acción y gestión del cambio

- Mejora de las reglas de retención para evitar órdenes bloqueadas innecesariamente.
- Capacitación intensiva del personal en el nuevo proceso automatizado.
- Automatización del envío de facturas con RPA.
- Tablero de seguimiento en Power BI con alertas de órdenes que estén por vencer su SLA.

- Estandarización de procesos (SOPs) para todas las etapas de limpieza y entrega final.

Control y seguimiento post-automatización

Se implementará un sistema de auditorías mensuales y revisión semanal de KPIs mediante tableros automáticos para garantizar que la automatización con RPA en facturación y monitoreo de SLA esté funcionando correctamente. También se incluirán revisiones periódicas de logs de bots y retroalimentación del personal operativo.

Contribución a los objetivos organizacionales

Este proyecto mejora la eficiencia operativa, disminuye reprocesos y mejora la satisfacción del cliente. A nivel organizacional, genera también impacto social al reducir la sobrecarga operativa del personal, mejorar las condiciones laborales, fomentar la sustentabilidad en la cadena de valor y desarrollar competencias digitales en los colaboradores.

Liderazgo y rol como agente de cambio

Como líder del equipo de trabajo de la cuenta de un cliente, coordiné el levantamiento de datos, validé el problema con otras áreas y propuse soluciones

factibles desde mi formación como especialista en gestión de la cadena de suministro. Fui una facilitadora entre áreas, promoví el uso de herramientas digitales y consolidé un enfoque integral orientado a resultados reales. Mi influencia ayudó a que se aceptara la automatización como una mejora necesaria y sostenible.

CAPÍTULO 6.

DISCUSIÓN FINAL

6.1 Relevancia y trascendencia disciplinaria de la estrategia de intervención

Contribución al Conocimiento

Este capítulo presenta una reflexión sobre la intervención realizada en HP Inc., enfocada en la mejora del cumplimiento de los SLA en el proceso logístico. A través del análisis de más de 170 órdenes de junio 2024 a junio 2025, identifiqué ineficiencias críticas que motivaron el desarrollo de una solución integral con impacto operativo, organizacional y social.

Mi intervención aporta a la disciplina de la cadena de suministro al demostrar la aplicabilidad de herramientas como la automatización robótica de procesos (RPA), la vinculación de sistemas (OSS y S4), y la gestión del cambio para abordar retos complejos en tiempo real. Esta propuesta surge desde la operación interna de una empresa multinacional y plantea soluciones escalables, basadas en datos.

Innovación y Originalidad

Esta intervención destaca por los siguientes elementos innovadores:

- **Automatización y Vinculación de Sistemas:** La implementación de RPA para facturación y notificación automatizada, junto con la creación de una base de datos diaria conectada a OSS, permitió eliminar reprocesos y mejorar la trazabilidad. A mediados del año pasado se utilizó el RPA;

posteriormente se empleó una macro, sin embargo, a inicios de este año ambas herramientas dejaron de utilizarse debido a que las configuraciones proporcionadas por el área de ventas no estaban bien armadas, generando errores en la macro y provocando su abandono. Se espera que para la siguiente licitación ganada se proporcionen configuraciones “buildable” para evitar el retrabajo manual y poder reactivar el uso de la macro. En etapa de preharvest, una vez aprobada la nueva licitación, se realizarán estos ajustes previos.

- **Lección Aprendida:** Como parte fundamental de la mejora continua, se aprendió que es indispensable realizar pruebas piloto y evaluaciones con los usuarios antes de la ejecución final de herramientas automatizadas como el RPA o la macro. Esto evitará errores funcionales, reprocesos y permitirá una implementación más eficiente y robusta.
- **Entrenamiento Formal y Gestión del Conocimiento:** Desarrollé manuales, evaluaciones y estrategias de capacitación continua para garantizar la adopción del nuevo proceso. Entre los recursos generados se encuentran: el Manual de Procedimientos para carga de órdenes en OSS, Guía rápida para la validación de configuraciones y Manual del robot de facturación. Estos documentos fortalecieron la profesionalización del equipo y estandarizaron las tareas críticas.

- **Monitoreo y Control en Tiempo Real:** Se definieron KPI's operativos con alertas automáticas para medir el desempeño del RPA, fortaleciendo el ciclo de mejora continua.
- **Participación activa de los colaboradores:** La gestión colaborativa fue un eje central. Desde el diagnóstico inicial hasta la validación de soluciones, los colaboradores participaron activamente en el diseño del cambio. Administré el proceso de gestión del cambio facilitando sesiones de sensibilización, escuchando inquietudes y alineando expectativas. Esta participación aseguró una mejor comprensión del impacto en los objetivos organizacionales y elevó la tasa de adopción del nuevo proceso.

Significado y Trascendencia

El cumplimiento de los SLA impacta directamente en la satisfacción del cliente, la rentabilidad y la imagen de la empresa. Esta intervención redujo el riesgo de cancelaciones, optimizó recursos y fortaleció la experiencia del cliente con procesos más rápidos y precisos.

Asimismo, la automatización contribuye al desarrollo profesional del personal al liberar tiempo para tareas estratégicas, fomenta la equidad operativa y promueve una cultura organizacional orientada a resultados, innovación y sustentabilidad.

Relevancia Social o Práctica

La reducción de tiempos de entrega mediante automatización y estandarización tiene impactos prácticos y sociales:

- Disminuye la carga operativa y mejora la calidad de vida del personal.
- Aumenta la disponibilidad de productos y la satisfacción del cliente final.
- Reduce consumo energético y emisiones indirectas, contribuyendo a prácticas más responsables.
- Desarrolla habilidades digitales en los colaboradores.

Indicadores de impacto social y ambiental esperados a mediano plazo:

- Reducción del 60% en horas-hombre destinadas a tareas repetitivas, promoviendo el bienestar laboral y la redistribución de actividades hacia funciones estratégicas.
- Incremento del 40% en el índice de satisfacción interna del personal operativo, medido por encuestas anuales de clima laboral.
- Disminución del 25% en consumo energético asociado a reprocesos logísticos, al evitar reenvíos, correcciones manuales y validaciones duplicadas.
- Reducción del 30% en uso de papel y consumibles físicos, como resultado de procesos digitalizados y facturación automatizada.

- Aumento del 50% en la adopción de herramientas digitales por parte del personal, reflejado en las métricas de uso de las plataformas automatizadas (OSS, RPA, dashboards Power BI).
- Disminución del 15% en la huella de carbono indirecta en el proceso de distribución, derivada de una planificación más eficiente y menor uso de urgencias logísticas.

6.2 Aspectos de mejora para intervenciones subsecuentes

Durante la implementación se identificaron oportunidades para fortalecer futuras intervenciones:

1. **Integración con información en tiempo real:** Aunque el robot funciona sobre datos internos, incorporar señales externas como tráfico, clima o eventos críticos podría mejorar la planeación de entregas y acciones preventivas.
2. **Escalabilidad y regionalización:** Se sugiere adaptar la solución a otras regiones y cuentas, desarrollando marcos flexibles y replicables.
3. **Sostenibilidad económica:** Identificar herramientas de bajo costo, fomentar alianzas tecnológicas y compartir resultados exitosos facilitarían su adopción en otras áreas.

4. **Fortalecimiento continuo del talento humano:** Implementar entrenamientos dinámicos, microlearning y comunidades internas de aprendizaje asegurará la actualización del personal.

5. **Gestión del cambio desde la cultura organizacional:** Involucrar a líderes desde el inicio, reforzar la comunicación bidireccional y valorar el conocimiento operativo fortalecerán el compromiso hacia la mejora.

CONCLUSIÓN

Como agente de cambio, lideré esta intervención desde la comprensión del problema hasta la implementación de soluciones concretas, demostrando que es posible transformar procesos complejos con tecnología accesible y colaboración genuina. Esta experiencia reafirma la importancia de integrar conocimiento técnico, sensibilidad social y liderazgo adaptativo para generar valor en la cadena de suministro.

BIBLIOGRAFÍA

Abideen, A. y Mohamad, F. B. (2020). Improving the performance of a Malaysian pharmaceutical warehouse supply chain by integrating value stream mapping and discrete event simulation. *Journal of Modelling in Management*. doi:10.1108/JM2-07-2019-0159

Beltrán Contreras, J. L. (2021). Alternativas para optimizar el proceso comercial de la prestación de servicios logísticos en la empresa ITRADE México. Tesis de Maestría en Administración, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

*Bryan Rodgers, Jiju Antony, (2019) *Lean and Six Sigma practices in the public sector: a review*. *International Journal of Quality & Reliability Management*. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-02-2018-0057>

Camacho Meza, D. L. (2024). Optimización de la cadena de suministro a través del mapeo de flujo de valor y estrategias de inventario en Grupo Testus SA de CV. Trabajo recepcional para obtener el grado de Especialista en Gestión de la Cadena de Suministro, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

Castillo Araiza, K. E. (2021). Aplicación de herramientas de calidad para la identificación de un proyecto de ahorro para la elaboración de productos higiénicos en Essity, PC Bowling Green. Tesis de Maestría en Ingeniería y Gestión de la

Calidad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco

Cavdur, F., Yagmahan, B., Oguzcan, E., Arslan, N., & Sahan, N. (2019). Lean service system design: A simulation-based VSM case study. *Business Process Management Journal*, 25(7), 1802-1821. doi:10.1108/BPMJ-02-2018-0057

Cewe, C., Koch, D., y Mertens, R. (2018). *Minimal Effort Requirements Engineering for Robotic Process Automation with Test Driven Development and Screen Recording*. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 642–648. doi:10.1007/978-3-319-74030-0_51

Dadashnejad, A.-A. y Valmohammadi, C. (2018). Investigating the effect of value stream mapping on operational losses: A case study. *Journal of Engineering, Design and Technology*. doi:10.1108/JEDT-11-2017-0123

Dávalos Jiménez, L. H. (2017). Implementación de un sistema de medición de desempeño de la cadena de suministros obteniendo la información generada de un ERP. Tesis de Maestría en Informática Aplicada, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

Emerald Publishing. (s.f.). *Search results for "stream value map"*. Recuperado de <https://www.emerald.com/insight/search?q=stream+value+map&advanced=true&fromYear=2019&toYear=2024>

Gavito Alvarado, A. D. (2023). Optimización de la planeación y reducción de inventario en la cadena de suministro: Estrategias y resultados. Trabajo recepcional para obtener el grado de Especialista en Gestión de la Cadena de Suministro, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco

Hedlund, C., Stenmark, P., Noaksson, E. y Lilja, J. (2020). More value from fewer resources: How to expand value stream mapping with ideas from circular economy. *International Journal of Quality and Service Sciences*. doi:10.1108/IJQSS-05-2019-0070

HP. (s.f.). *Government IT solutions*. Recuperado de <https://www.hp.com/us-en/solutions/government-it-solutions.html>

HP. (s.f.). HP solutions for federal, state, and local governments. Recuperado de <https://www.hp.com/us-en/solutions/us-public-sector.html>

HP Public Sector. (s.f.). *HP Public Sector – Dedicated to the Public Sector*. Recuperado de <https://www.hp-publicsector-uk.co.uk/>

Ibarra Ledesma, M. G. (2022). Optimización de tiempo para el ingreso de mercancía en AVANT. Tesis de Maestría en Ingeniería y Gestión de la Calidad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

Lacity, M., Willcocks, L. y Craig A. (2015) *Robotic Process Automation at Telefónica O2. The Outsourcing Unit Working Research Paper Series*. Vol. 2, pp. 1-19. http://eprints.lse.ac.uk/64516/1/OUWRPS_15_02_published.pdf

León Orozco, J. E. (2020). Análisis y Optimización del Abastecimiento, Demanda y su Impacto en los Inventarios de la Industria de Resinas Plásticas. Trabajo recepcional para obtener el grado de Especialista en Gestión de la Cadena de Suministro, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

Mendoza Guillén, J. de J. (2018). Software Development Process Improvement. Tesis de Maestría en Ingeniería y Gestión de la Calidad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

Mendoza Patiño, C. O. (2019). Restructuración de los procesos operativos de una fábrica de suelas. Tesis de Maestría en Ingeniería y Gestión de la Calidad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

Mishra, A. K., Sharma, A. y Sachdeo, M. (2020). Development of sustainable value stream mapping (SVSM) for unit part manufacturing: A simulation approach. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(3), 493-514. doi:10.1108/IJLSS-04-2018-0036.

Navarro López, D. (2024). Optimización del modelo de distribución en el canal tradicional en la etapa de la última milla para una empresa dedicada a la comercialización de productos de salud y cuidado personal: Enfoque en el problema de enrutamiento de vehículos. Especialidad en Gestión de la Cadena de Suministro, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

OpenAI. (2024). ChatGPT [Modelo de lenguaje]. Recuperado el 20 de noviembre de 2024, de <https://www.openai.com/chatgpt>

Peña Partida, J. C. (2018). Implementación de un programa Lean-Six Sigma para la optimización del proceso de producción de probióticos. Tesis de Maestría en Ingeniería y Gestión de la Calidad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

Peter Trkman, Willem Mertens, Stijn Viaene y Paul Gemmel. (2015). *From business process management to customer process management*. Business Process Management Journal, Vol. 21 Iss 2 pp. 250 – 266. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-02-2014-0010>.

Singh, J., Singh, H., Singh, A., y Singh, J. (2020). Managing industrial operations by lean thinking using value stream mapping and six sigma in manufacturing unit. Management Decision, 58(6), 1118-1148. doi:10.1108/MD-04-2017-0332.

Suri, V. K., Elia, M., y van Hillegersberg, J. (2017). *Software Bots - The Next Frontier for Shared Services and Functional Excellence*. Global Sourcing of Digital Services: Micro and Macro Perspectives, 81–94. doi:10.1007/978-3-319-70305-3_5.

Ramani, P. V. y Lingan KSD, L. K. (2019). Application of lean in construction using value stream mapping. Engineering, Construction and Architectural Management. doi:10.1108/ECAM-12-2018-0572.

Ramos Carrillo, M. E. (2021). Implementación del Sistema de Calidad en una microempresa. Tesis de Maestría en Ingeniería y Gestión de la Calidad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

Riezebos, J., y Huisman, B. (2020). Value stream mapping in education: Addressing work stress. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 37(9/10), 1223-1241. doi:10.1108/IJQRM-05-2019-0145.

Villa Aldrete, K. (2023). Optimización del proceso de compras en un negocio de remanufactura. Trabajo de Especialización en Gestión de la Cadena de Suministro, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco.

Vinodh, S., Selvaraj, T., Chintha, S. K., y Vimal, K. E. K. (2015). Development of value stream map for an Indian automotive components manufacturing organization. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 13(3), 380-399. doi:10.1108/JEDT-08-2010-0054

Wang, S., Tang, J., Zou, Y., y Zhou, Q. (2020). Research on production process optimization of precast concrete component factory based on value stream mapping. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 27(4), 850-871. doi:10.1108/ECAM-10-2018-0455

Suarez-Barraza, M. F., Miguel-Davila, J.-Á., y Vasquez-García, C. F. (2016). Supply chain value stream mapping: A new tool of operation management. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 33(4), 518-534. doi:10.1108/IJQRM-11-2014-017

GLOSARIO

Aging (p. 80)

Término que se refiere al tiempo de espera entre etapas de un proceso logístico, como recepción, liberación, envío y entrega.

Automatización Robótica de Procesos (RPA) (p. 15)

Tecnología que permite automatizar tareas repetitivas y basadas en reglas mediante robots de software.

Ciclo de mejora continua (p. 67)

Proceso sistemático de evaluación y optimización constante.

Dashboard (p. 66)

Herramienta visual de monitoreo que permite observar el estado de indicadores clave (KPI) en tiempo real, como SLA, entregas y facturación.

Datos maestros (p. 73)

Información base crítica como clientes, productos o materiales que sustentan operaciones.

Diagnóstico preliminar (p. 27)

Primera evaluación que identifica problemas y oportunidades en una organización antes de definir una intervención.

Diagrama de Ishikawa (p. 59)

También conocido como diagrama de causa-efecto o de espina de pescado. Herramienta visual que identifica, organiza y categoriza las causas potenciales de un problema en un proceso. Es útil en el análisis de calidad y mejora continua.

Estrategia de intervención (p. 46)

Plan estructurado para implementar mejoras en un sistema u organización

Gestión del cambio (p. 99)

Conjunto de estrategias y acciones destinadas a preparar, apoyar y ayudar a individuos, equipos y organizaciones a realizar un cambio organizacional exitoso.

Indicadores Clave de Desempeño (Key Performance Indicators/KPI) (p. 42)

Métricas utilizadas para evaluar el desempeño de un proceso o actividad clave dentro de una organización.

Macro (p. 100)

Conjunto de instrucciones programadas en Excel para automatizar tareas repetitivas.

Manual de procedimientos (p. 100)

Documento que detalla los pasos estandarizados para realizar actividades operativas.

Mapa de cadena de valor (VSM) (p. 34)

Herramienta visual utilizada para analizar el flujo de materiales e información necesarios para llevar un producto o servicio hasta el cliente final.

OSS (p. 75)

Sistema de gestión interna utilizado en HP Inc. para registrar y dar seguimiento a órdenes de servicio o pedidos.

Preharvest (p. 100)

Etapa previa a la ejecución de la segunda licitación anual, usualmente programada a mediados de año, en la que se preparan las condiciones operativas necesarias para asegurar la eficiencia del proceso. Incluye validación de datos, limpieza de configuraciones, revisión de matrices técnicas y verificación funcional de herramientas automatizadas como macros o RPA, con el objetivo de evitar retrabajos y garantizar una implementación fluida tras la adjudicación del contrato.

Project Charter (p. 26)

Documento que define los objetivos, alcance, participantes, cronograma y recursos clave de un proyecto, funcionando como una guía oficial para su ejecución.

Retención (p. 62)

Bloqueo automático o manual de una orden que impide su avance hasta cumplir condiciones.

Robot (p. 25)

Programa o script automatizado que ejecuta tareas específicas como si fuera un usuario.

S4 (p. 99)

Versión avanzada de SAP que ofrece mejoras en velocidad, capacidad de análisis y experiencia de usuario.

SAP (p. 62)

Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) ampliamente utilizado para integrar todos los procesos de negocio en una empresa.

SLA (Service Level Agreement) (p. 42)

Acuerdo formal que define el nivel de servicio esperado entre un proveedor y un cliente, incluyendo métricas como tiempos de respuesta o entrega.

Tracking (p. 62)

Seguimiento de la localización y estado de un producto u orden en tránsito.

Valor agregado (p. 63)

Tiempo o acción que aporta valor al cliente final dentro de un proceso.