



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ROTACIÓN DE PRENDAS Y SU
INFLUENCIA EN LOS COSTOS ASOCIADOS AL PROCESO DE
DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA CI CREYTEX S.A.**

Autor

Karen Yurianne Castro Agudelo

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería
Industrial

Medellín, Colombia

2021



Análisis estadístico de la rotación de prendas y su influencia en los costos asociados al proceso de devoluciones de la empresa CI Creytex S.A.

Karen Yurianne Castro Agudelo

Informe de práctica como requisito para optar al título de:
Ingeniero Industrial.

Asesor de la universidad
Miguel Ángel Arroyave Guerrero
Ingeniero Industrial

Asesor empresarial
Leidy Galeano
Coordinadora de Proyectos

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial.
Medellín, Colombia
2021.

CONTENIDO

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. OBJETIVOS	3
3.1 Objetivo general.....	3
3.2 Objetivos específicos	3
4. MARCO TEÓRICO	4
5. METODOLOGÍA.....	6
5.1 Fase 1: caracterización del proceso.....	6
5.2 Fase 2: análisis de los costos asociados al proceso de devolución.	6
5.3 Fase 3: definición de la viabilidad de las prendas en el área de devoluciones.	6
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS	7
6.1 Caracterización del proceso	7
6.1.1 Proceso de Reposición	9
6.1.2 Proceso de Resurtido.....	10
6.1.3 Proceso de Todo Súper.....	12
6.1.4 Proceso de salida del Bazar.....	13
6.2. Análisis de los costos asociados al proceso de Devolución.....	15
6.2.1 Delimitación del problema.....	15
6.2.2. Muestra.....	16
6.2.3. Recolección y análisis de los datos	18
6.3. Viabilidad de las referencias en el área de devoluciones.....	24
6.3.1 Manual de usuario	24
7. CONCLUSIONES.....	28
8. REFERENCIAS	30

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Entradas y salidas del inventario de la bodega devoluciones.</i>	7
<i>Figura 2: Proceso de Devoluciones.</i>	8
<i>Figura 3: Entradas de inventario Bazar.</i>	8
<i>Figura 4: Proceso de Reposición.</i>	9
<i>Figura 5: Proceso de Resurtido.</i>	11
<i>Figura 6: Cliente Todo Súper.</i>	12
<i>Figura 7: Salida de inventario Bazar.</i>	13
<i>Figura 8: Inventario de la bodega de devoluciones.</i>	15
<i>Figura 9: Porcentaje de participación cantidades vs Costos.</i>	16
<i>Figura 10: Decremento del margen de utilidad bruta en el proceso de Resurtido por prenda por ciclo.</i>	19
<i>Figura 11: Decremento del margen de utilidad bruta en el proceso de Reposición por prenda por ciclo.</i>	21
<i>Figura 12: Histograma del margen bruto en el proceso de Bazar.</i>	22
<i>Figura 13: Histograma del margen bruto en el proceso de Todo Súper.</i>	24

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1: Recursos utilizados en el proceso de Reposición.</i>	10
<i>Tabla 2: Recursos utilizados en el proceso de Resurtido.</i>	11
<i>Tabla 3: Recursos utilizados en el proceso del cliente Todo Súper.</i>	12
<i>Tabla 4: Proceso de Reposición área comercial.</i>	14
<i>Tabla 5: Información de los insumos</i>	15
<i>Tabla 6: Costo total por unidad de cada proceso</i>	15
<i>Tabla 7: Participación por línea según la cantidad y el costo de fabricación.</i>	16
<i>Tabla 8: Datos tamaño de muestra</i>	17
<i>Tabla 9: Detalle del costo del proceso de Resurtido por prenda.</i>	18
<i>Tabla 10: Detalle del costo del proceso de Reposición por prenda</i>	20
<i>Tabla 11: Detalle del costo del proceso de Bazar por prenda.</i>	22
<i>Tabla 12: Descripción estadística del margen bruto en el proceso de Bazar.</i>	23
<i>Tabla 13: Detalle del costo del proceso de Todo Súper por prenda.</i>	23
<i>Tabla 14: Descripción estadística del margen bruto en el proceso de Todo Súper</i>	24

LISTA DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1: Costo total</i>	14
<i>Ecuación 2: Costo por unidad.</i>	14
<i>Ecuación 3: Costo total del insumo.</i>	14
<i>Ecuación 4: Costo por unidad del insumo</i>	14
<i>Ecuación 5: Muestreo estratificado (Población finita)</i>	17

Análisis estadístico de la rotación de prendas y su influencia en los costos asociados al proceso de devoluciones de la empresa CI Creytex S.A.

1. RESUMEN

La industria textil en Colombia tiene un gran dominio en el mercado, ya que existen alrededor de 500 empresas dedicadas a este sector, entre ellas se encuentra la PYME CI Creytex SA, que es una empresa dedicada a la confección y comercialización de prendas de vestir.

Este trabajo describe los procesos realizados en el área de logística, principalmente en la bodega de devoluciones, este consiste en registrar todas las prendas devueltas por los clientes; posteriormente, estas prendas en porcentajes más pequeños volverán a ser enviadas a los almacenes de cadena, con el fin de que tengan una nueva oportunidad de ser vendidas; generando costos innecesarios en almacenamiento, transporte, insumos y personal.

Mediante un análisis estadístico de la rotación de prendas, se estimaron los costos asociados a cada uno de los procesos realizados en esta área, donde se determinó que los procesos viables para las referencias del área de devoluciones son Reposición y Bazar, ya que representan un margen de utilidad mayor al 20% que es el mínimo esperado por la empresa; a diferencia de los procesos de Resurtido y Todo Súper que dejan un margen de utilidad negativo; es decir, que estos dos últimos generan pérdidas económicas.

2. INTRODUCCIÓN

En Colombia, la industria textil tiene un gran dominio; actualmente existen alrededor de 500 empresas catalogadas como PYMES (pequeñas y medianas empresas) dedicadas a la manufactura textil, dando empleos directos a unos 200.000 trabajadores, así como empleos indirectos a cerca de 600.000 personas, lo que representa más del 13% del total del empleo en el sector de la manufactura (Panamericanos, 2019).

Entre estas empresas está Creytex, debido a que posee una cantidad de 300 empleados entre personal administrativo y operarios; esta se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín y se especializa en la producción y comercialización de ropa. La estructura interna está compuesta por todos los procesos integrados verticalmente; ya que tiene control sobre todos los procesos en su cadena productiva, desde tejido, limpieza en seco, estampado, bordado, sublimación, corte, fabricación, distribución y despacho, lo que les permite tener una mayor flexibilidad con los clientes y agilidad en el mercado (Creytex, 2020).

Actualmente, el proceso de devoluciones consiste en registrar todas las prendas devueltas por los clientes; posteriormente, estas prendas en porcentajes más pequeños, volverán a surtir las estanterías de los almacenes de cadena, con el fin de que tengan una nueva oportunidad de ser vendidas; pero, no hay un estudio previo que soporte la decisión de selección de estas prendas; es decir, no se tiene un análisis de la viabilidad en la toma de decisiones con respecto a las devoluciones, lo cual genera costos innecesarios en almacenamiento, transporte, insumos y personal.

Posteriormente, se realizó un esquema de estimación de costos esperados en los procesos de la bodega de devoluciones, determinando la cantidad de ciclos de rotación viables para la prenda sin incurrir en pérdida; es decir, si es mejor que sea enviada a Reposición, Resurtido, Bazar o Donación, mejorando los costos de la empresa. En primer lugar, se realizó una caracterización del proceso de devoluciones para establecer los costos asociados al ciclo de cada proceso; segundo, se definió un muestreo para hacer una toma de datos eficiente y con este se realizó un análisis estadístico de la viabilidad de cada proceso por referencia; por último, se estableció una herramienta que permite observar el número de rotaciones viables que debe tener una referencia mejorando la relación costo/beneficio.

Finalmente, se determinó que los procesos de Resurtido y Todo Súper son los más críticos debido a que el margen de utilidad está por debajo del 20% que es el mínimo esperado por la empresa y se concluye que los procesos de Reposición y Bazar son viables, ya que le dejan a la empresa un margen promedio de utilidad por encima del estipulado.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general:

Analizar la rotación de las prendas en el proceso de devoluciones determinando los costos asociados a este, en la empresa CI Creytex SA.

3.2 Objetivos específicos:

- Caracterizar el proceso de devoluciones, identificando las etapas y los recursos utilizados con el propósito de conocer el funcionamiento actual de este.
- Determinar los costos relacionados al proceso de devolución, para establecer oportunidades de mejora.
- Proponer una estrategia para la rotación de prendas en el proceso de devoluciones mejorando los costos y gastos.

4. MARCO TEÓRICO

Para la realización del proyecto es fundamental entender los procesos que permiten conocer de una manera más profunda y con más facilidad, la dinámica del objetivo del proyecto con respecto a la rotación de prendas, donde es necesario realizar la caracterización de los procesos relacionados a esta, lo cual consiste en realizar una descripción formal de cada uno de los procesos de una organización; indicando los siguientes componentes: propósito, entradas, salidas, controles, recursos y actividades (Loayza, 2011).

Dentro de las actividades más importantes que se realizan en una bodega se encuentra la gestión del inventario, ya que es un recurso que es afectado por el tiempo de las rotaciones o almacenamiento, el tiempo de rotación afecta principalmente el ciclo de caja de la empresa, debido a que va a tardar el retorno en la inversión hecha sobre este y el almacenamiento va deteriorando su estado, haciéndolo menos atractivo para el cliente; por lo que la gestión de inventarios siempre será uno de los procesos más complejos dentro de la cadena de abastecimiento, esto debido a la variabilidad a la que se encuentran sujetos los inventarios en una empresa (Feijóo, 2018).

Teniendo en cuenta las variables críticas del inventario, es pertinente realizar una investigación partiendo de la identificación de una situación o dificultad, aun sin solución, que deberá ser delimitada con precisión para luego valorarla críticamente y proceder a su estudio sistemático hasta alcanzar su solución (Balliache, 2015).

Para un mayor control del manejo de la información, “se recomienda aplicar una técnica estadística como el muestreo, que consiste en seleccionar alguna parte de una población para estimar o aprender algo de la población a bajo costo” (Meng, 2013); por lo que para segmentar el inventario es adecuado hacer uso del muestreo estratificado que consta de dividir la población en grupos en función de un carácter determinado y después se muestrea cada grupo aleatoriamente, para obtener la parte proporcional de la muestra. Este método se aplica para evitar que por azar algún grupo este menos representado que los otros (Mateu, 2003). Esto viene enlazado con la recolección de datos; lo cual “es el uso de técnicas e instrumentos para recopilar información acerca de un determinado tema que es objeto de investigación, siendo una de las tareas más importantes en la etapa de análisis de sistemas de información” (Lizarazo, 2010).

Es importante tener los datos a la mano para la interpretación de los resultados de un análisis estadístico. Las estadísticas descriptivas son números que resumen los datos con el fin de describir lo ocurrido en la muestra; éstas también ayudan a los investigadores a detectar características de la muestra que pueden influir en sus conclusiones (Thompson, 2009).

Uno de los conceptos determinantes que se aplicarán para clasificar a una variable crítica es el impacto que pueda tener esta en los ingresos de la compañía; el cual es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. La estimación de costos es una predicción basada en la información disponible en un momento dado, incluye la identificación y consideración de diversas alternativas de cómputo de costos para iniciar y completar el proyecto (PMBOK, 2013).

Esto se realiza con el objetivo de realizar un análisis estadístico, el cual es la ciencia de recopilar, explorar y presentar grandes cantidades de datos para descubrir patrones y tendencias implícitas. Las estadísticas se aplican todos los días – en la investigación, la industria y el gobierno – para volvernos más científicos acerca de las decisiones que se necesitan tomar (Smith, 2020).

5. METODOLOGÍA

5.1 Fase 1: caracterización del proceso

Mediante la elaboración de diagramas de flujo se detalló los procesos que se realizan dentro de la bodega de devoluciones (Resurtido, Reposición, Bazar y Todo Súper) y de las áreas relacionadas al mismo; definiendo los recursos necesarios para la ejecución de cada uno de los procesos; es decir, tiempo disponible, personal, maquinaria, insumos, entre otros; por último, se calculó el costo promedio del ciclo de rotación de las referencias de cada proceso en el área de devolución.

5.2 Fase 2: análisis de los costos asociados al proceso de devolución.

A través de un estudio estadístico de los datos globales del inventario, se delimitó las líneas que maneja la empresa, escogiendo la línea “femenino” como la más crítica; una vez escogida, se definió a través de un muestreo la cantidad de referencias a analizar para cada proceso, de tal manera que sea eficiente, aleatoria e independiente; posteriormente, se recolectó los datos conforme a los resultados del muestreo para crear un conjunto de datos normalizados, asociando los costos relacionados a la rotación de las prendas; examinando los datos en forma descriptiva con el fin de sintetizar la información a través de estadísticos y gráficas que permitan observar sus características más relevantes.

5.3 Fase 3: definición de la viabilidad de las prendas en el área de devoluciones.

Se creó una herramienta para establecer el número de rotaciones viables que debe tener una referencia mejorando la relación costo/beneficio; ya que esta herramienta simula los ciclos pertinentes según el proceso, mostrando de manera gráfica el margen de utilidad respectivo; además, muestra información relevante asociada a la referencia, como la descripción de la prenda, a que sublínea pertenece, el número de existencias en inventario, el costo promedio unitario y el costo total de todas las unidades almacenadas; también, se puede visualizar en cada ciclo el precio de venta al público, la utilidad y el margen de utilidad.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 Caracterización del proceso

En la bodega de devolución se almacenan las prendas producto de las devoluciones realizadas por los almacenes de cadena; esta se compone de tres entradas: devoluciones, muestras y segundas; por otro lado, las salidas se dan por los siguientes procesos: Reposición, Resurtido y “Todo Súper” que es un evacuador; es decir, un cliente al cual se le vende a bajos precios las prendas con más de un año de almacenamiento; además de los procesos del Bazar y Donaciones, como se evidencia en la *Figura 1*.

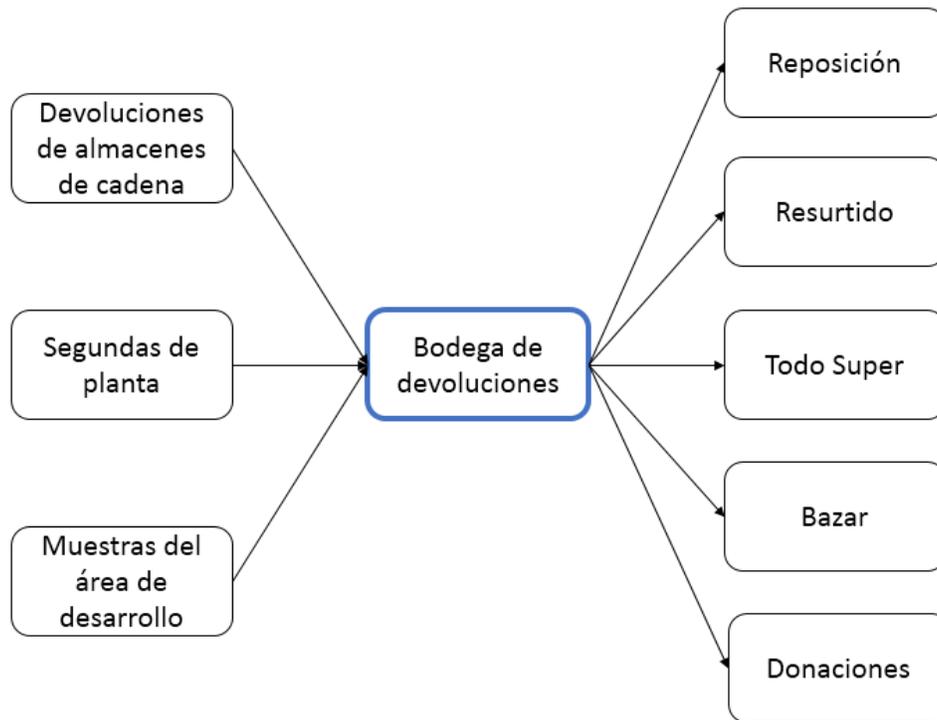


Figura 1: Entradas y salidas del inventario de la bodega devoluciones.

A continuación, se detallará el proceso de cada entrada y salida.

En la *Figura 2*, se puede observar el proceso de devoluciones, que son las entradas principales que realizan los almacenes de cadena, estas se dan por dos motivos, el primero, es que las referencias cumplieron el ciclo de vida establecido y el segundo, es porque las prendas presentaban algún defecto.

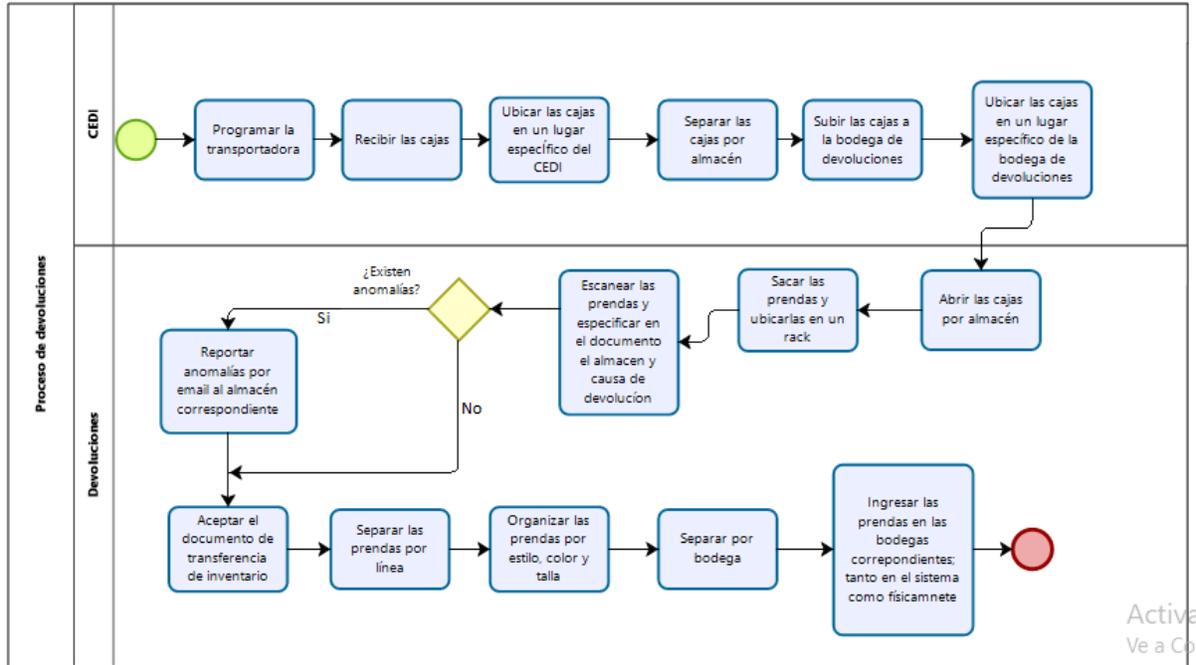


Figura 2: Proceso de Devoluciones.

En la *Figura 3*, se observa las entradas del inventario del Bazar, el cual está compuesto por la entrada que se da cuando desde la planta salen prendas con defectos de calidad llamadas segundas y cuando en el área de desarrollo envían prendas que se realizaron como muestra de un diseño.

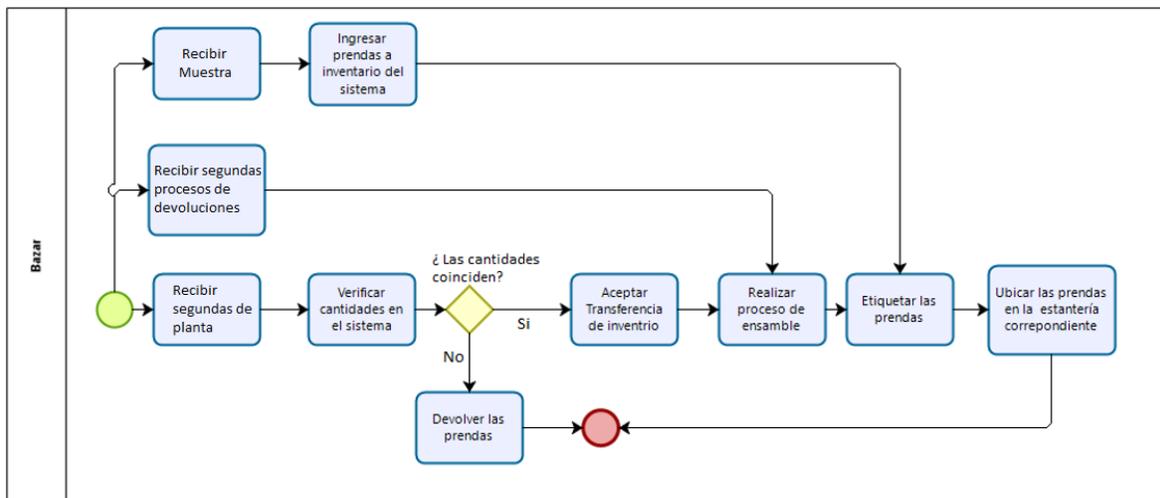


Figura 3: Entradas de inventario Bazar.

Las salidas de inventario en la bodega de devoluciones se dan por tres motivos; el primero, es cuando el área de gestión comercial envía una programación ya sea para hacer una Reposición, Resurtido o “Todo Súper”; el segundo, cuando el mercaderista solicita prendas del inventario para abastecer el punto de venta del Bazar; por último,

Los recursos que se requieren para la realización del proceso de Reposición a 6.000 prendas se pueden ver en la *Tabla 1*.

Tabla 1: Recursos utilizados en el proceso de Reposición.

Área	Gestión Comercial	Devoluciones	Logística
Recursos	2 personas	10 personas, etiqueta, tiquete precio, marquilla, gancho, cajas, plasti flechas, lavado, remalle y planchado.	3 personas, cajas y transporte.
Tiempo	1 semana	2 semanas y media.	1 semana

6.1.2 Proceso de Resurtido

Este proceso se lleva a cabo cuando los almacenes de cadena realizan promociones, esto ocurre en el mes de febrero y septiembre; el área de gestión comercial se encarga de seleccionar las prendas que llevan menos de un año de almacenamiento o las prendas que consideran atractivas; posteriormente, envían la programación del pedido a la bodega de devoluciones, en esta área se encargan del proceso de picking, limpieza, etiquetado y empaque, luego el área de logística realiza el despacho del pedido.

En la *Figura 5*, se puede observar el detalle del proceso de Resurtido y los procedimientos que se realizan en cada área.

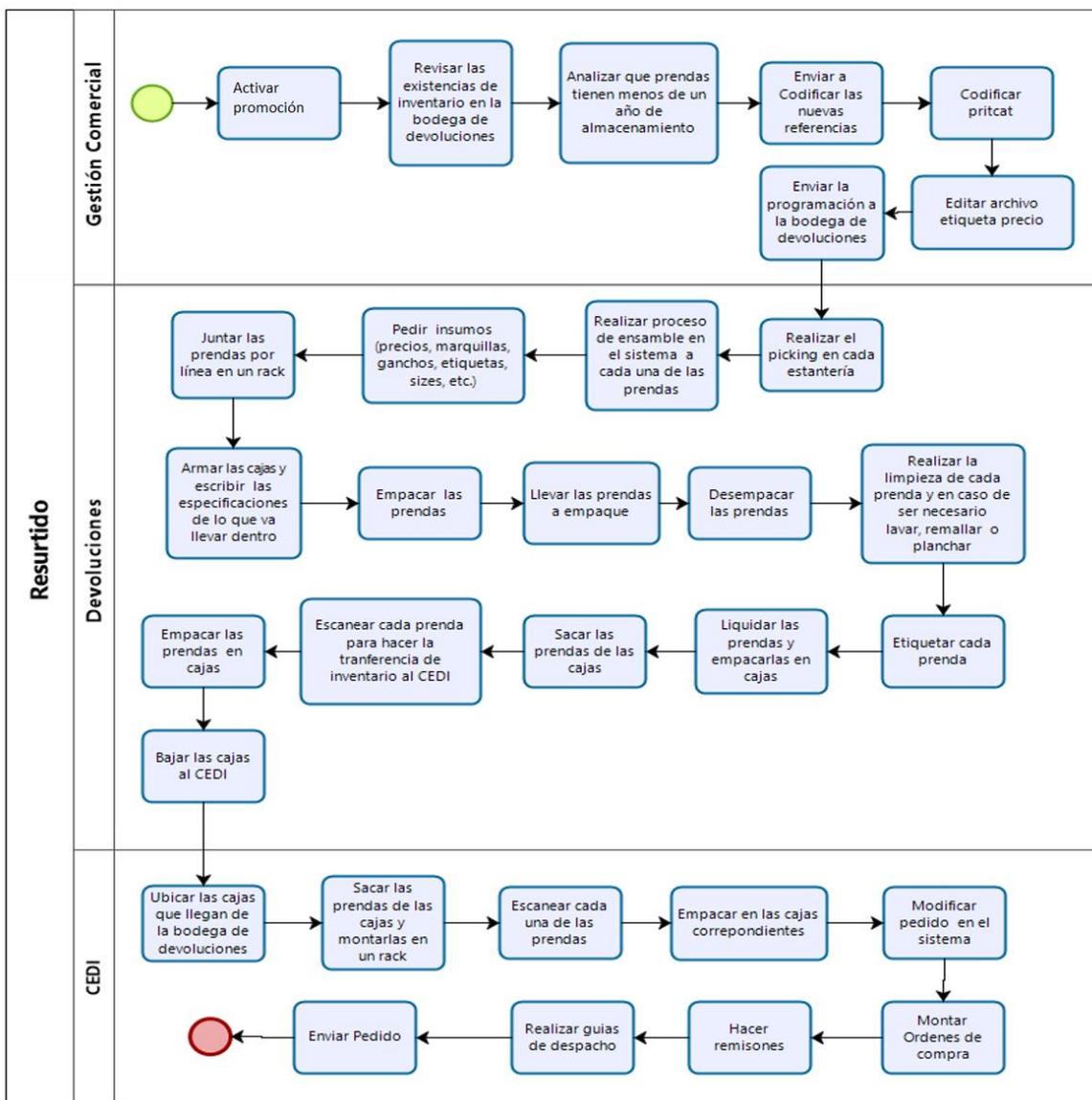


Figura 5: Proceso de Resurtido.

Los recursos que se requieren para la realización del proceso de Resurtido a 2.500 prendas se pueden ver en la *Tabla 2*.

Tabla 2: Recursos utilizados en el proceso de Resurtido.

Área	Gestión Comercial	Devoluciones	Logística
Recursos	2 personas	8 personas, etiquetas, tiquetes de precios, marquillas, ganchos, sizes, cajas, plasti flechas, lavado, remalle y planchado.	3 personas, cajas y transporte.
Tiempo	2 semana	3 semanas	1 semana

6.1.3 Proceso de Todo Súper

Todo Súper es un cliente y su modalidad de negocio son los saldos, el proceso de salida de inventario consiste en que el cliente realiza una petición con un número determinado de unidades, donde el área de gestión comercial realiza el pedido con los requerimientos de este; el área de devoluciones se encarga de hacer todo el proceso de picking, limpieza, etiquetado y empaque, luego el área de logística realiza el despacho del pedido.

En la *Figura 6*, se puede observar el detalle del proceso que se realiza para el cliente Todo Súper y los procedimientos que se realizan en cada área.

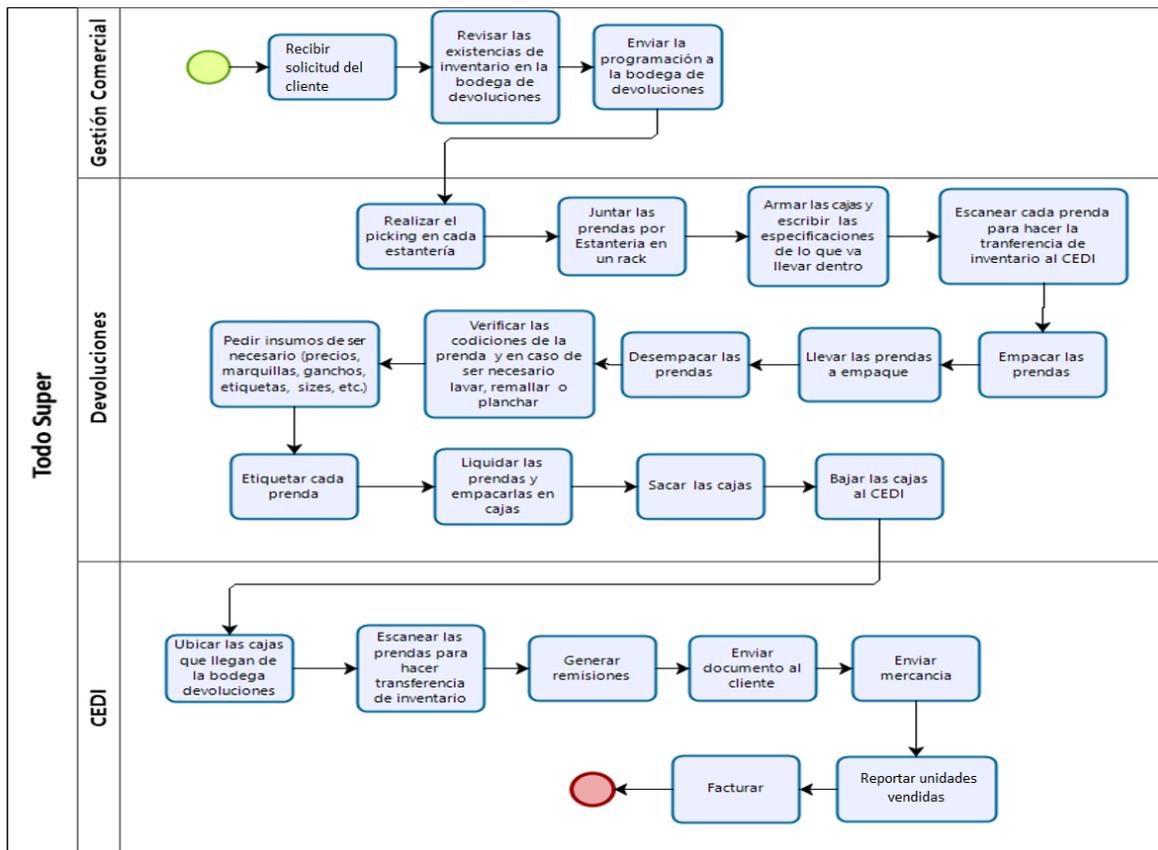


Figura 6: Cliente Todo Súper.

Los recursos que se requieren para la realización del proceso de Todo Súper a 1.000 prendas se pueden ver en la *Tabla 3*.

Tabla 3: Recursos utilizados en el proceso del cliente Todo Súper.

Área	Gestión Comercial	Devoluciones	Logística
Recursos	2 personas	5 personas, etiquetas, tiquetes de precios, marquillas, ganchos, sizes, cajas, plasti flechas, lavado, remalle y planchado.	3 personas, cajas y transporte.
Tiempo	1 semana	1 semana	1 semana

6.1.4 Proceso de salida del Bazar

Este proceso se lleva a cabo cuando el mercaderista solicita prendas del inventario para abastecer el punto de venta del bazar; este se encarga de realizar el picking en las estanterías; posteriormente, el área de devoluciones realiza la transferencia de inventario; por último, el mercaderista se encarga de bajar las prendas de la bodega y de organizarlas en el punto de venta.

En la *Figura 7*, se puede observar el detalle del proceso de Bazar.

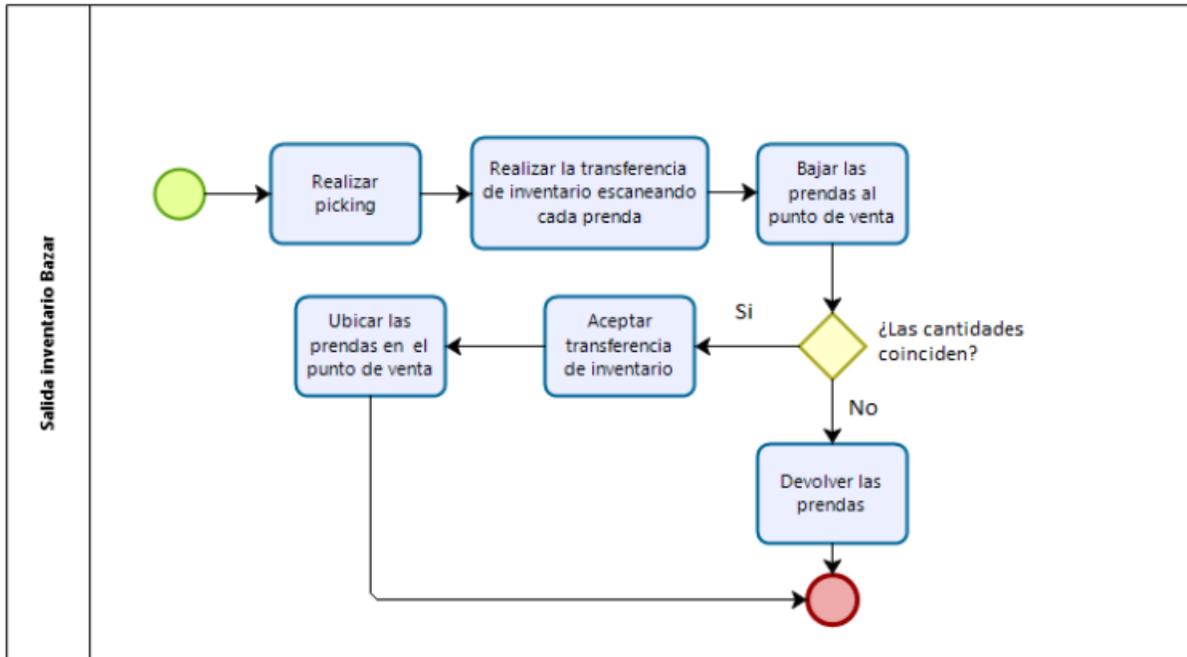


Figura 7: Salida de inventario Bazar.

Se caracterizó cada proceso con el fin de conocer los procedimientos, los recursos e insumos necesarios para ejecutarlos y con la información obtenida estimar los costos asociados a la realización de estos, ya que actualmente no son tenidos en cuenta.

Para la estimación de los costos, se tuvo en cuenta las siguientes variables: tiempo promedio que emplea el trabajador en realizar una actividad, salario del mismo, porcentaje promedio de insumos utilizados en la actividad y el costo de los mismos; para ejemplificar se mostrara a continuación como se estimaron los costos de algunas de las actividades del proceso de Reposición.

Para calcular el costo total se utilizó la *Ecuación 1*, teniendo en cuenta el tiempo en horas que se tarda el empleado en realizar todas las actividades del proceso, el salario del mismo y las horas trabajadas al mes, estos datos se observan en la *Tabla 4*.

$$\text{Costo Total} = \frac{\text{Total horas} * \text{Salario mensual}}{\text{Horas trabajadas al mes}}$$

Ecuación 1: Costo total.

Posteriormente, para calcular el Costo por unidad se utilizó la *Ecuación 2*, teniendo en cuenta el costo total del tiempo invertido en el proceso y las unidades promedio realizadas en el proceso como se puede observar en la *Tabla 4*.

$$\text{Costo por unidad} = \frac{\text{Costo total horas}}{\text{Unidades promedio}}$$

Ecuación 2: Costo por unidad.

Por último, se realizó el mismo procedimiento para cada uno de los procesos que se realizan dentro del proceso de Reposición, Resurtido, Bazar y Todo Súper.

Tabla 4: Proceso de Reposición área comercial.

PROCESO DE REPOSICIÓN ÁREA COMERCIAL	Tiempo (h)	Recursos Proceso Reposición Área Comercial	
Actualizar inventarios	9	Personal	1
Analizar las referencias activas	9	Salario mensual	\$ 2.500.000,00
Comparar inventarios	9	Horas trabajadas al mes	220
Realizar programación	9	Unidades promedio	6200
Total horas	36		
Costo Total	\$ 409.090,91		
Costo por unidad	\$ 65,98		

Para calcular el Costo total de cada insumo se utilizó la *Ecuación 3*, se tuvieron en cuenta las unidades requeridas para el proceso y el costo de cada unidad como se observa en la *Tabla 5*; posteriormente, el Costo por unidad se calculó utilizando la *Ecuación 4*, teniendo en cuenta los costos totales de cada insumo y las unidades programadas para el proceso de Reposición como se evidencia en la *Tabla 5*.

$$\text{Costo total insumo} = \text{Unidades requeridas del insumo} * \text{Costo por unidad del insumo}$$

Ecuación 3: Costo total del insumo.

$$\text{Costo por unidad del insumo} = \frac{\sum \text{Costo total}}{\text{Unidades Programación}}$$

Ecuación 4: Costo por unidad del insumo.

Luego, se realizó este mismo procediendo con cada uno de los insumos requeridos en el proceso de Reposición, Resurtido, Bazar y Todo Súper; obteniendo el costo por unidad del mismo como se puede ver en la parte derecha de la *Tabla 5*.

Tabla 5: Información de los insumos.

ETIQUETAS REPOSICIÓN		Costo /Unidad de Insumos Proceso Reposición CEDI	
Unidades blancas	300	Etiquetas	\$ 6,97
Costo por unidad	\$ 36,74	Tiquete Precio	\$ 3,96
Costo total	\$ 11.021,31	Marquillas	\$ 3,60
Unidades negras	550	Ganchos	\$ 16,94
Costo por unidad	\$ 58,59	Plastiflecha	\$ 2,07
Costo total	\$ 32.221,75	Cubre vestido	\$ 2,03
Unidades Programación	6200	Sizes	\$ 1,92
Costo por unidad	\$ 6,97	Unidades promedio	6200

Finalmente, se estimaron los costos asociados a cada uno de los procesos que se realizan en la bodega de devoluciones, como se puede evidenciar en la *Tabla 6*.

Tabla 6: Costo total por unidad de cada proceso.

Proceso	Costo total ciclo / Unidad
Reposición	\$ 1.447,74
Resurtido	\$ 1.738,16
Todo Súper	\$ 1.079,73
Bazar	\$ 650,30

6.2. Análisis de los costos asociados al proceso de devolución

6.2.1 Delimitación del problema

Al analizar las prendas del inventario de la bodega de devoluciones se encontraron los resultados que se evidencian en la *Figura 8*, donde se observan cada una de las líneas de trabajo de la empresa (Femenino, Masculino, Junior femenino, Junior Masculino, Bebito, Bebita) y la cantidad de prendas que se encuentran de cada una de estas, teniendo un total de 15.527 prendas con un costo total de fabricación de \$202.024.272.



Figura 8: Inventario de la bodega de devoluciones.

Por otro lado, de la cantidad total de prendas almacenadas en la bodega de devoluciones se observa en la *Tabla 7*, que la línea "Femenino" predomina en cantidad y en costo, en cantidad representa el 31% de la bodega en existencias, mientras que en costo su representación llega al 33% del valor de la mercancía, por lo que se centrará el estudio de costos sobre esta línea; ya que tiene un impacto más alto en los movimientos y en las finanzas de la bodega; además, lograr una reducción en el valor de esta línea puede significar un ahorro importante en el proceso global debido a que se reduciría el costo almacenado de esta mercancía y el espacio que esta ocupa actualmente.

Tabla 7: Participación por línea según la cantidad y el costo de fabricación.

Línea	Existencia	Participación	Acumulado	Costo	Participación	Acumulado
1 - Femenino	4785	30,82%	30,82%	\$ 67.023.751,58	33,18%	33,18%
3 - Junior Femenino	2907	18,72%	49,54%	\$ 32.695.995,23	16,18%	49,36%
2 - Masculino	2107	13,57%	63,11%	\$ 38.719.276,73	19,17%	68,53%
4 - Junior Masculino	2011	12,95%	76,06%	\$ 25.716.236,39	12,73%	81,26%
7 - Bebita	1760	11,34%	87,40%	\$ 17.465.667,76	8,65%	89,90%
8 - Bebito	1604	10,33%	97,73%	\$ 17.483.962,16	8,65%	98,55%
9 - Unisex Adulto	353	2,27%	100,00%	\$ 2.919.383,00	1,45%	100,00%
Total general	15527	100,00%		\$ 202.024.273	100,00%	

En la *Figura 9*, se corrobora de manera gráfica lo mencionado anteriormente, donde por medio del diagrama de Pareto, se determina que las referencias de la línea femenino son las que mayor impacto genera frente a las demás con respecto a las variables (cantidad y costos) analizadas en el área de devoluciones.

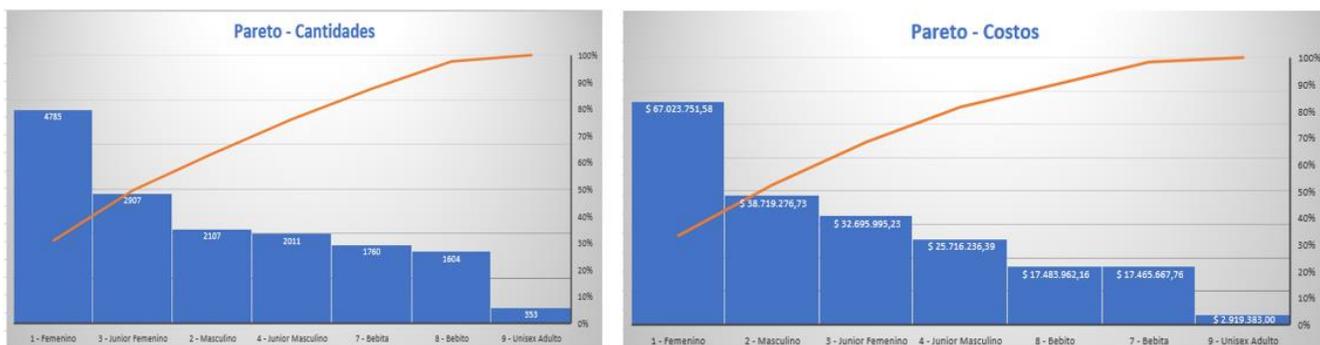


Figura 9: Porcentaje de participación cantidades vs Costos.

6.2.2. Muestra

Para realizar la programación de cada proceso de la bodega de devoluciones, el área comercial parte en dividir el inventario total en tipos de inventarios (Precio Full, Top, Devolución, Bazar, entre otros). El inventario categorizado en Precio Full y Top van al proceso de Reposición y el de Devolución va para el proceso de Resurtido; por otro lado, la mercancía que como tipo de inventario tenga Bonificado o Devolución va para el proceso de "Todo Súper".

Por el motivo anterior, se decidió hacer un muestreo aleatorio estratificado donde se represente cada tipo de inventario de la bodega de devoluciones, este muestreo consiste en dividir la población total en subgrupos; en este caso por tipo de inventario; posteriormente, se realiza un muestreo aleatorio a cada referencia por subgrupo obteniendo el tamaño de muestra utilizando la *Ecuación 5*, cuyos resultados se pueden observar en la *Tabla 8*.

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Ecuación 5: Muestreo estratificado (Población finita).

Donde,

N = Tamaño de la población.

n = Tamaño de la muestra.

Z = Nivel de confianza.

e = Error.

P = Probabilidad de éxito.

Q = Probabilidad de fracaso.

Tabla 8: Datos tamaño de muestra.

Bazar Femenino		Resurtido Femenino	
Variable para muestreo	Datos	Variable para muestreo	Datos
N	15	N	72
P	50%	P	50%
Q	50%	Q	50%
e	4%	e	4%
alpha	5%	alpha	5%
Z	-1,95996398	Z	-1,95996398
Z ² *N*P*Q	14	Z ² *N*P*Q	69
(e ² *(N-1))+(Z ² *P*Q)	0,98276471	(e ² *(N-1))+(Z ² *P*Q)	1,07396471
n	15	n	64

Reposición Femenino		Todo súper Femenino	
Variable para muestreo	Datos	Variable para muestreo	Datos
N	69	N	27
P	50%	P	50%
Q	50%	Q	50%
e	4%	e	4%
alpha	5%	alpha	5%
Z	-1,95996398	Z	-1,95996398
Z ² *N*P*Q	66	Z ² *N*P*Q	26
(e ² *(N-1))+(Z ² *P*Q)	1,06916471	(e ² *(N-1))+(Z ² *P*Q)	1,00196471
n	62	n	26

6.2.3. Recolección y análisis de los datos

6.2.3.1 Proceso Resurtido

Para el proceso de Resurtido en la bodega de devoluciones se tomó una muestra de 64 referencias, para la cual se analizó la rotación de las prendas aquí comprendidas, donde se determinó el comportamiento del margen de utilidad luego de cada envío al cliente, puesto que estas prendas tienden a tener varias devoluciones desde el mismo. Para calcular la utilidad de cada prenda se tuvieron en cuenta varios factores correspondientes a los costos de producción de la misma (determinados anteriormente por la empresa) y de reenvío por ciclo; además, los porcentajes de intervención del cliente en el precio de venta; adicionalmente, en este proceso se suele hacer un ajuste al precio de venta final lo cual también afecta el margen de utilidad.

Los costos de cada ciclo fueron calculados teniendo en cuenta cada etapa del proceso de Resurtido y los recursos asociados a estas, determinando así un costo total de ciclo por unidad (prenda) como se puede evidenciar en la *Tabla 9*.

Tabla 9: Detalle del costo del proceso de Resurtido por prenda.

Proceso de Devolución	Costo/Unidad
Transporte	\$ 350
Recibir cajas	\$ 1,35
Separar cajas por almacén	\$ 1,35
Subir y ubicar las cajas en la bodega de devolución	\$ 1,35
Abrir las cajas por almacén y ubicar las prendas en un rack	\$ 77
Escanear las prendas	\$ 43
Organizar las prendas por línea	\$ 13
Organizar las prendas por estilo color y talla	\$ 13
Ubicar en estantería	\$ 13
Proceso de resurtido	Costo/Unidad
Actualizar inventarios	\$ 41
Revisar existencias en el inventario	\$ 41
Enviar a Codificar las nuevas referencias	\$ 41
Codificar pritcat	\$ 21
Editar archivo etiqueta precio	\$ 21
Enviar la programación a la bodega de devoluciones	\$ 41
Proceso de picking	\$ 41
Realizar proceso de ensamble	\$ 31
Pedir Insumos	\$ 16
Organizar las prendas por línea	\$ 16
Armar las cajas y escribir las especificaciones de las prendas que van al interior Empacar las prendas y llevarlas al área de empaque	\$ 16
Desempacar las prendas	\$ 36
Revisar cada prenda (limpiar, remallar, lavar o planchar)	\$ 82
Etiquetar cada prenda	\$ 36
Liquidar las prendas y empacarlas en cajas	\$ 36
Sacar de las cajas	\$ 86
Escanear cada prenda	\$ 86
Empacar en las cajas	\$ 86
Bajar cajas al Cedi	\$ 1
Ubicar las cajas en la bodega	\$ 1
ubicar las prendas en un rack	\$ 8
escanear cada prenda	\$ 8
empacar las prendas en la caja	\$ 8
Modificar pedido en el sistema	\$ 19
Montar ordenes de compra	\$ 19
Realizar remisiones en el sistema	\$ 19
Realizar las guías de despacho	\$ 19
enviar pedido	\$ 350
COSTO TOTAL CICLO	\$ 1.738

En primer lugar, se analizó el comportamiento de las ventas para el Resurtido cuando se venden en el primer envío, esto significa que no tienen proceso de devolución; mostrando un margen promedio de 29,9%, como se observa en la parte izquierda de la *Figura 10*; pero cada vez que se envía un Resurtido al cliente este pasa por un ciclo, lo cual hace que el margen se vea afectado, ya que se observa un decremento del margen por cada ciclo que es aplicado a una prenda aleatoria que se encuentre en la bodega de devoluciones en el proceso de Resurtido; es decir, posterior al primer margen de 29,9%, se puede observar que decae aproximadamente 30 puntos llegando a -0,341%, lo cual muestra como el ajuste en el precio reduce considerablemente el margen, incluso por debajo del mínimo esperado por la empresa, el cual está alrededor del 20%. Además, la *Figura 10* muestra una representación de ciclos posteriores para la misma prenda, llegando a ver un decremento exponencial en el margen, el cual se vuelve no viable desde el ciclo 1.

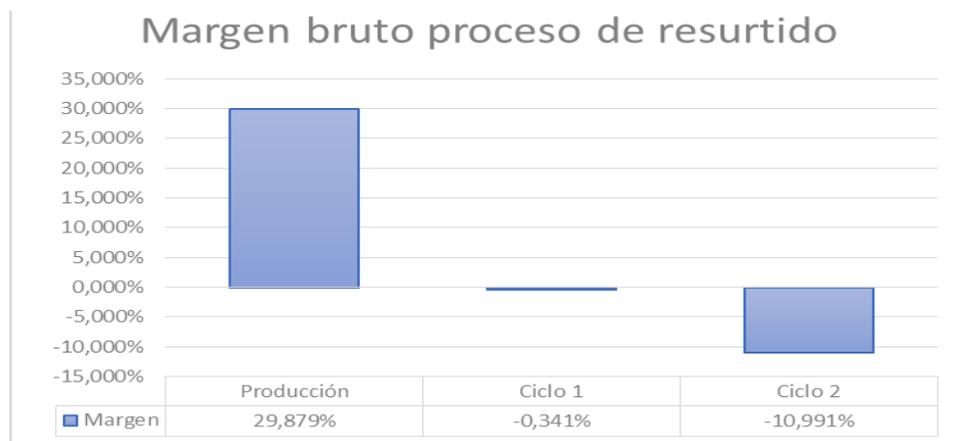


Figura 10: Decremento del margen de utilidad bruta en el proceso de Resurtido por prenda por ciclo.

6.2.3.2 Proceso Reposición

A diferencia del proceso de Resurtido, el margen bruto de este no se ve afectado por una modificación en los precios de venta, solo se ve afectado por el costo de producción, el costo total de devolución y Reposición en cada ciclo en el cual se reenvía y finalmente por la intervención del cliente.

Los costos de cada ciclo de Reposición fueron calculados teniendo en cuenta cada etapa del proceso, determinando así un costo total de ciclo por unidad (prenda) como se puede evidenciar en la *Tabla 10*.

Tabla 10: Detalle del costo del proceso de Reposición por prenda.

Proceso de Devolución	Costo/Unidad
Transporte	\$ 350
Recibir cajas	
Separar cajas por almacén	\$ 4
Subir y ubicar las cajas en la bodega de devolución	
Abrir las cajas por almacén y ubicar las prendas en un rack	\$ 77
Escanear las prendas	\$ 43
Organizar las prendas por línea	
Organizar las prendas por estilo color y talla	\$ 39
Ubicar en estantería	
Proceso De Reposición	Costo/Unidad
Actualizar inventarios	
Analizar las referencias activas	\$ 66
Comparar inventarios	
Realizar programación	
Proceso de picking	\$ 41
Realizar ensamble	\$ 43
Pedir Insumos	
Organizar las prendas por línea	\$ 48
prendas que van al interior Empacar las prendas y	
Desempacar las prendas	
Revisar cada prenda (limpiar, remallar, lavar o planchar)	\$ 252
Etiquetar cada prenda	
Liquidar las prendas y empacarlas en cajas	
Sacar de las cajas	
Escanear cada prenda	\$ 22
Empacar en las cajas	
Bajar cajas al Cedi	\$ 2
Ubicar las cajas en la bodega	
Ubicar las prendas en un rack	
Escanear cada prenda	\$ 25
Empacar las prendas en la caja	
Modificar pedido en el sistema	
Montar ordenes de compra	
Segmentar las prendas	\$ 85
Realizar remisiones en el sistema	
Realizar las guías de despacho	
Enviar pedido	\$ 350
COSTO TOTAL CICLO	\$ 1.448

Tomando una muestra de 62 referencias para este proceso se pudo determinar que el margen bruto inicial esperado es de 49,8% como se ve en la parte izquierda de la *Figura 11*.

Para este proceso, el decremento del margen es más lento, debido a que como se mencionó, no se ve afectado por modificación en precios de venta, lo cual hace que el ingreso sobre la prenda tienda a mantenerse constante tras cada ciclo de Reposición como se ve en la *Figura 11*.

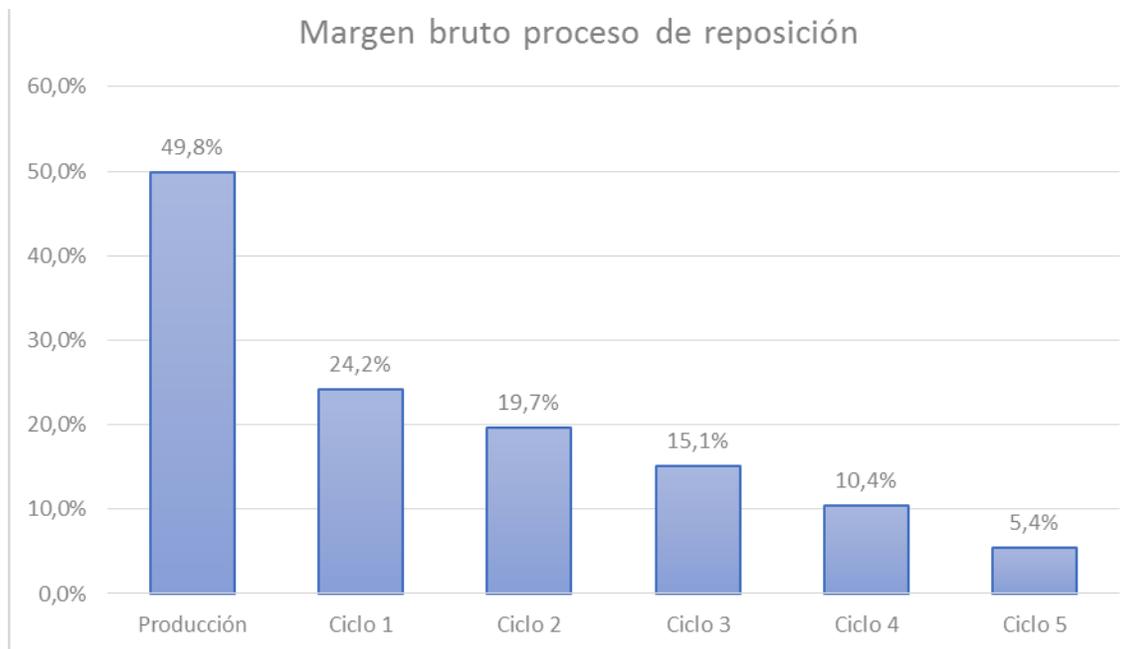


Figura 11: Decremento del margen de utilidad bruta en el proceso de Reposición por prenda por ciclo.

En esta gráfica se puede observar que existe una viabilidad de margen de hasta 5 ciclos, pero como se mencionó previamente, la empresa tiene un margen esperado mínimo de 20%, lo cual representa que sólo podría enviarse una prenda un máximo de 2 ciclos.

Cabe mencionar que a pesar de que las prendas de Reposición puedan tener una viabilidad de 2 ciclos, el proceso también se ve afectado por dos factores como son el tiempo de las rotaciones y el estado de la prenda; el tiempo de rotación afecta principalmente el ciclo de caja de la empresa, debido a que entre más ciclos tenga una prenda, más tiempo va a tardar el retorno en la inversión hecha sobre esta; por otro lado, a pesar de tener varios ciclos, se debe tener en cuenta que la manipulación de la prenda en cada uno va deteriorando su estado haciéndola menos atractiva para el cliente, lo cual la hace susceptible a seguir rotando.

6.2.3.3 Proceso Bazar

Para este proceso se tomaron 15 referencias comprendidas en aquellas que corresponden a las que no cumplen los estándares de calidad exigidos por los clientes, por lo que no tienen registro de un proceso de rotación por ciclos como se han venido trabajando con los procesos anteriores; por lo cual, para este proceso se tiene en cuenta solo una devolución y su correspondiente proceso de Bazar, como se observa en la *Tabla 11*; se estudió el comportamiento del margen por referencia. Se puede observar en la *Figura 12*, que el margen bruto en su mayoría está entre el 22% y 40%, puntualmente en 36,3% como se ve en la *Tabla 12*; adicionalmente, se puede analizar que, en el Bazar para la muestra tomada, ningún margen fue inferior al 20% que es lo mínimo esperado por la empresa.

Tabla 11: Detalle del costo del proceso de Bazar por prenda.

Proceso de Devolución	Costo/unidad
Transporte	\$ 300
Recibir cajas	
Separar cajas por almacén	
Subir y ubicar las cajas en la bodega de devolución	\$ 4
Abrir las cajas por almacén y ubicar las prendas en un rack	\$ 77
Escanear las prendas	\$ 43
Organizar las prendas por línea	
Organizar por estilo color y talla	
Ubicar en estantería	\$ 39
Proceso de Bazar	Costo/unidad
Realizar ensamble	
Limpiar cada prenda	
Etiquetar cada prenda	\$ 173
Ubicar en estantería	
Escanear prendas para punto de venta	
Bajar prendas a punto de venta	
Ubicar en roperos	\$ 14
Costo Total Ciclo	\$ 650

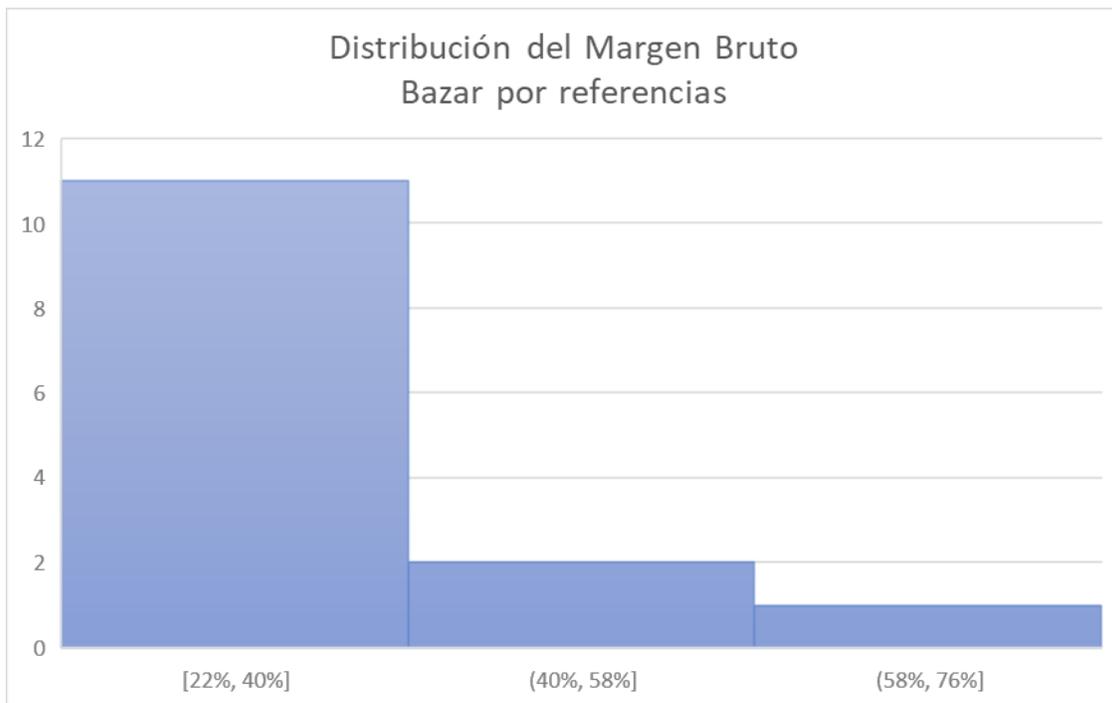


Figura 12: Histograma del margen bruto en el proceso de Bazar.

Tabla 12: Descripción estadística del margen bruto en el proceso de Bazar.

Margen bruto	
Media	36,3%
Error típico	3,3%
Mediana	32,2%
Moda	32,8%

6.2.3.4 Proceso Todo Súper

Para este proceso se tomaron 26 referencias comprendidas en aquellas que llevan más de un año de almacenamiento, se tiene en cuenta solo una devolución y los costos asociados al proceso de Todo Súper, como se observa en la *Tabla 13*; se estudió el comportamiento del margen por referencia. Se puede observar en la *Figura 13*, que el margen bruto en su mayoría es negativo puntualmente en -3,5% como se ve en la *Tabla 14*; adicionalmente, se puede analizar que las referencias enviadas a Todo Súper no son recomendables para la empresa.

Tabla 13: Detalle del costo del proceso de Todo Súper por prenda.

Proceso de Devolución	Costo/unidad
Transporte	\$ 300
Recibir cajas	
Separar cajas por almacén	\$ 4
Subir y ubicar las cajas en la bodega de devolución	
Abrir las cajas por almacén y ubicar las prendas en un rack	\$ 77
Escanear las prendas	\$ 43
Organizar las prendas por línea	
Organizar por estilo color y talla	\$ 39
Ubicar en estantería	
Proceso de resurtido	Costo/unidad
Revisar las existencias de inventario en la bodega de devoluciones	\$ 19
Realizar la programación	
Realizar el picking en cada estantería	
Juntar las prendas por Estantería en un rack	\$ 24
Armar las cajas y escribir las especificaciones	
Empacar las prendas y Llevar las prendas a empaque	
Desempacar las prendas	
Verificar las prendas y de ser necesario; lavar, remallar o planchar	
Pedir insumos de ser necesario (precios, marquillas, ganchos, etiquetas, sizes, etc.)	\$ 194
Etiquetar cada prenda	
Liquidar las prendas y empacarlas en cajas	
Escanear cada prenda para realizar transferencia al cedi	\$ 18
Bajar las cajas y ubicarlas en el área de logística	\$ 2
Escanear las prendas	
Generar remisiones	\$ 31
Enviar documento al cliente	\$ 29
Enviar mercancía	\$ 300
Costo Total Ciclo	\$ 1.080

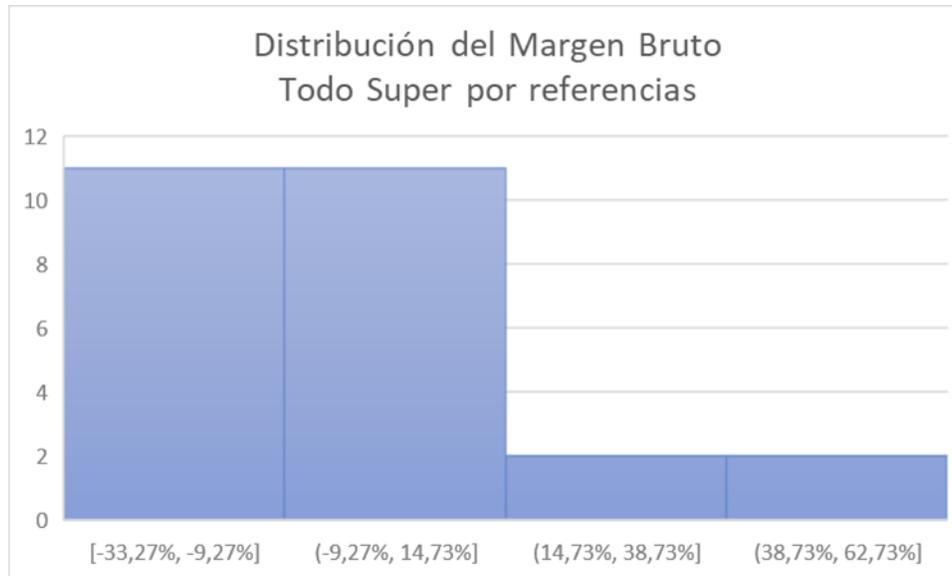


Figura 13: Histograma del margen bruto en el proceso de Todo Súper.

Tabla 14: Descripción estadística del margen bruto en el proceso de Todo Súper.

<u>Margen Bruto</u>	
Media	-3,5%
Error típico	3,9%
Mediana	-2,6%
Moda	-2,6%

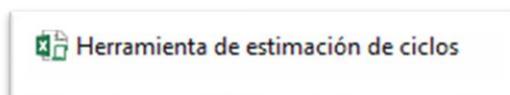
6.3. Viabilidad de las referencias en el área de devoluciones

Para definir el número de rotaciones viables que debe tener una referencia en los procesos de Resurtido y Reposición realizados en la bodega de devoluciones, se creó una herramienta donde se puede seleccionar la referencia deseada, esta herramienta simula los ciclos pertinentes según el proceso, mostrando de manera gráfica el margen de utilidad respectivo; además, muestra información relevante asociada a la referencia.

A continuación, se explicará de manera detallada el funcionamiento de la herramienta:

6.3.1 Manual de usuario

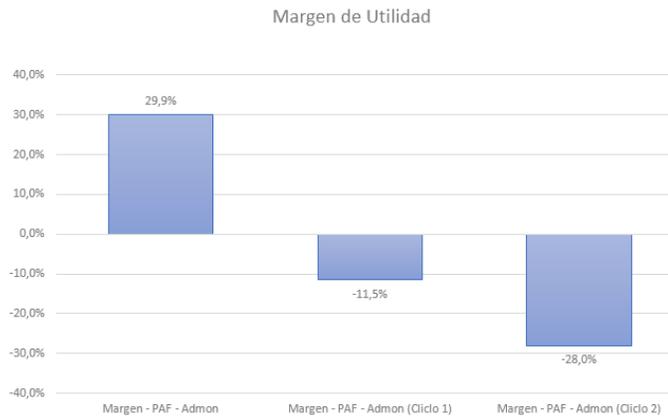
1. Abrir el aplicativo en la carpeta donde esté contenido:



2. Seleccionar el proceso que desea analizar.

HERRAMIENTA DE ESTIMACIÓN DE CICLOS PARA EL PROCESO DE RESURTIDO

Referencia	X49411
Descripción	Camiseta Manga Sisa
Sublínea	DAMA DEPORTIVO
Existencia	4
Costo promedio por unidad	\$ 13.076,00
Costo total	\$ 52.304,00
Ciclo de Producción	
PRECIO VENTA	\$ 21.794,12
PRECIO LISTA	\$ 33.529,41
PVP (público)	\$ 39.900,00
Utilidad	\$ 8.718,12
Margen - PAF - Admon	29,9%
Ciclo 1 Resurtido	
PVP Ajustado	\$ 24.900,00
Utilidad	-\$ 1.213,32
Margen	-8,9%
Margen - PAF - Admon (Ciclo 1)	-11,5%
Ciclo 2 Resurtido	
PVP Ajustado	\$ 24.900,00
Utilidad	-\$ 2.951,47
Margen	-21,7%
Margen - PAF - Admon (Ciclo 2)	-28,0%



Visual Ciclos Resurtido

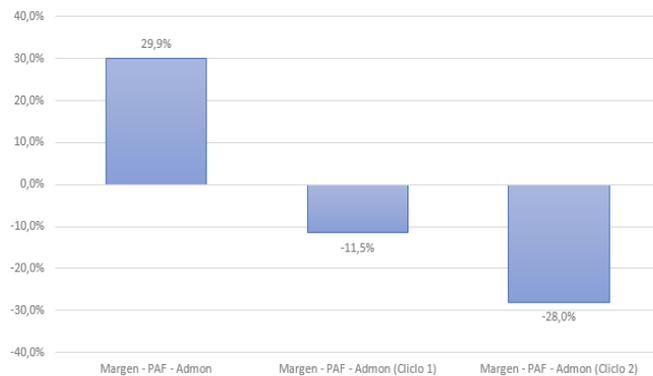
Visual Ciclos Reposición

3. Dar clic en la celda “Referencia”.

HERRAMIENTA DE ESTIMACIÓN DE CICLOS PARA EL PROCESO DE RESURTIDO

Referencia	X49411
Descripción	Camiseta Manga Sisa
Sublínea	DAMA DEPORTIVO
Existencia	4
Costo promedio por unidad	\$ 13.076,00
Costo total	\$ 52.304,00
Ciclo de Producción	
PRECIO VENTA	\$ 21.794,12
PRECIO LISTA	\$ 33.529,41
PVP (público)	\$ 39.900,00
Utilidad	\$ 8.718,12
Margen - PAF - Admon	29,9%
Ciclo 1 Resurtido	
PVP Ajustado	\$ 24.900,00
Utilidad	-\$ 1.213,32
Margen	-8,9%
Margen - PAF - Admon (Ciclo 1)	-11,5%
Ciclo 2 Resurtido	
PVP Ajustado	\$ 24.900,00
Utilidad	-\$ 2.951,47
Margen	-21,7%
Margen - PAF - Admon (Ciclo 2)	-28,0%

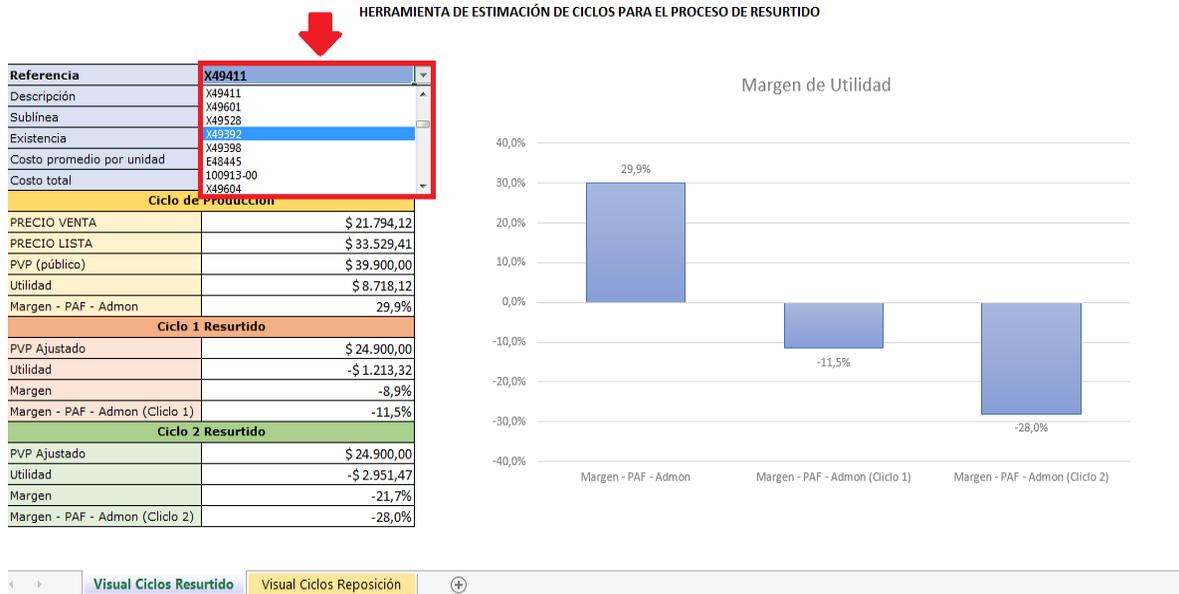
Margen de Utilidad



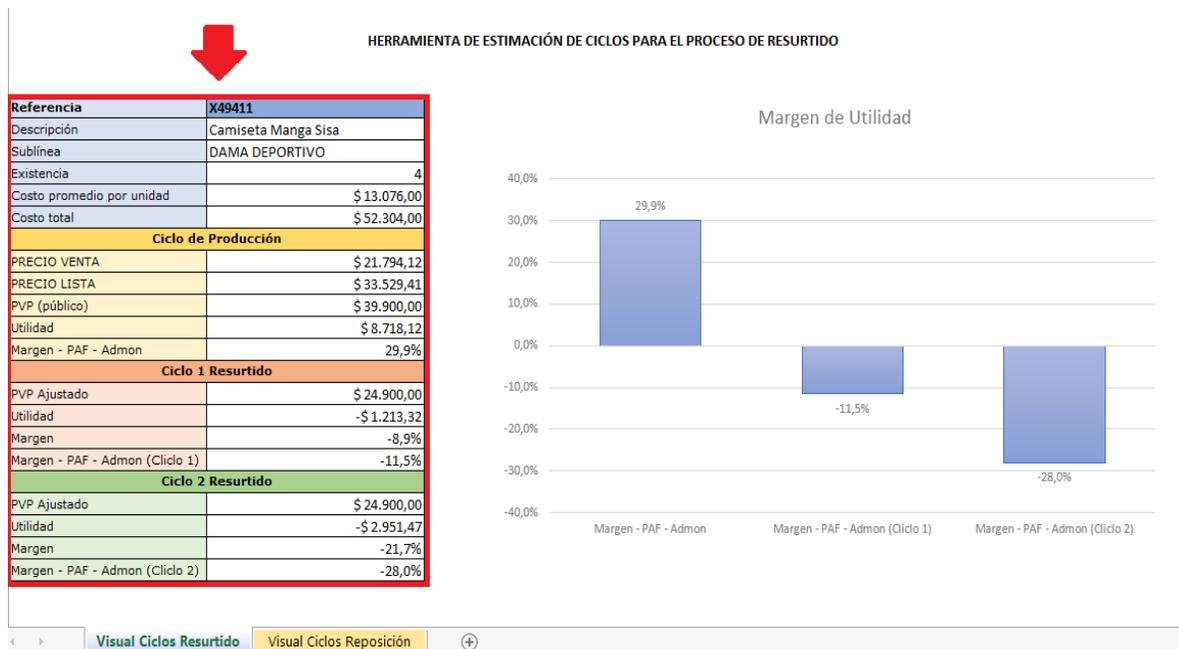
Visual Ciclos Resurtido

Visual Ciclos Reposición

4. Se desplegará una lista de referencias, donde se debe seleccionar la referencia que se desea analizar.



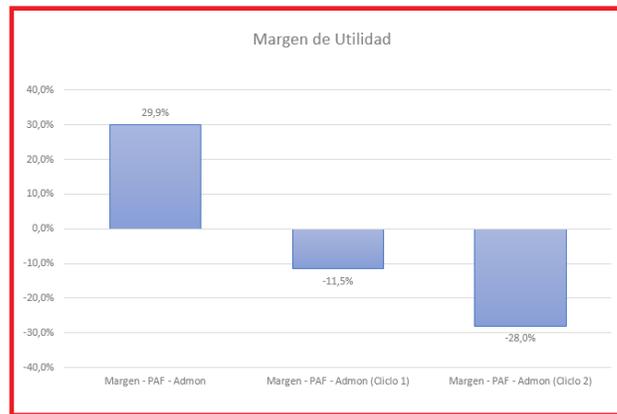
5. En la parte izquierda de la pantalla encontrará la información relevante de la referencia seleccionada, como la descripción de la prenda, a que sublínea pertenece, el número de existencias en inventario, el costo promedio unitario y el costo total de todas las unidades almacenadas; además, se puede visualizar en cada ciclo el precio de venta al público, la utilidad y el margen de utilidad.



6. En la parte derecha de la pantalla se puede ver de manera gráfica el margen de utilidad de la referencia seleccionada por cada ciclo.

HERRAMIENTA DE ESTIMACIÓN DE CICLOS PARA EL PROCESO DE RESURTIDO

Referencia	X49411
Descripción	Camiseta Manga Sisa
Sublínea	DAMA DEPORTIVO
Existencia	4
Costo promedio por unidad	\$ 13.076,00
Costo total	\$ 52.304,00
Ciclo de Producción	
PRECIO VENTA	\$ 21.794,12
PRECIO LISTA	\$ 33.529,41
PVP (público)	\$ 39.900,00
Utilidad	\$ 8.718,12
Margen - PAF - Admon	29,9%
Ciclo 1 Resurtido	
PVP Ajustado	\$ 24.900,00
Utilidad	-\$ 1.213,32
Margen	-8,9%
Margen - PAF - Admon (Ciclo 1)	-11,5%
Ciclo 2 Resurtido	
PVP Ajustado	\$ 24.900,00
Utilidad	-\$ 2.951,47
Margen	-21,7%
Margen - PAF - Admon (Ciclo 2)	-28,0%



7. CONCLUSIONES

- En el área de devoluciones llegan todas las prendas que no fueron vendidas en los almacenes de cadena, por lo que estas prendas pasan por diferentes procesos con el fin de que en porcentajes más pequeños vuelvan a surtir las estanterías de estos almacenes, generando una nueva oportunidad de ser vendidas. La empresa actualmente no tiene en cuenta los costos asociados a estos nuevos ciclos, por lo que se caracterizó cada proceso de esta área determinando los procedimientos, los recursos e insumos necesarios para ejecutarlos y con la información obtenida se registró el tiempo promedio que emplea el trabajador en realizar una actividad, salario del mismo, porcentaje promedio de insumos utilizados en la actividad y el costo de los mismos, y finalmente se calculó el costo total del ciclo por unidad de los procesos de Reposición, Resurtido, todo super y Bazar, cuyos resultados fueron de \$1.448, \$1.738, 1.080 y \$650 respectivamente.
- Una vez analizado el inventario existente en la bodega de devoluciones, se evidenció que hay seis líneas (Femenino, Masculino, Junior femenino, Junior Masculino, Bebito, Bebita) de trabajo almacenadas para un total de 15.527 prendas, las cuales representan un costo de fabricación de \$202.024.272; de esta cantidad, la línea “femenino” predomina con un 31% de unidades almacenadas, lo cual representa un 33% del valor de la mercancía, por lo que se centró el estudio de viabilidad sobre esta línea; por otro lado, se realizó un muestreo aleatorio estratificado, dividiendo la población total (referencias) en subgrupos; en este caso por tipo de inventario (Precio Full, Top, Devolución, Bazar, entre otros); posteriormente, se calculó el tamaño de muestra para los procesos de Reposición, Resurtido, Todo Súper y Bazar, cuyos resultados fueron de 62, 64, 26 y 15 respectivamente.

Por último, se recolectaron y analizaron los datos asociados a las referencias de cada muestra, obteniendo que para el proceso de Resurtido se observa un decremento del margen de utilidad por cada ciclo; es decir, antes de que las prendas fueran devueltas, el margen de utilidad promedio fue del 29,9%, y se puede observar que decae aproximadamente 30 puntos llegando a -0,341% para el primer ciclo, lo cual muestra como el ajuste en el precio reduce considerablemente este margen, incluso por debajo del mínimo esperado por la empresa que es alrededor del 20%. A diferencia del proceso de Resurtido, el margen de utilidad promedio del proceso de Reposición tiene un decremento más lento tras cada ciclo; para el primer ciclo este representa 24.2%, para el segundo, un aproximado del 20% y para el tercero del 15.1%, concluyendo que solo es viable realizar dos ciclos de Reposición; ya que como se mencionó, el margen de utilidad esperado es del 20%. En cuanto al proceso de Bazar se analizó el

comportamiento del margen de utilidad por referencia obteniendo que la mayoría se encuentra en un 36.3% y ninguna de las referencias analizadas dio por debajo del 22%. Finalmente, para el proceso de Todo Súper el margen bruto en su mayoría es negativo puntualmente en -3,5%. Se determinó que los procesos viables para las referencias del área de devoluciones son Reposición y Bazar, y en cuanto a los procesos de Resurtido y Todo Súper que tienen un margen de utilidad negativo no son recomendables para la empresa.

- La herramienta realizada permite analizar el número de rotaciones viables de cada referencia en particular; proporcionando información oportuna y detallada al analista apoyando a este en la toma de decisiones con respecto a las devoluciones.

8. REFERENCIAS

Balliache, D. (2015). *El problema y su delimitación*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49767281/01_Planteo-del-problema-SI.pdf?1477068461=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGUIA_UNIDAD_I_EL_PROBLEMA_Y_SU_DELIMITAC.pdf&Expires=1610771203&Signature=MEaybZiw~xVuChTN1qiJIA4FAA0bViF2CSWZ1oaRn

Creytex. (2020). *Ci Creytex SA*. Obtenido de <https://cicreytex.com.co/nosotros>

Feijóo, A. A. (2018). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/132485/D-CD109436.pdf>

Lizarazo, E. M. (2010). *La Recolección de Datos*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53281516/larecoleccindedatos-090504151926-phpapp02.pdf?1495763199=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_Recoleccion_de_Datos_La_Recoleccion_d.pdf&Expires=1610773227&Signature=X32tqBPrz1vykUyzHu~ixfCDbN

Loayza, S. (2011). *Universidad del Azuay*. Obtenido de <http://201.159.222.99/bitstream/datos/631/1/08429.pdf>

Mateu, E. (2003). *TIPOS DE MUESTREO*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49963657/TiposMuestreo1.pdf?1477759764=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTIPOS_DE_MUESTREO.pdf&Expires=1610771904&Signature=MjPQpsnJjFK05Ygm-ENQbga9kgpDcAG5HDrwZyFOvWZMGHDjOkYViAyJJU9~kv6doMIVBKH5LMR5

Meng, X. (2013). *Scalable simple random sampling and stratified sampling*. Obtenido de <http://proceedings.mlr.press/v28/meng13a.pdf>

Panamericanos, T. (19 de septiembre de 2019). *COLOMBIA: Crece importancia de la industria textil*. Obtenido de <https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2019/09/colombia-crece-importancia-de-la-industria-textil/#>

PMBOK. (2013). *Capítulo 7 PMBOK GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO*. Obtenido de <https://capitulo7pmbok.wordpress.com/gestion-de-los-costos-del-proyecto/>

Smith, B. (2020). *Análisis estadístico*. Obtenido de https://www.sas.com/es_co/insights/analytics/statistical-analysis.html

Thompson, C. B. (2009). *Descriptive Data Analysis*. Obtenido de https://is.muni.cz/el/fss/jaro2017/BSS405/um/Cheryl_Bagley_Thompson_-_popisna_statistika.pdf