

Reverse Logistics To Optimize Resources and Sales In The Technology Sector

Karina Gabriela Ayala Bustamante¹, Fernando Cordero Quispe², Neicer Campos-Vasquez³, Angela Giovana Maza Chumpitaz Erick⁴, Ruben Kevin Manturano Chipana⁵ and Humberto Rabanal Chavez⁶

^{1,2,3,4,5}Universidad Privada del Norte, Perú, N00171179@upn.pe, N00177170@upn.pe, neicer.campos@upn.edu.pe, angela.maza@upn.edu.pe, ruben.manturano@upn.edu.pe

⁶Universidad Continental, Perú, erabanal@continental.edu.pe

Summary- Currently, there is an increase and great demand for products in the electronic sector, such as their return or returns, which is important in the planned and controlled return of reverse logistics, this helps the company to reduce costs, this is why the objective of this work is to apply tools for reverse logistics, which contributes to optimization and increased sales in a company, the application was carried out using lean production methods (VSM, takt time, Cycle time), the case study was applied in an after-sales services company. The results initially showed a deficiency in production and by applying the tools, efficiency was obtained by reducing the process time from 120 minutes to 90 minutes, the repair of returned products, obtaining spare parts and operational products and in turn the increase in income for the company of 490.48%

Keywords- - Reverse logistics, resource optimization, technological, VSM, Takt Time, Cycle Time

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LEIRD).

ISSN, ISBN: (to be inserted by LEIRD).

DO NOT REMOVE

Logística Inversa para Optimizar los Recursos y las ventas en el sector Tecnológico

Karina Gabriela Ayala Bustamante¹, Fernando Cordero Quispe², Neicer Campos-Vasquez³, Angela Giovana Maza Chumpitaz Erick⁴, Ruben Kevin Manturano Chipana⁵ and Humberto Rabanal Chavez⁶

^{1,2,3,4,5}Universidad Privada del Norte, Perú, N00171179@upn.pe, N00177170@upn.pe, neicer.campos@upn.edu.pe, angela.maza@upn.edu.pe, ruben.manturano@upn.edu.pe

⁶Universidad Continental, Perú, erabanal@continental.edu.pe

Resumen- En la actualidad se observa un incremento y gran demanda en los productos en el rubro electrónico, como el retorno o devoluciones de los mismos, lo cual es importante el retorno planificado y controlado de la logística inversa, esto ayuda a la empresa a disminuir costos, es por esto el objetivo del presente trabajo en aplicar herramientas para la logística inversa, la misma que nos contribuye con optimización e incremento de ventas en una empresa, la aplicación se realizó usando métodos de producción esbelta (VSM, takt time, Cycle time), se aplicó el estudio de caso aplicado en una empresa de servicios de post venta. Los resultados evidenciaron inicialmente una deficiencia en la producción y al aplicar las herramientas se obtuvo una eficiencia al reducir el tiempo de proceso de 120 minutos a 90 minutos la reparación de los productos devueltos, obteniendo repuestos y productos operativos y a su vez el incremento en ingresos para la empresa de 490.48%

palabras Clave- - Logística inversa, optimización de recursos, tecnológico, VSM, Takt Time, Cycle Time

I. Introducción

La logística consiste desde mover una caja o transportar mercaderías a un usuario final, quien es también parte del proceso, que Integra la cadena de suministro, misma que también lleva un proceso de retorno (sentido inverso) de la cadena de suministro, la cual tiene mucha importancia [1]

La logística inversa es definida como la logística del reciclaje, disposición y manejo de desperdicios, así como de materiales peligrosos, una perspectiva más amplia Incluye todo lo relacionado con las actividades logísticas llevadas a cabo en la reducción de entrada; reciclaje, sustitución y rehúso de materiales y su disposición final” [2]

La logística se ha convertido en parte esencial de la vida, la misma facilita la llegada de insumos que las personas necesitan, sin embargo, sus actividades cada vez son más serias ya que la logística produce desechos que afectan el medio ambiente como lo son las aguas residuales, residuos industriales de aparatos electrónicos como equipos informáticos elementos tan contaminantes como maquinaria móvil baterías y otros tipos inorgánicos la devolución de mercancía que no complació a un cliente final es la parte más importante de la actividad de logística inversa ya que es el retorno desde la reparación del producto hasta su remanufactura y otros procesos, actividades

que surgen de la devolución de productos o bienes que no satisfacen a un cliente final [3]

Las Naciones Unidas difundió el 2010, “los desechos generados por computadoras, televisores, teléfonos móviles, y otros equipos electrónicos están creciendo a un ritmo de 40 millones de toneladas por año” los mismos tendrán un impacto negativo en países subdesarrollados los cuales estarán afectados directamente con la contaminación. Los desechos electrónicos contienen sustancias de un alto potencial que pueden causar daños a la salud humana, así como también daños al medio ambiente en caso de una eliminación inadecuada en tal sentido se requiere que los fabricantes o las concesionarias ligadas a los centros de distribución busquen en soluciones eficientes en cuanto al uso de la logística inversa [4]

El no tratar de una manera adecuada los residuos es perjudicial para el medio ambiente y la salud humana por las altas cantidades de concentraciones tóxicas en la composición de muchos a productos como el Arsénico, cadmio, plomo, cobre, mercurio, zinc, entre otras muchas de las cuales integran parte de artefactos eléctricos o equipos electrónicos con el manejo adecuado de la metodología logística inversa se puede contrarrestar muchas de estas causas que ya afectan en el ámbito real [5]

La logística inversa integra áreas de la logística empresarial que planifica, opera y controla el flujo de bienes e información, utilizando canales inversos para aumentar la ventaja competitiva, basándose en estrategias de gestión ambiental, estrategias de reutilización, refuerzo de imagen positiva e importancia económica. Entre los resultados de la investigación, destacamos que hay un aumento en el número de publicaciones con respecto a 2008, con una media de 166 artículos por año a partir de esa fecha; los países más productivos son China, Estados Unidos y Alemania, responsables de más del 64% de la producción recuperada; y la Academia de Ciencias de China, la Universidad de Tsinghua y la Universidad de Shantou son las instituciones científicas que más publican sobre este tema. [6]

En vista a lo descrito la gran importancia que tiene la logística inversa por la gran cantidad de residuos electrónicos que va incrementando en el mercado tecnológico, permite ejecutar el rehúso de los repuestos electrónicos aplicando Logística

inversa e incrementando productividad y ventas relacionadas a la misma actividad.

Se necesitan modelos para comprender cómo las empresas pueden realizar actividades de logística inversa de manera más efectiva para generar valor económico a partir de los productos devueltos. Varios autores han proporcionado modelos de diseño de cadenas de suministro cerradas; es decir, una cadena de tiendas donde la misma empresa o fabricante se encarga tanto de la logística directa como la inversa [7]. En el presente artículo científico buscamos aplicar un método para saber ¿Cómo optimiza la logística inversa los recursos e incrementa las ventas en el sector tecnológico?

El objetivo General busca determinar los beneficios de la logística inversa para optimizar los recursos y e incrementar las ventas en el Sector tecnológico en la empresa E. Lau si EIRL, así como los objetivos específicos buscan realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de la logística inversa de la empresa en mención, utilizando herramientas como Diagrama de Pareto, VSM, y Takt Time para mejorar el proceso de la recuperación de productos y repuestos, así como también reducir costos de mano de obra del personal administrativo y de producción, optimizar los recursos de la empresa, disminuir el tiempo de recojo de los productos de retorno que se encuentran en Lima y Provincia, reacondicionar la mayor cantidad de productos para su respectiva venta, así como llevar a cabo una correcta destrucción y/o desecho de productos o partes para optimizar espacios.

II. METODOLOGIA

Un estudio de descripción de los procesos contempla las áreas involucradas de la empresa además describe los procesos con información relacionada al proceso de recuperación de artefactos electrónicos y ventas de la empresa E.Lau si EIRL correspondientes al año 2022. Las practicas relacionadas al uso de la metodología lean están relacionadas y derivadas del TPS Sistema de Producción Toyota, que se practican en industrias especializadas y sus fundamentos han contribuido al resto del mundo en medida de comprensión Lean [8]

El cumplimiento de objetivos específicos aplica herramientas y técnicas para recoger datos, el procesamiento y análisis de información recopilada como: consulta y análisis de documentos, diagrama de Pareto, VSM, y takt time, que se aplicaran en el área de producción las cuales sirven para medir el proceso del tiempo de recuperación del producto.

Es importante el personal técnico especializado para canibalizar artefactos y puedan recuperar las partes electrónicas previo diagnostico técnico en la presente investigación se trabajó con recuperación de repuestos que se obtiene de los tv que pasaron

a la condición de nota de crédito con estos se logran recuperar otros y tvs convirtiéndose en una condición final como producto refurbished que necesitan de los repuestos recuperados. Parlantes - tarjetas , Mainboard - power board, Cables - flex, Pantalla - T-com, Regletas LED, etc.

Descripción del proceso de producto en nota de crédito. En la Figura 1. Se muestra el comportamiento del proceso de un producto que pasa a nota de crédito, porque es importante analizar cada una de las etapas desde inicio al fin para poder mejorar los procesos. Asimismo, existe necesidad de implementar una producción sostenible ya que la contaminación ocasiona demasiadas tragedias a la humanidad y se necesita entender a la naturaleza que pertenece al mismo sistema y se necesita un balance de mantenimiento para poder existir lo que hace que se debe generar un manejo de los residuos sólidos así en consecuencia entender que varios productos están asociados a la a la basura en general. Así que se tiene que implementar manejos adecuados de desperdicio en el cual está involucrado de manera directa la logística inversa y otras metodologías que dispongan de los residuos sólidos [9]

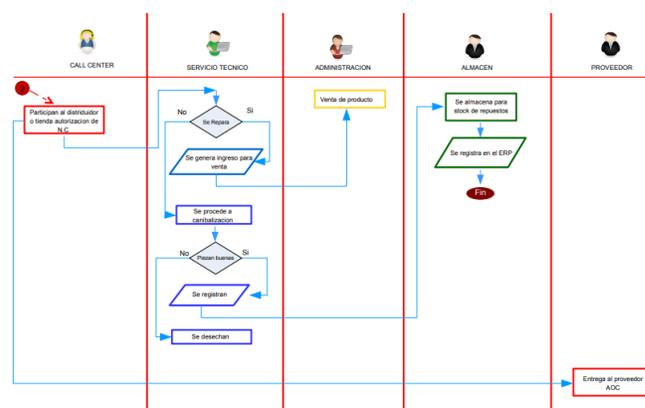


Figura 1: Diagrama de proceso de un producto de nota de crédito.

Diagrama de Pareto identificar los puntos a mejorar.

La lista de reclamos deja constancia del servicio contratado, evidenciando las cantidades numéricas en cada área del proceso. Como se muestra en la tabla 1. 70 reclamos mensuales de diversas áreas conforman el sistema de producción de recuperación de TVS.

Tabla 1. Lista de reclamos

Reclamos de clientes	Cantidad (mensual)
Demora en recojo de producto de Lima y Provincia	15
Demora en reparación de producto	30

No se cuenta con disponibilidad de partes para reparar producto	5
Falta de espacio para almacenar.	15
Falla de productos operativos	5
TOTAL	70

Las cantidades de reclamos demuestra un porcentaje de 42.9% en la demora en la relación de un producto, 21.4% en la demora en el recojo de un producto de lima y provincia, 21.4% en falta de espacio para almacenar, 7.1% no se cuenta con disponibilidad de partes para reparar producto y un 7.1% de productos operativos. Como se evidencia en la tabla 2. Misma que muestra el resultado al 100% de reclamos evaluados.

Asimismo, se complementa la logística inversa como un instrumento de desarrollo económico caracterizado por un conjunto de acciones, procedimientos y medios diseñados para implementar la recolección y devolución de residuos sólidos al sector empresarial de origen para su reciclaje o reutilización en sus propios ciclos de producción para proceder a una eliminación ambientalmente adecuada del material [10].

Tabla 2. Lista de reclamos 80 -20

Reclamos de clientes	Cantidad (Frecuencia)	Porcentaje	Cantidad acumulada	% Acumulado
Demora en reparación de producto	30	42.9%	30	42.9%
Demora en recojo de producto de Lima y Provincia	15	21.4%	45	64.3%
Falta de espacio para almacenar.	15	21.4%	60	85.7%
No se cuenta con disponibilidad de partes para reparar producto	5	7.1%	65	92.9%
Falla de productos operativos	5	7.1%	70	100.0%
TOTAL	70	100%		

En la figura 2. El resultado gráfico de 64.3% de los reclamos se debe a “Demora en reparación de productos y demora en recojo de producto de Lima y Provincia”. Por lo tanto, las alternativas de solución al problema se enfocan en “Demora en reparación de producto” . Utilizando la herramienta VSM aborda la problemática de las altas demandas de los comercios electrónicos, las mismas han mejorado la trazabilidad de procesos para reducir la logística inversa que es la devolución en tienda o recojo domicilio [11]

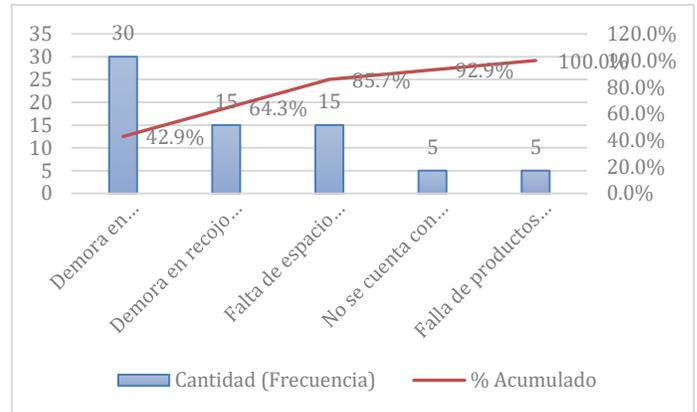


Figura 2. Diagrama de Pareto E. LAUSI EIRL.

La figura 3. Muestra como la herramienta se enfoca en la demora en reparación de productos, el método aplicado es el VSM, La cual permite ilustrar y analizar un proceso de producción y realizarlo de una manera más eficiente, buscando implementar diferentes estrategias la industria cada vez más competitiva. Además implementa diferentes mecanismos en su afán de volverse más rentables como negocio por los negocios en línea acortan distancia con los consumidores, pero también está es un arma de doble filo ya que la compra podría devolverse ahí es donde se aplica la logística inversa mecanismo de la cadena de suministros la cual bien manejada permite una rentabilidad mayor el momento de tratar con los desperdicios o productos desechados. [12]

El VSM, técnica LEAN utilizada para analizar flujo de trabajo e identificar las métricas de rendimiento del proceso. Identifica los pasos que conducen a la acumulación de inventario (trabajo pendiente en espera de valor, además) y proporciona métricas de rendimiento de referencia. El objetivo es definir métricas de rendimiento de referencia e identificar las áreas para posibles mejoras. Métricas VSM: Calcula el tiempo de entrega (sin valor agregado), el tiempo de ciclo o Cycle Time (valor agregado) y el tiempo takt o takt time (tiempo total disponible/carga de trabajo) mapea los procesos. Identifica los puntos de retraso Planifican las intervenciones [13]

Asimismo, El mapeo de flujo de valor (VSM) herramienta desarrollada al amparo del modelo de producción ajustada identificando lo que tiene valor para el consumidor, técnica diseñada para ayudar a las pymes a mejorar procesos productivos [14]



Figura 3. VSM (Value Stream Mapping) E.LAU SI EIRL.

Los resultados obtenidos de la tabla 3 aplica takt time se observa el ritmo de trabajo del estudio presente el cual muestra 0.07 segundos, en el proceso se puede observar que solo cubre 20 unidades mensuales por lo que no cubre la demanda requerida (30 u).

Tabla 3. Takttime

Hr.turno	4 h
Turnos	1
T.Rep.	2.00 h
Hr disp	2.00 h
Demanda	30 und
Hr. Disponible mensual	40.00 h
Takt time	0.07 h/und
tc	2.00 h
unidades Mensuales	20.00

En la tabla 4. Muestra el tiempo de ciclo para la reparación de todos los productos desde que inicia hasta que culmina evidencia la suma 120 minutos de proceso como se evidencia.

Tabla 4. Cycle Time

Actividad	Tiempo (MIN/UND)	Cantidad (SEG/UND)
Recepción de Productos	10	3600
Revisión	20	72000
Reparación	60	216000
Limpieza	20	72000
Entrega	10	36000

La figura 4. Evidencia mediante un histograma que “el proceso de reparación” abarca 60 minutos más tiempo que las demás actividades observadas. Al realizar el VSM se puede observar que ante una demanda de 30 unidades mensuales solo se obtiene 20 productos operativos

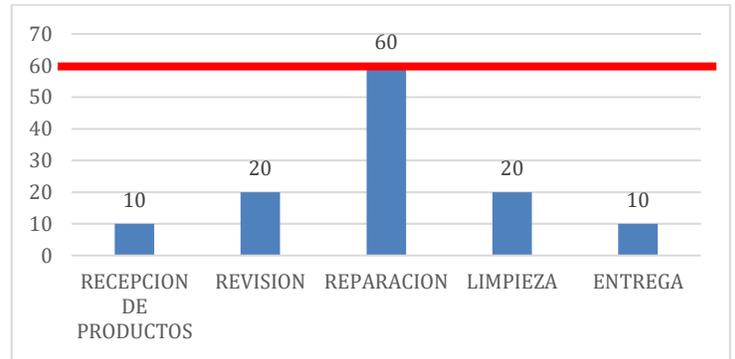


Figura 4. Gráfico Takt Time Vs Cycle Time.

La única manera de validar realmente un proceso es verificar a través de mediciones que los parámetros del proceso se cumplen durante el uso de prueba. Y luego realizar una comprobación completa de los productos que salen del proceso para garantizar que se cumplen los requisitos. En la figura 5. se muestra los productos que fueron devueltos y se recuperaron en el año 2022. logística inversa implica inversión en toda la actividad aplicar ya sea en distribución mercaderías o transportes lo que busca es minimizar el impacto de contaminantes y se busca dar una segunda vida útil a productos [15].

Asimismo, los altos niveles de consumo de equipos eléctricos y electrónicos, junto con la disminución de su tiempo de vida útil (obsolescencia), han llevado a un crecimiento progresivo de la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos [16]

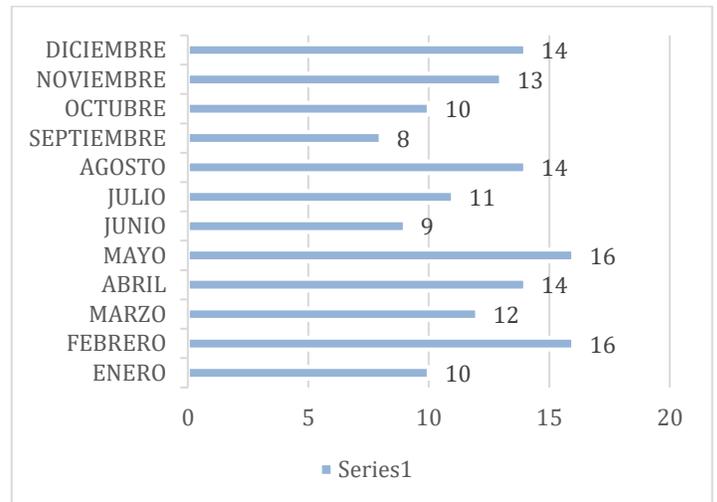


Figura 5. Tv's devueltos Año2022

Como se evidencia en la figura 5. 147 Tvs fueron devueltos por clientes finales y retails, pasando a condición de nota de crédito (logística inversa). Estos Tv's pasarían a proceso de recuperación como se puede observar en la Figura 6.

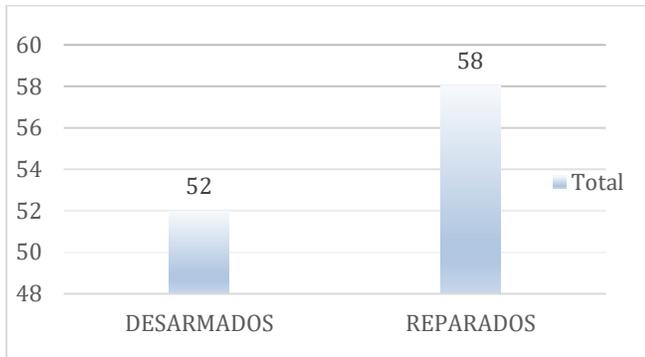


Figura 6. Tv's desarmados y reparados - Año 2022

La figura 6. Evidencia los 147 Tv's devueltos, 58 reparados y 52 Tv's desarmados quedando repuestos por piezas. la circularidad del material y el producto para obtener el mayor beneficio secundario posible por lo que la logística inversa se ha vuelto una actividad popular y básica en nuestros días por tal motivo las soluciones modernas se ayudan en los procesos y las organizaciones de la logística inversa y para que esté tenga un mejor desarrollo y desempeño [17]

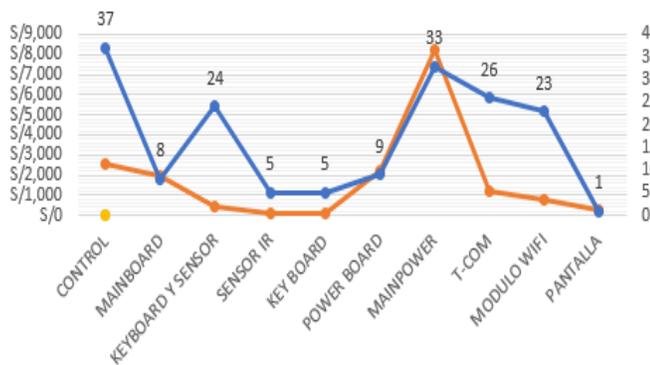


Figura 7. Repuestos recuperados - Año 2022

La figura 7. Evidencia de los 52 Tv's que se desarmaron, se lograron a recuperar 171 repuestos y/o accesorios, dentro de ellos con mas rotación en el mercado: Control, mainboard, power board, mainpower, t-com y pantalla, estos repuestos recuperados ascienden a un monto de s/18,045.00.

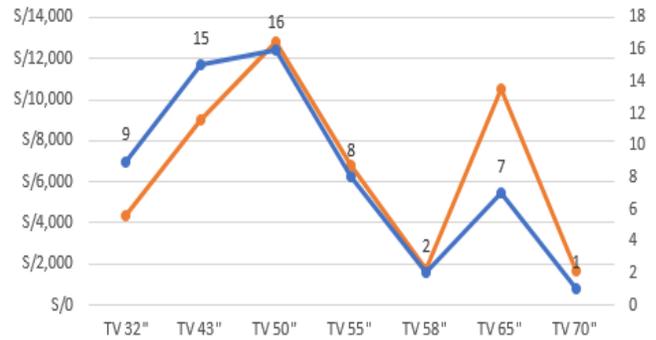


Figura 8. Tvs recuperados s/. - Año 2022

La figura 8. Evidencia los 58 Tv's recuperados esto asciende a un monto de s/46,880.00

III. RESULTADOS

Luego del método aplicado VSM, el principio de Pareto y los conceptos del Tack Time en la logística inversa a partir de abril año 2023 se observan mejores resultados con respecto a la optimización de repuestos, mayores de cantidades de productos refurbished e incremento de ventas en la empresa E. Lau si E.I.R.L

Propuesta de mejora. - Los repuestos canibalizados se usan para poder obtener un producto refurbished (equipo revisado y reparado por el fabricante o representante legal) para reparar el producto de una cliente final, al obtener los productos refurbished pasan a ser promocionados y/o ofertados a un menor precio que se encuentren en el mercado. Existe la necesidad de implementar una producción sostenible que emplee manufactura esbelta, metodología ampliamente utilizada en la industria manufacturera como financiera en la cual la data permite construir modelos de ecuación estructural misma que aumenta la asimetría de información mediante la delegación de gestión de autoridad a los colaboradores, así como el uso de recursos financieros y medidas no financieras que aumentan por consecuencia de la misma [18]

Se evaluó el proceso con el método VSM, el cual evidencia la reducción de tiempos en el proceso de la reparación de los productos. Se analiza nuevamente el diagrama de Pareto y VSM.. Al aplicar nuevamente la lista de reclamos deja constancia del servicio contratado, evidenciando que las cantidades numéricas en cada área del proceso descendieron. Como se muestra en la tabla 5. con un total de 50 reclamos mensuales de diversas áreas que conforman el sistema de producción de recuperación de TVS, en general 20 reclamos menos al mes.

Tabla 5. Lista de reclamos

Reclamos de clientes	Cantidad (mensual)
Demora en recojo de producto de Lima y Provincia	15
Demora en reparación de producto	10
No se cuenta con disponibilidad de partes para reparar producto	5
Falta de espacio para almacenar.	15
Falla de productos operativos	5
TOTAL	50

De las cantidades de reclamos en análisis se demuestra un porcentaje de 30% en la demora en la relación de un producto, 30% en falta de espacio para almacenar, 20% en la demora en reparación de producto, 10% no se cuenta con disponibilidad de partes para reparar producto y un 10% de fallas de productos operativos. Como se evidencia en la tabla 6. Misma que muestra el resultado al 100% de reclamos evaluados.

Tabla 6: Lista de reclamos 80 -20

Reclamos de clientes	Cantidad (Frecuencia)	Porcentaje	Cantidad acumulada	% Acumulado
Demora en recojo de producto de Lima y Provincia	15	30.0%	15	30.0%
Falta de espacio para almacenar.	15	30.0%	30	60.0%
Demora en reparación de producto	10	20.0%	40	80.0%
No se cuenta con disponibilidad de partes para reparar producto	5	10.0%	45	90.0%
Falla de productos operativos	5	10.0%	50	100.0%
TOTAL	50	100%		

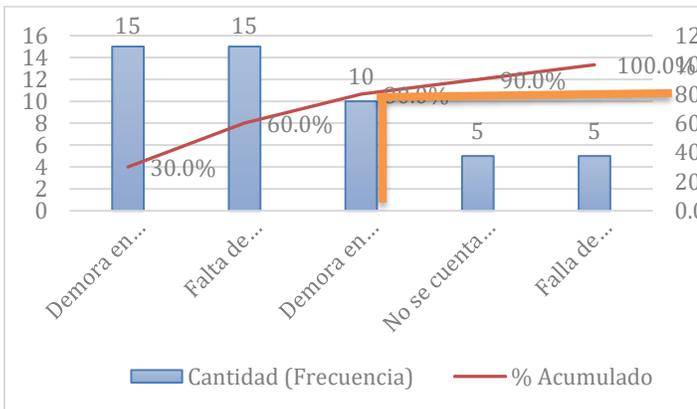


Figura 9. Diagrama de Pareto E. LAUSI EIRL

La figura 9. Evidencia el 80.0% de los reclamos se ha debido a la demora en recojo de producto de Lima y Provincia, falta de espacio para almacenar y demora en reparación de productos, se logró reducir la cantidad de reclamos. La logística, está asociada a la competencia globalizada, la reducción del inventario y la rapidez de entrega [19]

Mejora VSM

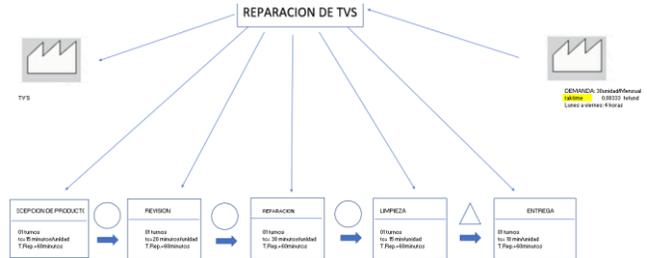


Figura 10. VSM (Value Stream Mapping) E.LAU SI EIRL

La figura 10. La aplicación del VSM en mejora comprueba la reducción de tiempos en el proceso de reparación de 2 horas a 1 hora y 30 minutos. En el nuevo resultados obtenido de la Tabla 7. Se demuestra el nuevo cálculo de takt time podemos observar el ritmo a trabajar en el presente estudio es de 0.08 segundos y se puede lograr a producir 50 unidades mensuales, a comparación de la Tabla 3. que solo cubre 20 y no logra cubrir la demanda requerida (30).

Tabla 7: Takttime

hr.turno	4 h
Turnos	1
T.Rep.	1.50 h
hr disp	2.50 h
Demanda	30 und
hr. Disponible Mensual	50.00 h
takttime	0.08 h/und
tc	1.00 h
unidades Mensuales	50.00

En la Tabla 8. Evidencia el nuevo proceso de reparación de producto de 90 minutos, el cual cubre la demanda requerida (30 unidades) a comparación de los resultados de la Tabla 4. El proceso de reparación cubría 120 minutos y no llegó a cubrir la demanda solicitada.

Tabla 8: Cycle Time

Recepción de Productos	15	MIN/UND	5400	SEG/UND
Revisión	20	MIN/UND	72000	SEG/UND

Reparación	30	MIN/UND	108000	SEG/UND
Limpieza	15	MIN/UND	54000	SEG/UND
Entrega	10	MIN/UND	36000	SEG/UND

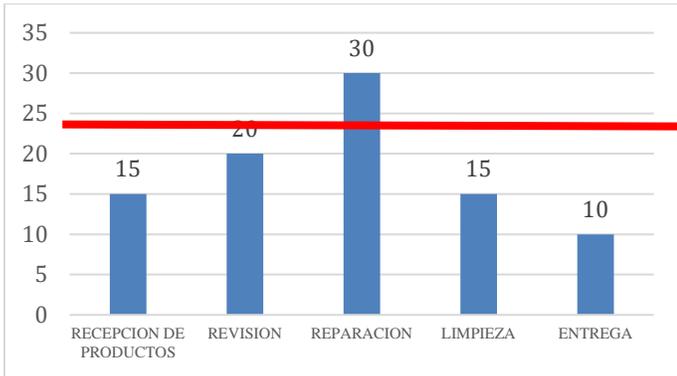


Figura 11. Gráfico Takt Time Vs Cycle Time

La figura 11. Evidencia mediante un histograma que “el nuevo proceso de reparación” abarca 30 minutos, menor tiempo que el proceso de la figura 4. que duraba 60 minutos. Reduce el tiempo, por tal motivo deja más tiempo para la producción. El objetivo de la logística inversa es recuperar el valor del producto o deshacerse de este, con miras a asegurar la repetición de compra [20]

En proyección para el 2023 muestra los siguientes resultados: La figura 12. Proyecta que 510 Tvs se repararían (refurbished) . Estos Tv's pasaran a proceso de recuperación. La importancia de utilizar los canales inversos de posventa y posventa como objetivo estratégico para recuperar el valor financiero del activo mediante la reventa en los mercados primarios o secundarios, mediante el desmantelamiento, la refabricación o el reciclaje industrial, se convierte en un factor importante y estratégico la calidad de vida de los ciudadanos y el impacto ambiental [21]

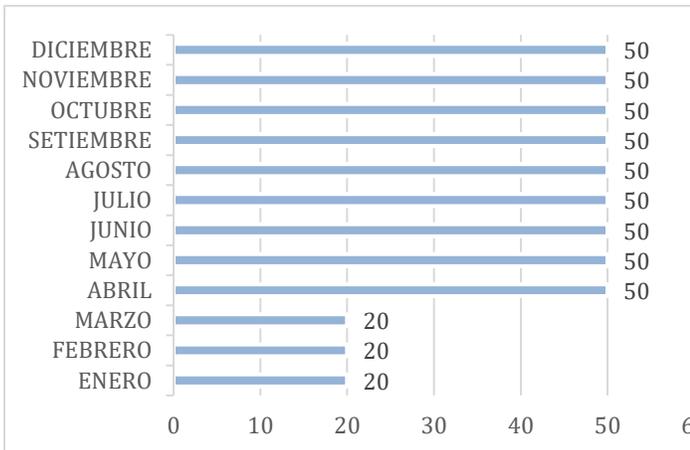


Figura 12. Tv's devueltos Año2023- proyectado

En la figura 13. Se muestra 510 Tv's que pasaría a devolución, 306 se proyectan pasar a reparar y 204 Tv's para desarmar.

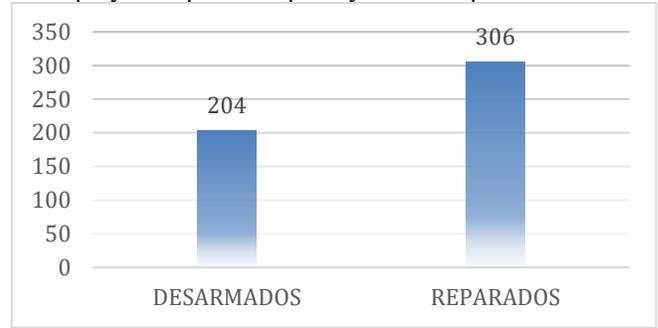


Figura 13. Tv's desarmados y reparados - Año 2023- proyectado

En la Figura.13. Se muestra la proyección de 306 tvs a reparar, dentro de estos se pudo analizar en el laboratorio pantallas compatibles para diferentes marcas, por ejemplo: AOC – HISENSE, JVC – AOC, AOC – ORIZON, BGH – AOC

Lo que permite dar solución a un bajo costo a clientes que tienen pantalla rotas, esto ofrece una alternativa que no se existía en el mercado peruano. Estableciendo mecanismos para la recuperación y reincorporación de productos para una segunda vida útil no obstante la logística inversa se presenta en eventos que no pueden generar solamente pérdidas financieras para la empresa sino también evita efectos nocivos para el medio ambiente [22]

En la figura 15. Nos muestra el proyectado de los 204 Tv's a desarmar, con esto se proyecta recuperar 665 repuestos y/o accesorios, estos repuestos recuperados ascenderá a un monto de s/70,155.60, como a continuación se aprecia, estos comparando con la data de la Figura 7. Solo se lograron recuperar 171 repuestos y /o accesorios, por tal motivo se ve una mejora en el proceso de proyección. la evaluación cuantitativa de este proceso tiene un punto de vista económico y ambiental [23]

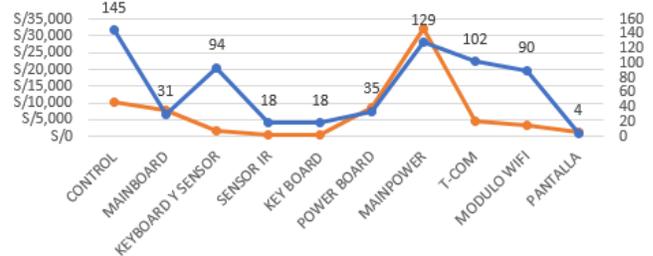


Figura 14. Repuestos recuperados - Año 2023 – proyectado

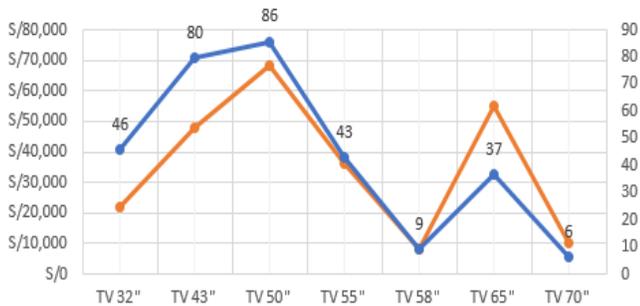


Figura 15. Tvs recuperados s/. - Año 2023- proyectado

La figura 15. Demuestra que 306 TV's se proyectan a recuperar como operativos y estos ascenderían a un monto de s/248,288.60 en el año 2023. A comparación de la data de la Figura 8. Solo se repararon 58 tvs . Muchos materiales y productos van en sentido contrario pasando de consumidor a los fabricantes para ser reutilizados lo que genera ahorros a las empresas para comprar insumos nuevos la logística inversa agregó un valor mediante la recuperación del material componentes o productos que pueden revenderse utilizarse como las botellas de plástico sin embargo hay procesos de entrega y almacenamiento de mercaderías ya sean bebidas alimentos o incluso automóviles que aún no la aplican [24]

IV DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Discusión

En esta etapa se evalúa los resultados obtenidos del proceso aplicado, lo que demuestra resultados favorables en la aplicación de logística inversa, con recuperación de equipos y/o repuestos, además el incremento de ingresos al revender estos productos.

La reutilización de repuestos de productos devueltos ha logrado obtener mejores ingresos, sin embargo, para algunos expertos la logística es un fastidio ya que la mayoría de los productos devueltos no se puedan revender tal como está. Asimismo, los productos recuperados operativos pierden su valor a comparación de un producto nuevo.

Conclusiones

Las herramientas VSM, el principio de Pareto y los conceptos del Tack Time pueden lograr ventajas competitivas al lograr gestión eficiente de los mismos, al optimizar recursos, espacios e incrementar las ventas.

El tiempo que llevó el contar con una investigación técnica permitió saber que pantallas son o no compatibles con otras marcas y poder brindar un costo más accesible a clientes que

sufrieron rotura de pantalla o causas externas, considerando a que muchos clientes dan por obsoletos sus tvs por el costo de reparación elevado cuando no se le brinda este tipo de solución y no optan por repararlo, ya que el costo equivale al precio de un producto nuevo en retail por tal razón lo desechan.

El contar con repuestos recuperados permite también brindar soluciones por falta de stock, muchos productos siguen pasando a nota de crédito esto perjudica a las marcas fabricantes como también al usuario final . Asimismo, tener repuestos recuperados se busca brindar un costo más accesible para clientes que llevan sus productos como presupuestos, brindándole un precio por debajo del mercado y ofreciéndoles alternativas de solución para recuperar sus Tv's.

Al realizar la implementación de las herramientas Diagrama de Pareto, VSM, y Takt Time, permitió cumplir con el objetivo en la reducción en el tiempo del proceso de reparación de Tv's de 120 minutos a 90 minutos. Para el análisis en el proyectado para el 2023 con respecto a la recuperación de repuestos nos permite recuperar en repuestos y/o accesorios de 171 a 665 y en relación a los Tv's recuperados de 58 a 306 unidades.

Además el impacto directo en los procesos de la empresa permitió recuperar gran cantidad de repuestos y productos operativos (refurbished) con un incremento de ingresos de 490.48% a comparación con los resultados del año 2022, así mismo el impacto indirecto de procesos dentro de la empresa E. Lau Si permitió reducir basura tecnológica de 110 tvs en año 2022 y de un proyectado de 510 tvs en el año 2023, lo que ayuda a frenar el calentamiento global.

REFERENCIAS

- [1] A. Iglesias López , La cadena de suministro Su gestión y la acción de marketing, 2018.
- [2] C. L. Management, Stock 1928, 1992.
- [3] J. Wu, Sustainable development of green reverse logistics, Jiangxi, 2022.
- [4] ONU, Crecen los residuos electrónicos: qué hacer con los aparatos que ya no funcionan, 2017.
- [5] K. Lopes Dos Santos, RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS NA MACROMETROPÓLE PAULISTA: NORMAS E TÉCNICAS À SERVIÇO DA LOGÍSTICA REVERSA, 2020.
- [6] E. Pereira, M. Ramalho de Oliveira, C. De Souza y A. Yanai, Estudo bibliométrico da produção científica sobre logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos, 2019.
- [7] P. Arroyo López, M. Villanueva Bringas, J. Gaytán Iniestra y M. García Vargas, Simulación de la tasa de reciclaje de productos electrónicos Un modelo de dinámica de sistemas para la red de logística inversa, Monterrey, 2012.
- [8] M. M. L. R. Yamamoto K, Una revisión del desarrollo de la manufactura esbelta y las prácticas esbeltas relacionadas: el caso del

- sistema de producción de Toyota y el pensamiento gerencial, Marietta, 2019.
- [9] R. C. d. Silva, Study on the implementation of reverse logistics in medicines from health centers in Brazil, 2022.
- [10] M. A. Rodriguez , . J. Lopez Batista y E. Da Silva , Management of agricultural pesticide packaging in the Piauí Cerrado, 2021.
- [11] A. Saavedra, Avances en logística inversa: clientes pueden realizar cambios y devoluciones en menos de cinco días, México: Spanish ed Miami, 2022.
- [12] J. Altamirano, Cómo prevenir que la logística inversa se convierta en un enemigo, Mexico , 2022.
- [13] L. Anderson, J. Jabczynski y L. Schwaegerle, Implementation of Value Stream Mapping (VSM) to Measure Baseline Process Capacity at a Medical Center Laboratory, Detroit, 2013.
- [14] M. Garcia Cantó y A. Amador Gandia, CÓMO APLICAR “VALUE STREAM MAPPING” (VSM), Valencia, 2019.
- [15] J. Altamirano, Tu E-Commerce necesita un proceso de logística inversa, aquí te decimos como, México, 2021.
- [16] O. Díaz, A. Fuentes, E. Lezama , M. Lezama y M. Ruiz, Surveying the Transportation of the E-Waste, 2019.
- [17] M. Starostk, Future ICT trends as the opportunity for trends, 2022.
- [18] A. K. Lean Manufacturing and Performance Measures: Evidence from Japanese Factories, Osaka, 2021.
- [19] W. Merlotto, G. Moori y Y. Lopez, La tecnología de la información como apalancador de desempeño en operadores de servicio logístico, 2021.
- [20] G. Almendras, Auge de la logística inversa después de Navidad, 2022.
- [21] H. Pozo, R. Bastos, D. Donaire y M. Alvarado , COMO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS TRATAM OS SEUS RESÍDUOS SÓLIDOS FRENTE A LA LEY FEDERAL, 2019.
- [22] D. A. Sánchez Zambrano, A. F. Grisales Aguirre y A. M. Paredes Rodríguez, Operational Risk Managment in the Reverse Logistics Process Of Used Vehicle Oil, Colombia, 2022.
- [23] H. Li y T. yi, Life-cycle economic and environmental impacts of municipal solid waste reverse logistics in residential areas, 2023.
- [24] F. Andrade , Ganan IP Y el Planeta al reutilizar, México, 2023.
- [25] T. Marvila, Study on the implementation of reverse logistics in medicines from health centers in Brazil, 2022.
- [26] F. Andrade, Ganan IP y el planeta al reutilizar: El que productos como los envases regresen a las empresas para ser reusados genera ahorros y disminuye las emisiones y basura, 2023.