

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**MEJORA DE PROCESOS EN LA LOGISTICA  
INVERSA DE UNA EMPRESA DE  
TELECOMUNICACIONES**

**INFORME DE SUFICIENCIA  
PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER  
RISCO CASTILLO, RAUL ARTURO**

**LIMA – PERU**

**2009**

## **Agradecimientos,**

A mis maestros y asesores, por su apoyo y guía en la elaboración de este informe.

A mis padres, por su apoyo incondicional y por saber transmitirme sus sueños.

A mis hermanos, pues su ejemplo de vida definió la propia.

A mi esposa, por ser la virtud mediante la cual obtengo mi fuerza.

# “MEJORA DE PROCESOS EN LA LOGISTICA INVERSA DE UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES”

## INDICE

INDICE.....	I
DESCRIPTORES TEMATICOS .....	III
RESUMEN EJECUTIVO .....	IV
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I: ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 <u>DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO</u> .....</b>	<b>3</b>
1.1.1 VISIÓN .....	3
1.1.2 MISIÓN .....	4
1.1.3 ESTRATEGIA DE LA EMPRESA .....	4
1.1.4 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS .....	4
1.1.5 POSICIÓN COMPETITIVA.....	5
1.1.6 ANÁLISIS FODA.....	7
1.1.7 MATRIZ DE ESTRATEGIA.....	8
<b>1.2 <u>DIAGNÓSTICO FUNCIONAL</u> .....</b>	<b>9</b>
1.2.1 PRODUCTOS Y/O SERVICIOS .....	9
1.2.2 CLIENTES .....	9
1.2.3 PROVEEDORES .....	10
1.2.4 PROCESOS.....	11
1.2.5 ORGANIGRAMA FUNCIONAL.....	14
<b><u>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</u>.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 <u>DEFINICIÓN DE LOGISTICA INVERSA</u> .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 <u>LOGÍSTICA DIRECTA VS. LOGÍSTICA INVERSA</u> .....</b>	<b>17</b>

2.3	<b><u>VENTAJAS Y PUNTOS CRÍTICOS DE LA LOGÍSTICA INVERSA</u></b> .....	21
2.4	<b><u>ACTIVIDADES DE LA LOGÍSTICA INVERSA</u></b> .....	22
2.5	<b><u>ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA INVERSA</u></b> .....	27
	<b><u>CAPITULO III: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</u></b> ....	37
3.1	<b><u>SITUACIÓN ACTUAL</u></b> .....	37
3.1.1	ESTRUCTURA DE LA GERENCIA LOGÍSTICA.....	37
3.1.2	DEVOLUCIONES Y GARANTÍAS.....	37
3.1.3	CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO.....	39
3.1.4	DIAGRAMA DE FLUJO DEL ANTIGUO PROCESO.....	42
3.2	<b><u>PROBLEMÁTICA ACTUAL</u></b> .....	47
3.3	<b><u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u></b> .....	48
3.4	<b><u>ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</u></b> .....	48
	<b><u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS FINANCIERO Y TOMA DE DECISIONES</u></b> .....	51
4.1	<b><u>ANÁLISIS FINANCIERO</u></b> .....	51
4.2	<b><u>TOMA DE DECISIONES</u></b> .....	63
	<b><u>CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA PROPUESTA</u></b> .....	65
	<b><u>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u></b> .....	74
6.1	<b><u>CONCLUSIONES</u></b> .....	74
6.2	<b><u>RECOMENDACIONES</u></b> .....	75
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	77
	<b>ANEXOS</b> .....	VI

## **DESCRIPTORES TEMATICOS**

1. LOGISTICA INVERSA
2. MEJORA DE PROCESOS
3. EVALUACION FINANCIERA
4. ANALISIS FODA
5. DEFINICION DE RATIOS
6. CADENA DE VALOR

## RESUMEN EJECUTIVO

Telefónica Móviles, en adelante “La Empresa”, líder en el sector de telecomunicaciones, no contaba con un modelo de logística inversa que le permitiese atender, producto del incremento exponencial en la venta de terminales, las crecientes necesidades de atención a las devoluciones de terminales.

Producto de la expansión en el nivel de ventas, las devoluciones se incrementaron desde aproximadamente 3500 terminales hacia los 8000 terminales al mes, ya sea en excelentes condiciones o en pésimas condiciones tanto estéticas como funcionales. El proceso de devoluciones establecido se enlazaba al proceso de garantías (terminales Averiadados), los que finalmente, luego de una serie de inventarios intermedios, terminaban en el almacenaje de terminales que se podían volver a comercializar y terminales que se almacenaban e incrementaban la obsolescencia.

La cantidad de material almacenado en cada una de las etapas del proceso, las coordinaciones con el proveedor, el traslado de materiales, el control de calidad de los terminales devueltos por el proveedor, significaban una gran pérdida tanto en los recursos empleados para movilizar los materiales, como en el tiempo empleado para poder colocar el producto nuevamente en el mercado, pudiendo tomar hasta 4 meses que un terminal consiguiera terminar todo el proceso hasta su disposición final.

A fin de poder aliviar la carga impuesta en cada una de las etapas del antiguo proceso, y como parte de un proceso de cambio integral en la relación

con los proveedores, se redefinieron las relaciones entre las contratas de servicio técnico y los proveedores de terminales, asimismo se certificaron los procesos de embalaje. La certificación de los procesos de embalaje permitió una recepción mucho más fluida de materiales en cada etapa del proceso y se modificó el criterio de confianza tanto en el proveedor como en las contratas de servicio técnico lográndose modificar el control de calidad, desde la revisión uno a uno hacia el muestreo aleatorio.

Con el intercambio fluido de materiales, y habiéndose trasladado parte de la responsabilidad a los proveedores a través de las contratas, se incrementaron las necesidades de intercambio de información, para lo cual se desarrolló una plataforma que integrase el proceso de devolución desde el punto de venta hasta su disposición final en el almacén central.

Con estas mejoras se redujo sustancialmente el número de horas extra empleadas, tanto en actividades de traslado, revisión, almacenamiento y reporte. Asimismo se permitió liberar el inventario acumulado en cada una de las etapas del proceso, reduciendo la inversión en inventarios y el gasto por obsolescencia. Adicionalmente, el sistema de información implementado permitiría que cada uno de los involucrados, desde el punto de venta hasta el proveedor, estuviesen informados de los estados materia de su ámbito de interés, así como también permitiría que el proceso sea medible, como base para un efectivo sistema de gestión de logística inversa.

## INTRODUCCIÓN

Los continuos desafíos que afronta un negocio en rápido crecimiento no sólo se limitan a decisiones acerca de la calidad y características de los productos, de la plaza en donde exhibirlos, del precio al cual ofrecerlos o de las promociones con la cuales los clientes decidirán por nuestros productos. Cada vez más el factor servicio toma un creciente protagonismo, y es que lograr fidelizar al cliente significa entenderlo y atenderlo en sus necesidades, teniendo en cuenta que al largo plazo dicha inversión en su fidelización revertirá en un mayor beneficio para la empresa.

En una empresa de Telecomunicaciones, todas las decisiones del marketing afectan no sólo a la logística directa, sino también a la logística inversa. Consideraciones acerca de la plaza significará que la logística deberá estar preparada no sólo para hacer llegar el terminal a dicho canal, sino también para recogerlo del mismo. Las consideraciones del producto incidirán en la calidad de los terminales, lo que a su vez repercutirá en la tasa de fallos y por ende en las devoluciones por avería. Asimismo, el precio del producto determinará el nivel de inversión aceptable para recuperar y retornar dicho producto al circuito de ventas.

Por tanto, las estrategias de la logística inversa están directamente relacionadas con las estrategias de ventas que emplee la empresa. Lo antes expuesto es la motivación para explicar en el presente informe como la explosión en el crecimiento del mercado de celulares impone nuevos retos en la logística inversa.

En el Capítulo I, se establece el escenario inicial del negocio, analizando su posición competitiva y realizando un diagnóstico funcional de la empresa a fin de poder enmarcar la situación global del negocio. En el capítulo II se desarrolla el marco teórico, el cual se empleará para justificar y entender el impacto de las soluciones planteadas. En el capítulo III se analiza la problemática actual y se plantean las alternativas de solución. En el capítulo IV se desarrolla cada propuesta para finalmente evaluar los resultados en el capítulo IV.

## **CAPÍTULO I:**

### **ANTECEDENTES**

Telefónica Móviles fue constituida en 1999 para brindar servicios de telefonía móvil, troncalizado, busca personas, servicios móviles por satélite, entre otros.

La operadora peruana de telefonía celular de Telefónica, a través de su marca movistar, brinda a sus clientes el más amplio catálogo de productos y servicios multimedia de última generación, siendo la única operadora en el Perú que utiliza las dos tecnologías de comunicación móvil más avanzadas del mundo CDMA (Acceso Múltiple por División de Códigos) y GSM (Sistema Global para móviles), esta última lanzada comercialmente en el mes de febrero de 2006.

Uno de los grandes objetivos de movistar es continuar aumentando la penetración del servicio de telefonía celular en el país y por ello, la compañía está orientando sus esfuerzos en llevar la comunicación móvil a aquellos peruanos que aún no cuentan con los servicios de telefonía móvil.

#### **1.1 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO**

##### **1.1.1 VISIÓN**

“Ser la mejor empresa de telecomunicaciones móviles del Mundo en eficiencia, calidad y motivación.”

### **1.1.2 MISIÓN**

“Mantener el liderazgo en el mercado mediante la satisfacción permanente de las necesidades de nuestros clientes, estableciendo una cultura de calidad que nos permita mejorar continuamente, con la participación de nuestros trabajadores y en cumplimiento con la legislación vigente; contribuyendo así con el crecimiento rentable de nuestra compañía”.

### **1.1.3 ESTRATEGIA DE LA EMPRESA**

- Crecimiento en los niveles socioeconómicos C y D, en los cuales aún existe un atractivo mercado potencial. Para atender dichos segmentos, TM se ha enfocado en la oferta de líneas prepago junto con equipos de precios accesibles y ofertas comerciales atractivas.
- Crecimiento en provincias a través de la expansión de su cobertura, así como a través de la creación de puntos de ventas y de atención al cliente.
- Desarrollo de soluciones personalizadas para el segmento empresarial, con el objetivo de fomentar el aumento de tráfico y de los ingresos medios por usuario.
- Establecimiento de un programa de fidelización de clientes, acompañado de servicios de alta calidad y valor agregado.

### **1.1.4 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

Los objetivos estratégicos se han resumido en los ejes de progreso del programa AHORA, implantado a nivel corporativo, dichos ejes son:

Empleados:

- Alcanzar el 70% en satisfacción de empleados.
- Convertir a los empleados en fans de telefónica, aumentando el sentimiento de pertenencia al Grupo.
- Reconocer el desempeño de sus mejores cuadros y mejorar el nivel de quienes necesitan apoyo.

- Consolidar la cultura de alto desempeño.
- Compartir el talento global

#### Accionistas:

- Superar los 15 millones de clientes (entre fija y móvil)
- Elevar en un 77% el ratio de eficiencia en el uso de recursos.

#### Sociedad:

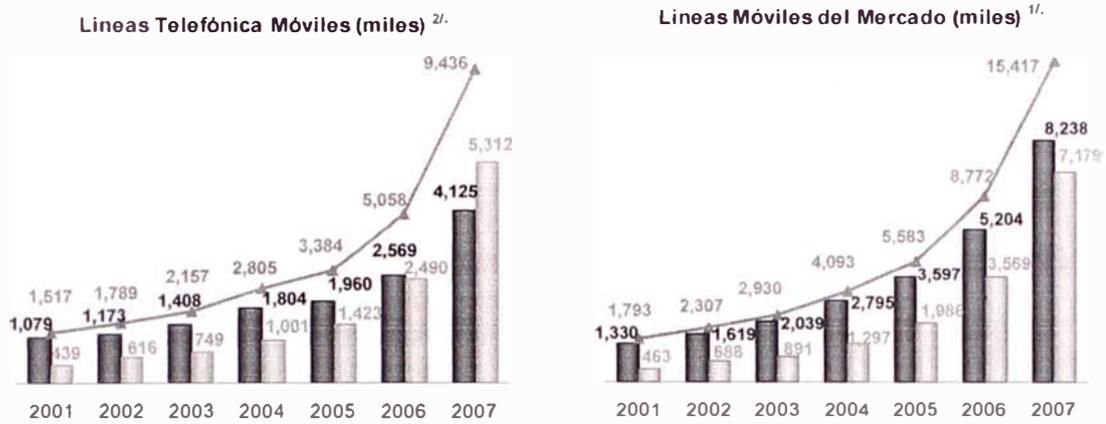
- Mejorar nuestro posicionamiento publico, incrementando en 7 puntos el índice de reputación corporativa (al 2007 en 60.5%)
- Posicionarnos como el principal motor de inclusión a través de las telecomunicaciones (Proyecto Intégrame), la educación y la acción social
- Elevar a 17 mil niños la cobertura del programa Proniño

#### Clientes:

- Incrementar a 6.86 el índice de satisfacción de nuestros clientes para fines del 2008
- Mejorar la experiencia de los clientes a través de ofertas innovadoras y mayor calidad en todos nuestros servicios

### **1.1.5 POSICIÓN COMPETITIVA**

El mercado de telecomunicaciones móviles ha tenido una evolución importante en los últimos años. Desde 1993, el número de líneas de telefonía móvil se ha incrementado de manera continua. A partir de 1996, el crecimiento se aceleró alcanzando una tasa promedio anual de 58.7% (de 1996 al 2006) en términos de líneas de servicios móviles.



**Fig.1: Evolución de líneas móviles 2001-2007**

Cabe mencionar que el crecimiento interanual de la industria, de 2006 a 2007, fue de 75.7%

A Dic-07 Telefónica Móviles contaba con el 61.2% del mercado de celulares, seguido por Claro (35.7%) y Nextel (3.1%)

### 1.1.6 ANÁLISIS FODA

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<p>F1 Posición de liderazgo en el mercado, lo que le permite contar con economías de escala y contar con un gran poder de negociación</p> <p>F2 Solidez financiera y el manejo conservador de su nivel de deuda respecto de su generación de caja.</p> <p>F3 Cuenta con el respaldo implícito y el know – how de sus accionistas.</p> <p>F4 Importante cobertura a nivel nacional.</p>	<p>O1. Aprovechamiento de Sinergias con el Grupo (local e internacionalmente).</p> <p>O2. Bajo nivel de Penetración, en comparación con otros países de la Región, lo que permitiría una mayor expansión del mercado.</p> <p>O3. Panorama económico en crecimiento (2003-2005).</p> <p>O4. Mejora en las tasas de financiamiento del mercado.</p>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p>D1 Menor flexibilidad que se su principal competidor para asignar presupuesto a proyectos de inversión.</p> <p>D2 Tecnología empleada CDMA, es costosa en cuanto a terminales y desarrollos.</p>	<p>A1 Mayor injerencia del ente regulador (costos de interconexión y terminación de llamadas).</p> <p>A2 Ingreso de nuevos operadores con tecnologías más baratas (GSM).</p> <p>A3 Disminución en márgenes operativos.</p>

### 1.1.7 MATRIZ DE ESTRATEGIA.

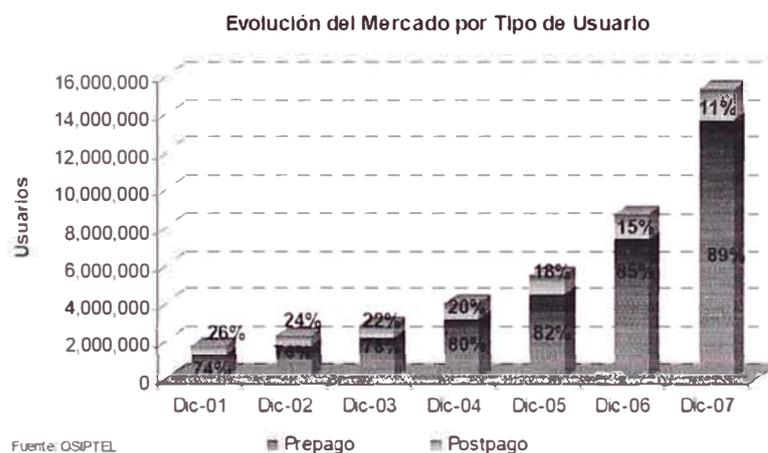
Factores Internos	Fortalezas	Debilidades
<p><b>Factores Externos</b></p>	<p>F1 Posición de liderazgo, poder de negociación y economías de escala.            F2 Solidez financiera.            F3 Cuenta con el respaldo implícito y el know – how de sus accionistas.            F4 Importante cobertura a nivel nacional</p>	<p>D1 Escasa Flexibilidad en asignación de recursos.            D2 Tecnología CDMA, es costosa en cuanto a terminales y desarrollos.</p>
<p><b>Oportunidades</b></p> <p>O1. Aprovechamiento de Sinergias.            O2. Bajo nivel de Penetración.            O3. Panorama económico en crecimiento.            O4. Mejora en tasas de Financiamiento</p>	<p><b>FO (Maxi-Maxi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar compras consolidadas ante terceros para empresas del grupo. (F1, O1)</li> <li>Realizar campañas para hacer crecer el mercado interno. (F4, O2, O3)</li> </ul>	<p><b>DO (Mini-Max)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ofrecer terminales de bajo costo a fin de aprovechar la capacidad adquisitiva de sectores C, D. (D2, O3).</li> <li>Migrar hacia una tecnología más barata, aprovechando el crecimiento del mercado. (O4, O3, D2)</li> </ul>
<p><b>Amenazas</b></p> <p>A1 Mayor injerencia del ente regulador.            A2 Ingreso de nuevos operadores con tecnologías más baratas (GSM).            A3 Disminución en márgenes operativos.</p>	<p><b>FA (Maxi-Mini)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar o migrar hacia una mejor tecnología. (F2, A2, F3).</li> <li>Revisión de los procesos internos y reestructuración de contratos (F1, A3, F4)</li> </ul>	<p><b>DA (Mini-Mini).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de la tecnología empleada. (D3, A2, D1, D2).</li> </ul>

## 1.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

### 1.2.1 PRODUCTOS Y/O SERVICIOS

TM ofrece una serie de servicios que incluyen: i) telefonía móvil; (ii) telefonía pública; (iii) telefonía fija inalámbrica; y, (iv) roaming internacional, entre otros. La telefonía móvil es el principal rubro de negocios de la empresa, y representa casi la totalidad de los ingresos de TM, con el 96.0% de los obtenidos durante el 2007.

Dentro de la Telefonía Móvil ofrece los productos prepago, postpago (línea abierta y controlada) así como planes especiales y soluciones para empresas.



**Fig.2: Evolución del Mercado por Tipo de Usuario**

Los ingresos móviles se descomponen en: ingresos por tráfico (62.8%); ingresos de interconexión con TdP (12.5%); transmisión de datos (10.9%); venta de terminales (6.9%); ingresos por interconexión con otros operadores (6.4%); y, alquiler de equipos (0.7%).

### 1.2.2 CLIENTES

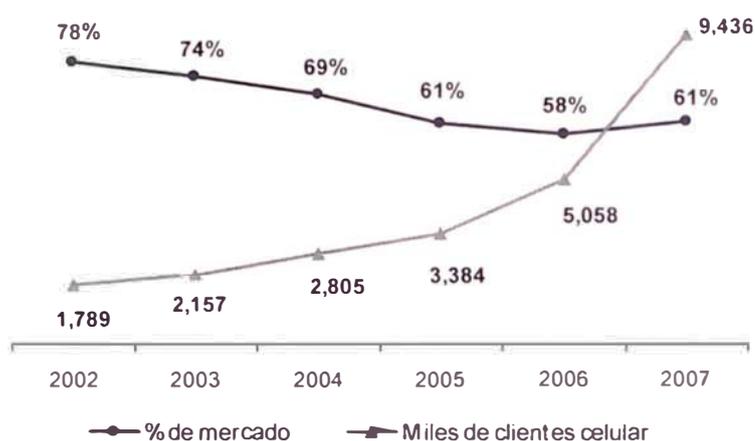
Segmentando por tipo de productos, podemos dividirlos entre clientes prepago (con mayor penetración en sectores socioeconómicos C Y D) y clientes postpago.

**Tabla 1: Segmentación de Clientes**

	<b>Diciembre-07</b>	<b>Diciembre-06</b>	<b>Var%</b>
Prepago	8,608,040	4,353,267	97.7%
Contrato (postpago)	828,331	705,230	17.5%
<b>Total Telefonía celular</b>	<b>9,436,371</b>	<b>5,058,497</b>	<b>86.5%</b>
Fijo inalámbrico	285,681	71,981	296.9%
<b>Total</b>	<b>9,722,052</b>	<b>5,130,478</b>	<b>89.5%</b>

Fuente: OSIPTEL

El siguiente cuadro destaca la evolución el número de clientes de Telefónica Móviles y el porcentaje de participación de mercado



**Fig.3: Porcentaje de participación de mercado de la Empresa**

### 1.2.3 PROVEEDORES

Telefónica Móviles maneja una amplia gama de proveedores de terminales, con proveedores como Nokia, Sony Ericsson, Motorola, LG, Samsung, Sagem, ZTE, Alcatel, UTStarcom (cabe mencionar que los tres últimos proveedores ofrecen terminales de gama baja).

De acuerdo a la cantidad de proveedores que mantiene TM, el aprovisionamiento de terminales no presenta un riesgo importante al no estar concentrada la mayor parte de nuestras compras en un proveedor en

específico. Asimismo, la posición de líder de mercado le permite contar con algunas ventajas en cuanto a ventanas temporales para promover algún producto específico.

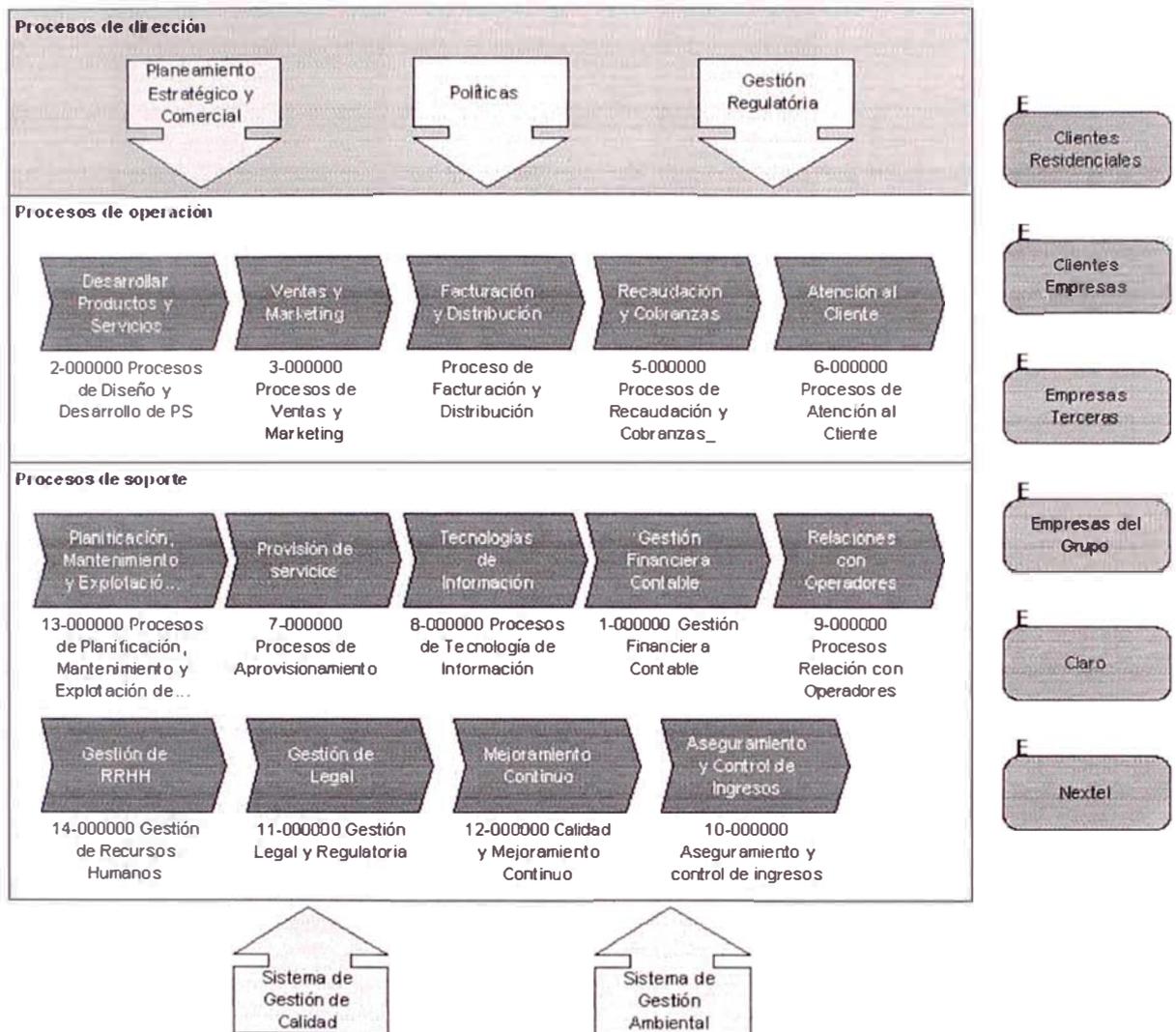
Cabe indicar que, si bien a nivel de proveedores de terminales no se presentan riesgos importantes, a nivel de proveedores de servicios (específicamente en lo que respecta al servicio técnico) sólo se cuenta con dos proveedores A-novo y Zilicom, con los cuales se ha desarrollado una estrategia de integración con los proveedores.

Asimismo, para la distribución de terminales se emplean básicamente a Vancafer y Zilicom (Distribución en Lima de Terminales) y DHL para provincias. En el caso de la distribución de Tarjetas se emplea a DHL por ser un servicio más especializado.

Como proveedores del servicio logístico en el caso de terminales se contratan los servicios de T-Gestiona, empresa que es parte del grupo Telefónica, encargado del control de calidad, recepción, almacenaje y despacho de los terminales. En el caso de Tarjetas Físicas se contratan los servicios de Prosegur, por considerarse un servicio especializado de cuidado de valores.

#### **1.2.4 PROCESOS**

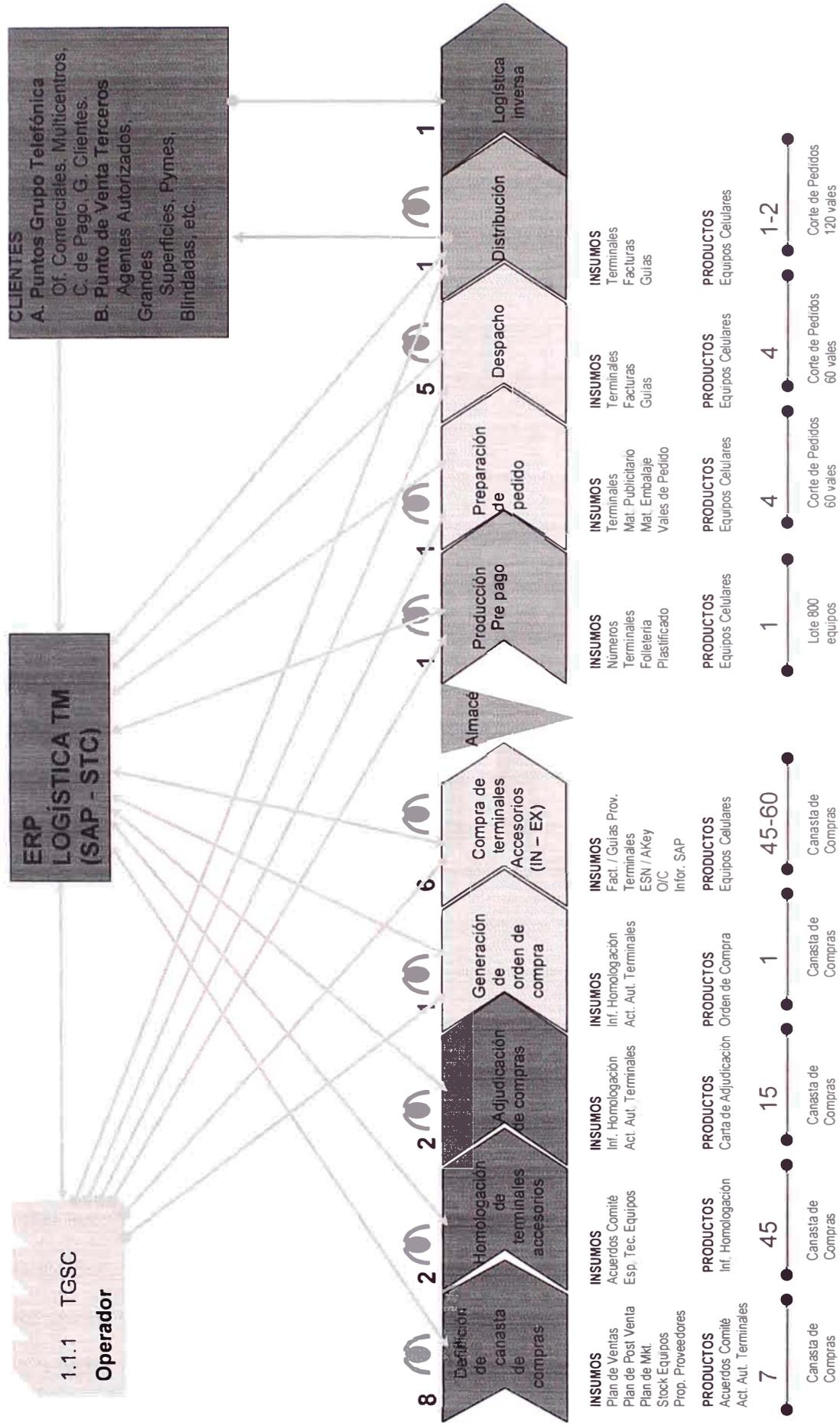
Los procesos involucrados en Telefónica Móviles se resumen en el siguiente esquema (fig.4):



**Fig. 4: Procesos de La Empresa**

En un Mapa de Flujo de Valor, el proceso Logístico de TM estaría graficado como en la fig.5:

FIGURA 5: MAPA DE FLUJO DE VALOR DE LA EMPRESA



### 1.2.5 ORGANIGRAMA FUNCIONAL.

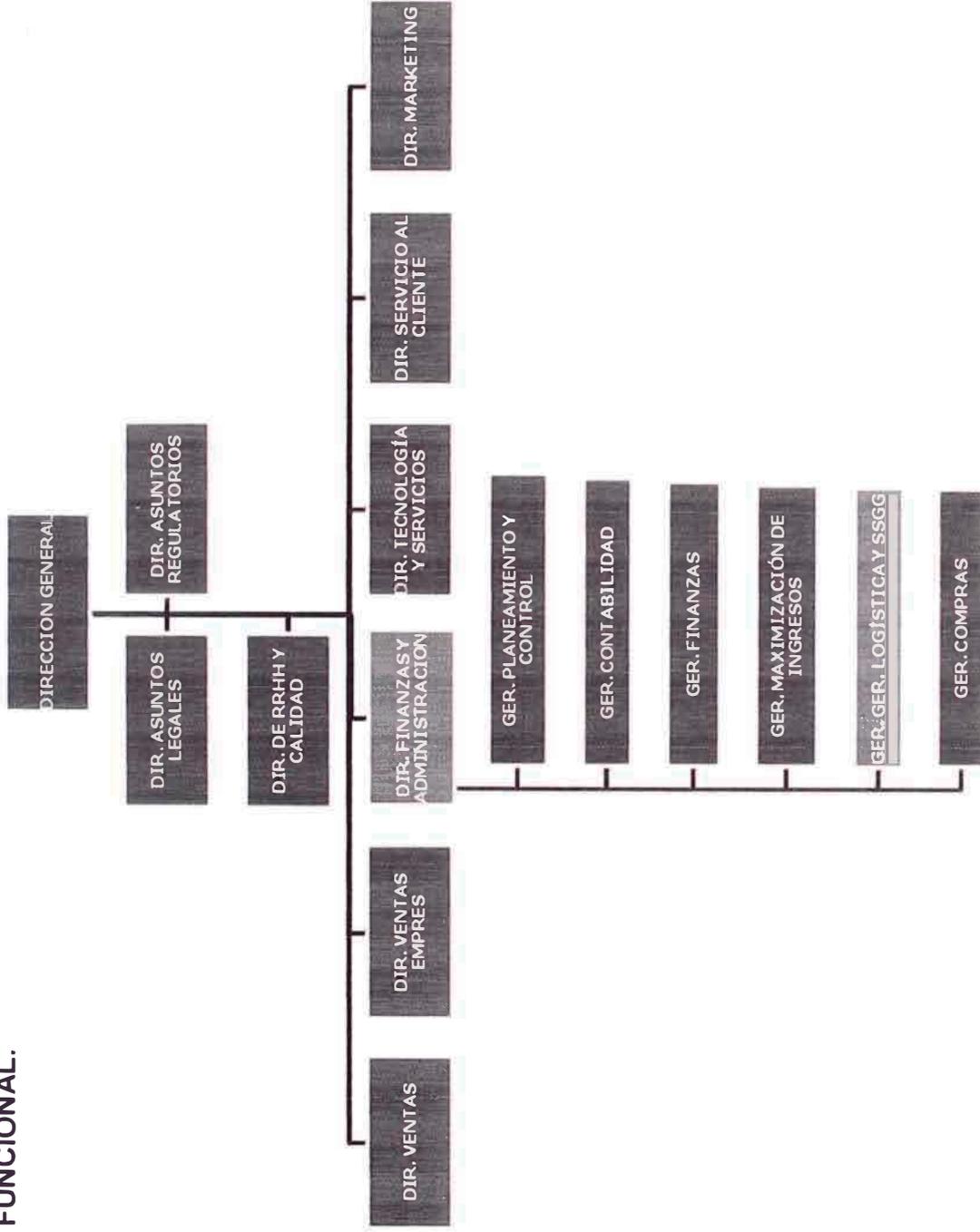


Fig. 6: Organigrama Funcional

## CAPÍTULO II:

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 DEFINICIÓN DE LOGISTICA INVERSA

En general, las definiciones de logística han evolucionado destacando su carácter integrador y sistémico a lo largo de más de 50 años lo cual no ha pasado con el término de logística inversa, puesto que se ha estado profundizando en ello desde hace poco más de 10 años.

En la empresa moderna es usual ver que esta recupera productos o materiales de sus clientes ya sea para recuperarles valor o como servicios de postventa. Este proceso inverso se le llamó logística inversa por (Luttwak, 1971), y hoy es la parte descrita por algunos autores de una tendencia que es la cadena del suministro inversa, donde “los fabricantes inteligentes están diseñando procesos eficaces para reusar sus productos”. (Guide and Van Wassenhove, 2002).

Son muchas las organizaciones y organismos que intentan definir el concepto de Logística Inversa. En este marco se recogen aquellas definiciones que pueden considerarse más completas:

- La logística inversa comprende todas las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales. [...] se refiere a todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y proceso de materiales, productos usados, y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida. ([www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm](http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm))

- Es el proceso de planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de materias primas, inventario en curso, productos terminados y la información relacionada con ellos, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el propósito de recapturarlos, crearles valor, o desecharlos." (Fuente:Rogers & Tibben-Lembke. RLEC. Reverse Logistics Executives' Council. p.9.)
- "Con logística inversa en el sentido más amplio se entienden todos los procesos y actividades necesarias para gestionar el retorno y reciclaje de las mercancías en la cadena de suministro. La logística inversa engloba operaciones de distribución, recuperación y reciclaje de los productos." (SAFA. Logística Inversa del Medicamento. p.8).
- "Procesos operativos, administrativos e informáticos mediante los cuales se gestiona el retorno de mercancías y/o soportes logísticos dentro de la cadena de suministros de la manera más eficaz y eficiente posible." (Carrefour. La implantación de la Logística Inversa en una Multinacional de la Distribución. p.3)
- "El proceso de Logística Inversa es la trayectoria mediante la cual los activos y los datos retroceden en la cadena de suministro tradicional. Los componentes claves del proceso de logística inversa son los procesos de retorno y la disposición de productos." (GENCO. Reverse Logistics for Retailers. p.4)
- "Es el proceso de planificar, implementar y gestionar la eficiencia del flujo de las materias primas, proceso de inventariado, productos terminados e información, desde el punto de consumo al punto de origen con el propósito de recuperar el valor de la mercancía o el uso adecuado." (UPS. La experiencia del Grupo UPS en Logística Inversa. p.4).
- "... término utilizado frecuentemente para referirse al papel de la logística en la devolución de productos, reducción de suministros, reciclaje, sustitución y reutilización de materiales, eliminación de desperdicios,

reprocesamiento, reparación y refabricación." (James R. Stock. Avoiding the Seven Deadly Sins of Reverse Logistics. University of South Florida, p.7).

- "La logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno, excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, incluso se adelanta al fin de vida del producto con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación." (Folleto de Inscripción, PILOT, p.2)

En alguna medida los diferentes autores revisados concuerdan al conceptualizar la logística inversa, es decir, que es el proceso de movimiento de bienes desde su típico destino final con el propósito de recuperar valor, asegurar su correcta eliminación o como herramienta de marketing.

## **2.2 LOGÍSTICA DIRECTA VS. LOGÍSTICA INVERSA**

Luego de conocer los conceptos de logística y de logística inversa es necesario conocer a fondo las diferencias entre los dos campos, de ahí la necesidad de que se profundice en la logística inversa en las empresas, pues muchos logísticos pretenden trasladar los modelos y conceptos de la logística directa a la inversa; la logística inversa no es necesariamente "un cuadro simétrico de distribución directa" (Fleischmann et al. 1997).

Varias son las diferencias entre una y otra, (ver tabla 2)

**Tabla 2: Logística Directa vs. Logística Inversa**

<b>Logística directa</b>	<b>Logística Inversa</b>
Estimación de demanda relativamente cierta	Estimación de demanda más compleja
Transportación de uno a muchos generalmente	Transportación de muchos a uno generalmente
Calidad del producto uniforme	Calidad del producto no uniforme
Envase del producto uniforme	Envase a menudo dañado o inexistente
Precio relativamente uniforme	El precio depende de muchos factores
Reconocida importancia a la rapidez de entrega	A menudo no es importante la rapidez en la entrega
Los costos son claros y monitoreados por sistemas de contabilidad	Los costos inversos son menos visibles y rara vez se contabilizan
Gestión de inventario relativamente sencilla	Gestión de inventario muy compleja
Ciclo de vida del producto gestionable	Ciclo de vida del producto más complejo
Métodos de marketing bien conocidos	El marketing puede estar complicado por varios factores

Diferencias entre la logística directa e inversa. (Tibben-Lembke y Rogers, 2002)

Algunas precisiones acerca de lo planteado en la tabla 2 se describen a continuación:

### **2.2.1 Planeación.**

Como tantos autores han discutido, la planeación para la logística inversa se ha hecho más difícil que para la directa por la mayor incertidumbre involucrada en la primera (Guide et al., 2000; Flapper, 1995). No sólo se necesitan las previsiones de demanda del cliente que siempre es desafiante, sino también de la disponibilidad de producto para ser recuperado.

### **2.2.2 Distribución**

Una de las diferencias más grandes entre la logística directa e inversa es el número de puntos de origen y de destino (Fleischmann et al. 1997). Considerando que la logística directa generalmente es el movimiento de producto de un origen a muchos destinos, el movimiento inverso de un producto es el contrario, de muchos orígenes a un destino.

### **2.2.3 La calidad del producto y del empaquetado**

El producto nuevo enviado desde el vendedor a los minoristas, por lo general viene perfectamente empaquetado y embalado lo cual lo protege del transporte. También permite manejar el producto fácilmente. El producto nuevo

puede paletizarse, puede apilarse perfectamente para el almacenamiento en el suelo, y puede llevarse rápidamente. El nuevo producto uniformemente empaquetado y paletizado, puede además transportarse en grandes cantidades.

Por el contrario, la mayoría de los productos que son devueltos a la empresa han perdido el envase o éste puede estar dañado. Si se trata de un producto que regresa de un minorista, algo del empaquetamiento se puede haber dañado durante su manipulación o en el estante, y otros paquetes pueden haber sido abiertos por clientes curiosos para examinar el producto. Es probable que estos clientes no hayan vuelto a poner el producto propiamente en el empaquetamiento. Si el empaquetamiento está presente, es muy improbable que los clientes o el personal de retorno al minorista hayan puesto el producto completamente y adecuadamente en su empaquetamiento.

#### **2.2.4 La dirección del inventario no consistente**

Mucha literatura se ha enfocado en los métodos de dirección de inventario apropiados para la distribución directa (Silver et al, 1998). Desgraciadamente, muchas de las asunciones requeridas para los modelos de inventario tradicionales no son aplicables a la situación inversa.

La cantidad económica de la orden tradicional (EOQ) y los métodos de punto de reorden requieren cierto suministro de información sobre la demanda incierta (es decir la desviación y el promedio de la demanda por unidad de tiempo). Desgraciadamente, ninguna de estas informaciones se reúne en la logística inversa. Al contrario de las asunciones de modelos de la logística directa, la llegada de producto en el cauce inverso tiende a ser aleatoria.

En los modelos tradicionales de inventario, la incertidumbre se enfoca normalmente en función de la cantidad de productos demandados y se asume que el precio a que el producto se venderá es conocido. En la logística inversa, la llegada de producto tiende a ser muy el azar, y el precio a que el producto se

venderá también es desconocido. El resultado es que no pueden aplicarse esos modelos tradicionales de gestión del inventario a estas situaciones (Helena R. Lourenço y Juan Pablo Soto, 2002). Los gerentes de la logística inversa en ocasiones se ven obligados a vender una cantidad grande de producto rápidamente para reducir los niveles de inventario, aunque ése pueda no ser el momento más oportuno para ello.

### 2.2.5 Costos

Otra diferencia importante entre la logística directa e inversa es precisamente el costo de sus operaciones y actividades. Esta diferencia se resume en la tabla 3.

**Tabla 3: Comparación entre los costos de logística y logística inversa**

Costos de Logística Inversa	Comparación con la logística directa
Transportación	Mucho mayor
Costo de mantener inventario	Menor
Merma o (Robo)	Mucho menor
Obsolescencia	Puede ser mayor
Clasificación y diagnóstico de calidad	Mucho mayor
Manipulación	Mucho mayor
Reparación y reempaque	Significativo para LI, no existente LD
Cambio de valor en los libros	Significativo para LI, no existente LD

(Tibben-Lembke y Rogers, 2002).

## **2.3 VENTAJAS Y PUNTOS CRÍTICOS DE LA LOGÍSTICA INVERSA**

Algunas de las ventajas o beneficios potenciales de la implementación de un programa de Logística Inversa se mencionan a continuación:

- Disminución de la “sorpresa” o incertidumbre en la llegada de PFU.
- Reaprovechamiento de algunos materiales.
- Posibilidad de la empresa de abarcar otros mercados.
- Mayor confianza en el cliente al momento de tomar la decisión de compra.
- Mejora considerable de la imagen de la empresa ante los consumidores.
- Obtención de información de retroalimentación acerca del producto.

En lugar de mencionar los siguientes puntos como desventajas, se han denominado puntos críticos o posibles dificultades:

- Se requiere la realización de estudios previos para el establecimiento de políticas de decisión en el tema.
- No se trata sólo de una simple manipulación del producto.
- Todos los departamentos de la empresa están relacionados con las actividades que se pretendan implementar de Logística Inversa.
- Las entradas a un proceso de Logística Inversa son “impredecibles”.
- Las inspecciones deben ser realizadas en cada producto de forma individual y minuciosa.
- La nueva cadena (inversa) incluye un número de procesos inexistentes en logística directa.
- Se debe decidir si la empresa debe realizar las distintas actividades con sus propios recursos o si, por el contrario, requerirá los servicios de un operador especializado (3PL - third party logistics).

- Las devoluciones en pequeñas cantidades tienden a representar mayores costos al integrarlos al sistema.

En todo caso, lo positivo y lo negativo de un programa de Logística Inversa implementado en una empresa dependerá de la naturaleza de éste y de la forma como se aplique, por lo que los factores mencionados anteriormente pueden fácilmente no aplicar a todos los casos.

## **2.4 ACTIVIDADES DE LA LOGÍSTICA INVERSA**

Según las definiciones anteriores, la logística inversa es un importante sector de actividad dentro de la logística que engloba multitud de actividades. Algunas de estas actividades tienen connotaciones puramente ecológicas, como la recuperación y el reciclaje de los productos, evitando así un deterioro del medio ambiente. Otras buscan, de alguna manera, mejoras y mayores beneficios en los procesos productivos y de abastecimiento de los mercados. Así, procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos, inventarios sobrantes de demandas estacionales, etc., y actividades de retirada, clasificación, reacondicionamiento y reenvío al punto de venta o a otros mercados secundarios, son algunas de las operaciones que pueden enmarcarse dentro de la logística inversa.

Cuando un producto se ha devuelto a una empresa, ya se trate de una devolución dentro del período de garantía o de un producto al final de su vida útil, la empresa dispone de diversas formas de gestionarlo con vistas a recuperar parte de su valor. Estas opciones están sujetas a múltiples consideraciones: viabilidad técnica, calidad del producto, existencia de infraestructuras, costes implicados, consecuencias para el medio ambiente, etc.

La Logística Inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Incluso se adelanta al fin de vida del producto, con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación. El (Angulo, 2003) afirma que las actividades son las siguientes:

- Retirada de mercancía
- Clasificación de mercadería
- Reacondicionamiento de productos
- Devolución a orígenes
- Destrucción
- Procesos administrativos
- Recuperación, reciclaje de envases y embalajes y residuos peligrosos

(Rogers y Tibben-Lembke, 1998.) listaron las actividades de la logística inversa como indica la tabla 4:

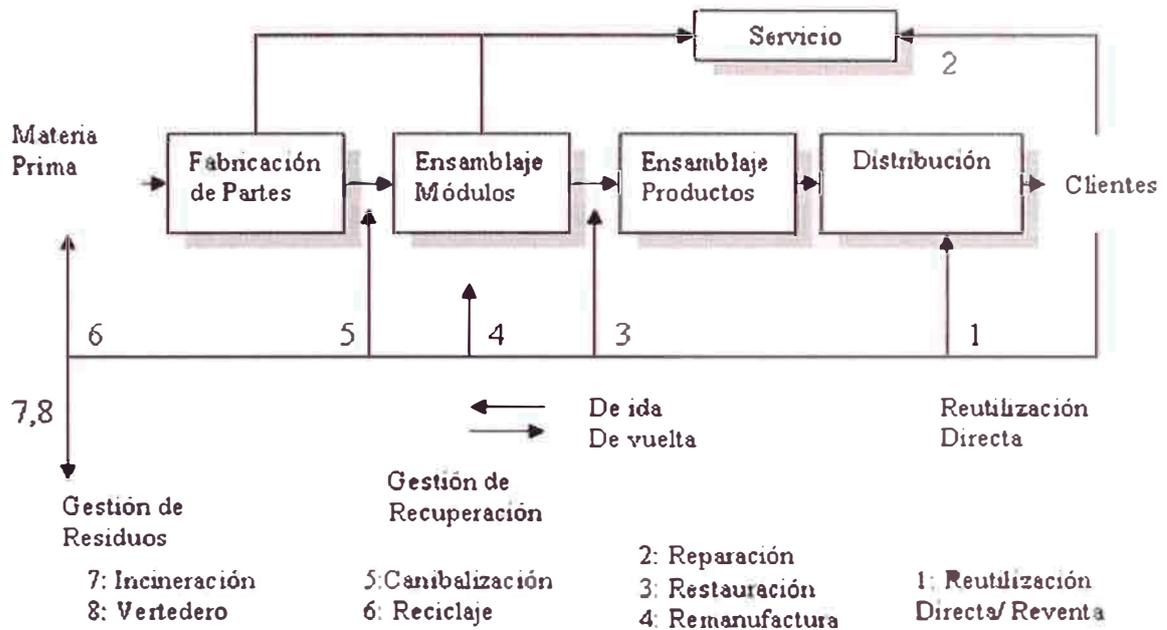
**Tabla 4: Actividades de la logística inversa**

<b>Material</b>	<b>Actividades de la logística inversa</b>
Productos	Devolución al proveedor
	Reventa
	Reacondicionamiento
	Restauración
	Reprocesamiento
	Reciclaje
	Vertedero
Envase y embalaje	Reutilización
	Restauración
	Reciclaje

(Rogers y Tibben-Lembke, 1998)

Las actividades de Logística Inversa deben comenzar desde la etapa de diseño del producto. La “reducción de recursos” debe ser el objetivo esencial de cualquier programa que pretenda hacer funcionar efectivamente actividades de Logística Inversa. La segunda opción que se debe considerar es la reutilización de los artículos en cuestión, seguida, en su orden, por el reciclaje, sin ser éstas mutuamente excluyentes entre sí, o con respecto a otras opciones. Como última elección se debe considerar el desecho del producto del cual todavía se puede sacar algún provecho; por ejemplo, aquellos de los cuales es posible recuperar algunas formas de energía.

Los diferentes autores concuerdan de alguna forma en las actividades de la logística inversa; para la realización de este trabajo se tomaron las citadas en la figura 7 y que se explican brevemente a continuación.



**Fig. 7: Actividades de la logística inversa**

### 2.4.1 Reutilización.

Consiste en recuperar el producto en sí para darle un nuevo uso. Por ejemplo, la reutilización de material informático de oficina, obsoleto en cuanto a prestaciones, para trabajos de docencia. En general, la reutilización es la forma que menor impacto produce en el entorno (excepto cuando se utilizan tecnologías consumidoras de mucha energía o que sean muy contaminantes). Por otro lado, la reutilización está limitada a determinados tipos de productos. Es difícil su aplicación de forma generalizada, en gran parte a causa de la rápida obsolescencia de los productos en una época de fuerte cambio tecnológico.

#### **2.4.2 Reparación, restauración, remanufactura y canibalización**

Las tres primeras opciones implican un reacondicionamiento y mejora de la calidad del producto. Estas opciones se diferencian por la complejidad del tratamiento, de manera que la reparación supone un menor esfuerzo que la restauración, y ésta, a la vez, menor que la remanufactura. La canibalización se basa en la recuperación de determinados componentes o partes para ser incorporados a otros productos.

#### **2.4.3 Reciclaje**

Comúnmente se entiende por reciclaje el reaprovechamiento de materiales, es decir, la recuperación de materiales para ser de nuevo utilizados como materia prima en otro proceso de fabricación. El reciclaje de materiales, en general, produce una cierta pérdida a causa de la mezcla de materiales o a la degradación de las propiedades de éstos. Existe cierto consenso en que el reciclaje es una de las opciones más prometedoras en un futuro para resolver el problema de los productos al final de su vida útil.

#### **2.4.4 Recuperación de energía**

Esta alternativa consiste en extraer, por combustión, el contenido energético de determinadas partes de los productos. Esta opción no es muy recomendable ya que, en realidad, no se está aprovechando al máximo la fuente de materias primas que suponen los residuos. Además, la combustión de éstos provoca una nueva fuente de emisiones contaminantes que ha de ser estrictamente controlada.

#### **2.4.5 Vertido**

Aunque realmente no sería una alternativa válida de recuperación, éste sería el último recurso en la eliminación de los productos al final de su vida útil. Y no sólo porque se ha de intentar no desestimar materiales que pueden ser

susceptibles de reutilización o reciclaje, sino también por los crecientes requerimientos, dificultades y costes que suponen los vertederos.

Cabe anotar que las mencionadas actividades de la logística inversa, a criterio del autor, constituyen un desarrollo y adecuación a este concepto de la denominada estrategia de las cuatro "R" (Reunir, Recuperar, Reutilizar y Reciclar) considerada dentro de la denominada Logística del reciclaje.

En resumen, si el producto que se ha devuelto a una empresa no se ha utilizado, se puede revender a otro consumidor o introducir en nuevos mercados. Si el producto no se puede vender tal y como está, o si la empresa puede aumentar su precio de venta mediante actividades de reparación, restauración, remanufactura o canibalización, la compañía realizará dichas actividades antes de ponerlo nuevamente a la venta (normalmente a un coste inferior).

En general, a medida que aumenta la complejidad del tratamiento del producto, también aumentan los costos. Así, es en la gestión de la recuperación donde se han de realizar los mayores esfuerzos, ya que es posible que los ingresos que se puedan obtener por la venta de materiales no superen los costos asociados al tratamiento requerido. En cualquier caso, aunque resulte económicamente desventajoso realizar dicho tratamiento, éste se ha convertido en una necesidad social y legislativa.

Como se ha indicado, cuando el producto (o sus partes y componentes) no puede ser reacondicionado de ningún modo por su baja calidad, implicaciones legales, restricciones medioambientales o inviabilidad técnico-económica, las opciones serían el reciclaje de los materiales y, finalmente, la disposición en vertedero controlado.

## **2.5 ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA INVERSA**

### **2.5.1 Necesidad de estrategias de logística inversa.**

La estrategia es un modelo coherente, unificador e integrador de decisiones que determina y revela el propósito de la organización en términos de objetivos a largo plazo, programas de acción, y prioridades en la asignación de recursos, seleccionando los negocios actuales o futuros de la organización, tratando de lograr una ventaja sostenible a largo plazo y respondiendo adecuadamente a las oportunidades y amenazas surgidas en el medio externo de la empresa, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades de la organización. (Moreno; 2003.)

Al desarrollarse una estrategia es muy importante tener bien definidas las razones que llevan a necesitarla. En la bibliografía se citan posibles razones de por qué las empresas en el mundo realizan estrategias de logística inversa. Según (Rogers y Tibben-Lembke, 1998) en Estados Unidos estas razones son las siguientes:

- a) **Razones competitivas.** La mayoría de los minoristas y fabricantes, han cambiado sus políticas de retorno durante los últimos años debido a presiones competitivas. Las empresas creen que un cliente satisfecho es su recurso más importante y parte de la satisfacción involucra la devolución de productos no deseados o productos que los clientes consideran que no satisfacen sus necesidades.
- b) **Eliminar el inventario de los clientes.** Las estrategias de la logística inversa también se utilizan para eliminar el inventario del cliente, para que puedan comprar más productos nuevos. Generalmente los minoristas tienen menos capacidades en el manejo de inventario y por tanto gestionarlo desde la empresa proveedora aumenta la satisfacción de los mismos.
- c) **Proteger el margen de ganancia.** Esta variable estratégica es muy parecida a la anterior, es decir también es eliminar el inventario de los

clientes con el objetivo de tener siempre en venta productos frescos con los que se obtendrían mejores precios.

- d) **Problemas legales y medioambientales de vertedero.** Esta es una variable a tener en cuenta, pues los nuevos requerimientos legales sobre vertederos e impacto ambiental restringen el vertido de residuos peligrosos sin un correcto tratamiento, lo cual pueden suponer demandas legales millonarias a las empresas.
- e) **Recuperar el valor del producto y/o los recursos.** Algunas empresas han empezado los programas de recuperación de recursos y encontraron que una porción sorprendentemente grande de sus ganancias se deriva de estos.

(Stock, 1998; Guide et al, 2000 y Angulo, 2003) agrupan estas, en razones medioambientales, un mejor servicio al cliente y razones económicas, las cuales son de vital importancia tenerlas bien definidas en la estrategia de la empresa pues determinan tres tipos de estrategias genéricas de logística inversa. Estas razones determinan hacia donde está encaminada nuestra estrategia y qué beneficios se obtendrán, es decir determinan qué medir, si el nivel de servicio al cliente, el impacto ambiental o una reducción en los costos de producción y de materiales al usar productos reciclados.

### **2.5.2 Aspectos Estratégicos de la Logística Inversa**

La creación de estrategias de logística inversa y las consideraciones sobre el impacto ambiental de la eliminación y el reciclaje de los productos al final de su vida útil dan lugar a un cambio en los criterios del diseño y en los procesos industriales.

Las estrategias de logística inversa se caracterizan fundamentalmente por la razón o la necesidad que satisface la misma pues esto puede determinar diferencias notables sobre todo al calcular el costo-beneficio; el tipo de producto o material que se recogerá debido a las dificultades que supondrían algunos tipos de materiales y a la necesidad de recuperarlos y la actividad que

se hará con este una vez retornado a la fábrica, lo cual también tendrá un impacto importante en la relación costo-beneficio de la estrategia. Se hace necesario definir también el horizonte de tiempo en que se llevará a cabo.

### 2.5.3 Estrategias Genéricas de la Logística Inversa

Se pueden definir tres estrategias genéricas puras y sus híbridos.

- a) **Estrategia de Mercado.** Esta estrategia será aquella en que la logística de inversa está encaminada fundamentalmente a retornar a la empresa los inventarios y las devoluciones de los clientes, con el objetivo de maximizar el servicio al cliente y los servicios de postventas para ganar en confianza con los clientes. Este tipo de estrategia, aunque no declarada como tal, se desarrolló muy fuertemente en los Estados Unidos y actualmente es la que predomina en esta potencia. (Rogers y Tibben-Lembke, 1999, Lau et al, 2004).
- b) **Estrategia Medio-Ambiental.** Esta estrategia está encaminada a minimizar el impacto ambiental negativo de los residuos, por cuya razón puede resultar costosa. El desarrollo de este tipo de estrategia tiene mucha fuerza en Europa (Rogers y Tibben-Lembke, 1999; González-Torre, Adenso-Díaz y Artiba, 2004), al existir desde principio de la década de los '90 del siglo pasado leyes que responsabilizan a las empresas de sus productos una vez terminada su vida útil. Ello hizo necesario el desarrollo de estrategias con el objetivo de minimizar el costo de retorno de los productos, además de crear las estructuras para darle un destino, ya sea recuperarlo como verterlo correctamente, lo cual también está normado y regido por leyes.
- c) **Estrategia de Recuperación.** Esta estrategia tiene su centro de atención en la recuperación de todo aquello que pueda ser reutilizado con el fin de disminuir los costos de producción, siguiendo la aseveración de Caldwell, (2001), "la logística inversa es la última frontera para la reducción los costos".

#### **2.5.4 Objetivos y Políticas de la Logística Inversa.**

De acuerdo con la estrategia de logística inversa que se diseñe estarán presentes diferentes objetivos, que pueden estar presentes indistintamente en una u otra estrategia, por lo que la correspondencia estrategia-objetivo dependerá de la importancia que se le concedan a los mismos. A continuación se listan algunos objetivos que pueden estar presentes en las estrategias de logística inversa.

1. Maximizar el valor agregado a los productos y materiales que han retornado a la empresa, aprovechando al máximo los recursos reciclados.
2. Minimizar el costo del retorno de los productos y materiales, es decir hacer que la red funcione eficientemente.
3. Minimizar el impacto negativo de estos productos y materiales al medio ambiente.
4. Aumentar el servicio al cliente.
5. Disminuir el costo de producción.

Conjuntamente con los objetivos, otro aspecto de la estrategia son las políticas elaboradas para cumplir los mismos de forma más eficaz y eficiente. La bibliografía consultada recoge algunas políticas que se han aplicado eficazmente por empresas del mundo. (Angulo, 2003; Rogers y Tibben-Lembke, 1999, Lau et al, 2004)

##### **a) Simplificación y estandarización de materiales**

El camino recorrido en el diseño de productos cada vez más baratos y con mayores prestaciones va en la dirección de utilizar piezas y materiales de composiciones más específicas, o componentes con complejas aplicaciones de materiales. Sin embargo, el reciclar los productos impone criterios prácticamente contrarios: simplificación y estandarización de materiales. Una mayor concreción de estos criterios sería:

- Reducción del volumen de materiales utilizados: Contribuiría a una disminución de los costos globales de reciclaje. Este criterio coincidiría con los criterios de productividad.
- Reducción de la variedad de materiales. Condición necesaria para facilitar la creación de mercados de reciclaje con volúmenes suficientes. Este criterio puede entrar en conflicto con los de calidad.
- Reducción de materiales con aleaciones (metales y plásticos) y, en todo caso, simplificar el número de composiciones. Las aleaciones provocan dificultades en el momento del reciclaje, ya que se produce una progresiva degradación de los materiales por la mezcla de los componentes de la aleación. Los materiales no aleados ofrecen, en general, una mejor reciclabilidad y un mejor mantenimiento de las cualidades del material reciclado.
- Emplear siempre que sea posible materiales biodegradables: es conocido que muchos materiales tardan años en destruirse y convertirse en materiales biológicos y por lo tanto son desechos sólidos que necesitan estar controlados, y según el autor de este trabajo, el uso de materiales de corta durabilidad como el papel, cartón, algunos polímeros etc. eliminaría este problema.

## **b) Reconocimiento de los materiales**

Algunos materiales son fácilmente reconocibles y clasificados en el proceso de reciclaje después de su vida útil, pero otros no son tan fáciles de identificar y clasificar. Este es el caso de la mayoría de los plásticos, que pueden crear confusión si sólo se mira su aspecto. Así, el único camino para un reconocimiento fácil de los tipos de plástico es el marcaje de las piezas con códigos identificativos del tipo de material y composición. En este sentido, ya existen actualmente normativas que regulan el marcaje de los plásticos que, en el caso del automóvil, es obligatorio para piezas de más de 100 g. Obviamente, estas medidas no serán efectivas hasta que el producto que hoy en día se fabrica llegue al final de su vida.

### **c) Facilidad de desmontaje**

Para facilitar la clasificación de materiales, los conjuntos han de ser fácilmente desmontables. Sorprendentemente, cuando muchas de las tecnologías orientadas a la fabricación han ido utilizando cada vez más tipos de uniones no desmontables y de fácil aplicación (adhesivos, inserciones, etc.), las recientes consideraciones sobre el reciclaje al final de la vida útil se orientan en sentido contrario: facilitar el desmontaje. En cualquier caso, existen numerosos ejemplos en que el hecho de tener en cuenta la facilidad de desmontaje ha llevado a una mayor facilidad y eficiencia en el montaje.

### **d) Diseño para la reutilización**

Ésta sería una de las políticas más ahorradoras, ya que permitiría el reciclaje sin tener que pasar por una nueva conformación del material. Esta política conllevaría importantes impactos y condicionantes entre los que se encuentran:

- Fuerte incidencia en el mercado de recambios
- Necesidad de una fuerte estandarización de componentes
- Creación de un mercado de componentes reutilizados

Se puede observar que aunque en muchas ocasiones los criterios de diseño y productividad se contraponen con los criterios medioambientales, estas diferentes posturas no tienen que constituir un "juego de suma cero". Por el contrario, las empresas tienen que saber aprovechar estas diferencias y ser capaces de dirigir su estrategia hacia la creación de valor (Angulo, 2003).

Es importante además resaltar que las estrategias de logística inversa pueden estar condicionadas por varios factores que las estimulen o las ralenticen (Tibben- Lembke, 2002, Edward J. Marien, 1998), como pueden ser el tamaño de la empresa, el tipo de producto, los tipos de clientes, las estrategias de fabricación que siga la empresa, el posicionamiento de la empresa en el mercado, el comportamiento de los mercados sustitutos para los

productos reparados o restaurados, las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos entre otras.

### **Elementos de dirección en la logística inversa**

Se identifican 10 elementos clave en pro de una adecuada dirección en logística inversa:

1. **Filtrado de entrada:** Se trata de controlar la mercancía defectuosa o que no cumpliera con los requisitos de devolución.
2. **Ciclos de tiempo.** Las devoluciones son siempre procesos excepcionales, por lo que es muy difícil reducir los ciclos de tiempo relativos a las decisiones en cuanto a la aceptación de un pedido devuelto. Se trata de definir un buen mecanismo de toma de decisiones, es decir, qué hacer con cada posible devolución (reventa, reparación, eliminación) También aquí entraría la decisión de cómo recompensar al personal de la empresa que consiga acortar al máximo este ciclo de tiempo.
3. **Sistemas de información de la logística inversa.** No existe un software diseñado especialmente para este propósito, así que la elección lógica será, o bien el desarrollo de un sistema a medida, o la implementación y modificación de uno que ya se posea (opción más económica). Este sistema deberá ser lo suficientemente flexible como para manejar la enorme variedad de casos distintos que se puedan dar en las devoluciones, y lo suficientemente complejo como para funcionar bien a través de los posiblemente numerosos departamentos de la empresa. Un software de logística inversa exitoso deberá reunir información significativa que de hecho pueda ayudar en el seguimiento, tanto de las propias devoluciones como de los costes que impliquen las mismas, y crear una base de datos con información relativa a las razones de cada devolución, entre las que se encuentran:
  - Reparación / Servicio

- Reparación en factoría: Se devuelve al proveedor para su reparación.
- Mantenimiento.
- Error del vendedor al enviar.
- Error del cliente al pedir.
- Error de entrada. Error en el sistema de proceso de pedidos.
- Error de envío. Se ha enviado material equivocado.
- Envío incompleto.
- Cantidad equivocada.
- Envío duplicado.
- Pedido duplicado por parte del cliente.
- No pedido por el cliente.
- Incompleto. Falta un componente o parte.
- Por defectos o dañado
- Dañado.
- No funciona.
- Defectuoso. No funciona bien.
- Caducado.
- Dañado durante el envío. Se reclamará a la compañía de transportes.
- Otros.

4. **Centros de devolución centralizados.** Los centros de devolución centralizados (CDC) son instalaciones dedicadas a manejar devoluciones rápidamente y eficientemente. Aquí los productos serán ordenados, procesados y enviados a sus respectivos destinos. Los CDC se vienen utilizando hace muchos años, pero últimamente se han visto incrementados por las siguientes razones:

- Se logra aumento en los beneficios.
- Se mejora enormemente el proceso de devoluciones.
- Se mentaliza y forma al personal hacia este respecto.
- Se ven reducidos los niveles en inventario.

- Lógica satisfacción del cliente.
5. **Devoluciones "CERO"**. En un programa típico de devolución CERO el proveedor comunica a sus clientes que NO se aceptarán devoluciones. En lugar de esto, el proveedor facilitará al cliente un descuento sobre la factura del pedido general, y entonces, dependiendo del proveedor, el cliente, o bien destruirá el producto, o dispondrá libremente de él de otra manera.
  6. **Reparación y reforma**. Existen 4 categorías: Reparación, reforma, uso parcial y reciclaje. Las dos primeras categorías implican un acondicionamiento y / o actualización del producto devuelto. El uso parcial se basa en la recuperación estricta de sólo aquellos elementos ó partes aún funcionales.
  7. **Recuperación de bienes**. Es la clasificación y disposición de los productos devueltos, es decir, excedentes, caducados, obsoletos, deshechos... realizada de manera que aumenten los beneficios y disminuyan los costes. El objetivo principal será el de recuperar tanto valor económico (y ecológico) como sea posible, reduciendo a su vez las cantidades finales de deshechos. Esencialmente puedes reconstruir, revender, reciclar, re-empaquetar o destruir estos productos devueltos. La decisión determinará el diseño de tu instalación de procesado, el tipo de formación para tus empleados y los procedimientos específicos en cuanto al manipulado de los productos devueltos. Los electrodomésticos, por ejemplo, podrían ser reparados y vueltos a vender en almacenes de descuento, y los productos perecederos o farmacéuticos que caducan serían destruidos.
  8. **Negociación**. Ésta es una parte importante en un proceso de logística inversa bien definido. Dado un flujo de productos "hacia delante" los precios son establecidos por directores de marca o especialistas en marketing. En el proceso inverso nos encontraremos, en cambio, con una fase de "regateo", donde el valor del producto devuelto será

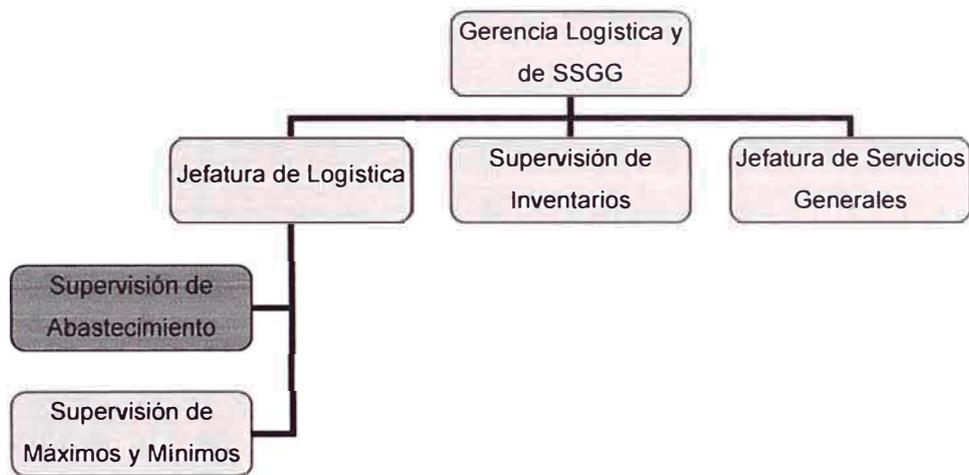
negociado sin el empleo de guías previas sobre establecimiento de precios. Estas negociaciones suelen ser "flexibles".

- 9. Dirección financiera.** La inmensa mayoría de las empresas necesitan mejorar sus procesos de contabilidad internos. El hecho es que, la enorme cantidad de problemas contables que conlleva una devolución aleja aún más a los ya reacios directores de almacén. Pongamos aquí un ejemplo de esto: Mercancía que es devuelta al proveedor debido a excedentes de stock o porque no ha sido vendida. Se devuelve a través del canal normal de logística inversa. Hasta aquí todo va bien. Sin embargo el sistema de contabilidad, por ejemplo, establecerá automáticamente un precio descuento sobre estos productos, ya que vienen por el canal de devoluciones, y se les supone caducos, averiados, defectuosos. Existen programas adecuados que pueden brindar soporte directo a estas actividades contables, recogiendo y suministrando la información necesaria.
- 10. Outsourcing.** Contratando el proceso inverso fuera. Cada vez más empresas están contratando firmas externas especializadas en logística. A menudo, estas firmas realizan los procesos de logística inversa más eficientemente y mejor, además de dejarle a la empresa vender más y mejor. Aún así no nos engañemos. Esto no quiere decir que debemos abdicar toda la responsabilidad a estas firmas. El nivel de éxito en un programa de logística inversa es proporcional a tu nivel de control sobre el mismo. Si se conoce todos los recovecos de la logística inversa se estará "vendido" a lo que una posible negligencia de estas firmas pueda acarrear a la empresa.

**CAPITULO III:**  
**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ALTERNATIVAS DE**  
**SOLUCIÓN**

**3.1 SITUACIÓN ACTUAL.**

**3.1.1 ESTRUCTURA DE LA GERENCIA LOGÍSTICA.-**

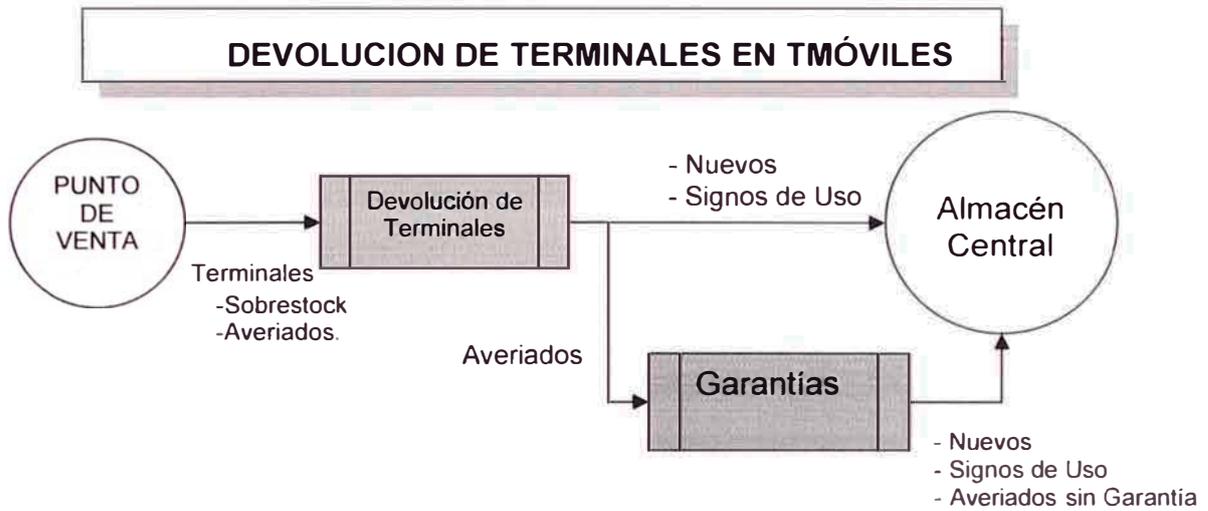


**Fig. 8: Estructura de la Gerencia Logística**

**3.1.2 DEVOLUCIONES Y GARANTÍAS.-**

El dueño del proceso del proceso de devoluciones y garantías, materia del presente informe, se encuentra funcionalmente dentro de la supervisión de abastecimiento, la cual reporta a la gerencia logística y de servicios generales.

El proceso de devoluciones tiene como objetivo trasladar los terminales desde nuestros puntos de venta hacia el almacén central. En el caso de Agencias en Lima, estas pueden optar por contratar el servicio de traslado o dejar los terminales directamente en el almacén central.



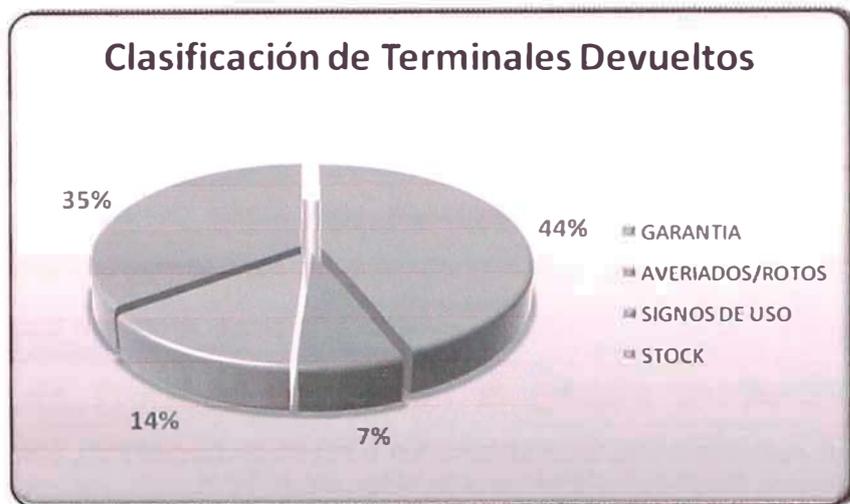
**Fig. 9: Esquema de Devolución de Terminales en La Empresa**

Durante el período 2004, la cantidad de terminales devueltos por los puntos de venta creció de manera sostenida, llegando a triplicar la media de devoluciones presentada en años anteriores. Dicha evolución puede observarse en el gráfico siguiente.



**Fig. 10: Evolución de la devolución de terminales en La Empresa**

De este proceso de devoluciones, el output de terminales que ingresaban al almacén central y al proceso de garantías era el siguiente:



**Fig. 11: Porcentaje por tipo de terminales devuelto**

Se observa por tanto, que sólo el 35% de los terminales devueltos quedaban aptos para volver a ser comercializados.

### **3.1.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO.**

**Liberación de Línea de Crédito.-** Desde el punto de vista del punto de venta (que devuelve los terminales), el proceso de devoluciones debe permitir la descarga de los terminales de su stock, y por tanto también de su línea de crédito, a fin de que pueda ser reabastecida con terminales nuevos en el menor tiempo posible y así poder atender a sus necesidades comerciales.

**Filtrado y Recuperación.-** El proceso de devoluciones y garantías debe clasificar debidamente los terminales, permitiendo que aquellos equipos en condiciones óptimas de comercialización reingresen al circuito de ventas.

**Control de obsolescencia.-** Los modelos de terminales pierden vigencia rápidamente, disminuyendo su valor comercial en el mercado en periodos menores a un año. Por tanto es deseable, que durante el proceso de devoluciones y el de garantías los terminales reingresen al almacén central en el menor tiempo posible, a fin de que el terminal pierda el mínimo valor comercial antes de ser reingresado nuevamente al circuito de ventas.

Asimismo, se debe minimizar la cantidad de terminales que ingresan en condiciones deficientes, debido a que generan dos problemas:

- Incremento en la inversión en inventario, debido a que se deben adquirir más terminales para atender la misma demanda (los terminales deficientes no se venden y se acumulan en el stock).
- Incremento en el gasto por obsolescencia, debido a que dichos terminales permanecerán en inventario hasta que su valor contable se equipare a su venta como chatarra.

**Carga de Procesos Logísticos.-** El proceso de devoluciones y garantías emplea recursos humanos e infraestructura que deberían emplearse para agilizar para la logística directa. Las áreas involucradas son:

***Intragrupo.***

- Área de devoluciones de TGSC: Emplea a dos personas, una dedicada al 100% a labores operativas y otra dedicada en un 80% a labores administrativas y de reporting relacionados.
- Área de Garantía TGSC.- Emplea dos personas dedicadas, una de ellas dedicada al 100% a labores operativas y otra dedicada al 10% a labores administrativas.
- Área de Control de Calidad TGSC. Emplea a 3 personas dedicadas en un 70% a la revisión de los lotes reparados/cambiados devueltos por los proveedores. El otro 30% se reparte a actividades de revisión de otros negocios y lotes de equipos nuevos de La empresa.
- Supervisión de Abastecimiento de TMóviles. Destina a una persona encargada de labores 100% administrativas y de reporting.

***Terceros.***

- Contratas de Transporte.- Los recojos de terminales se realizan con las mismas contratas de transporte que realizan los despachos de terminales, empleando para ellos los mismos vehículos. Esto supone un incremento de la eficiencia del negocio en su conjunto, no obstante resta eficacia al proceso de devoluciones al programarse la ruta principalmente para labores de logística directa.

- Contratas de revisión técnica.- Responsable del filtro y selección de los terminales, cada terminal toma un promedio de 5 minutos para su comprobación operativa, definición estética y registro.

### 3.1.4 DIAGRAMA DE FLUJO DEL ANTIGUO PROCESO

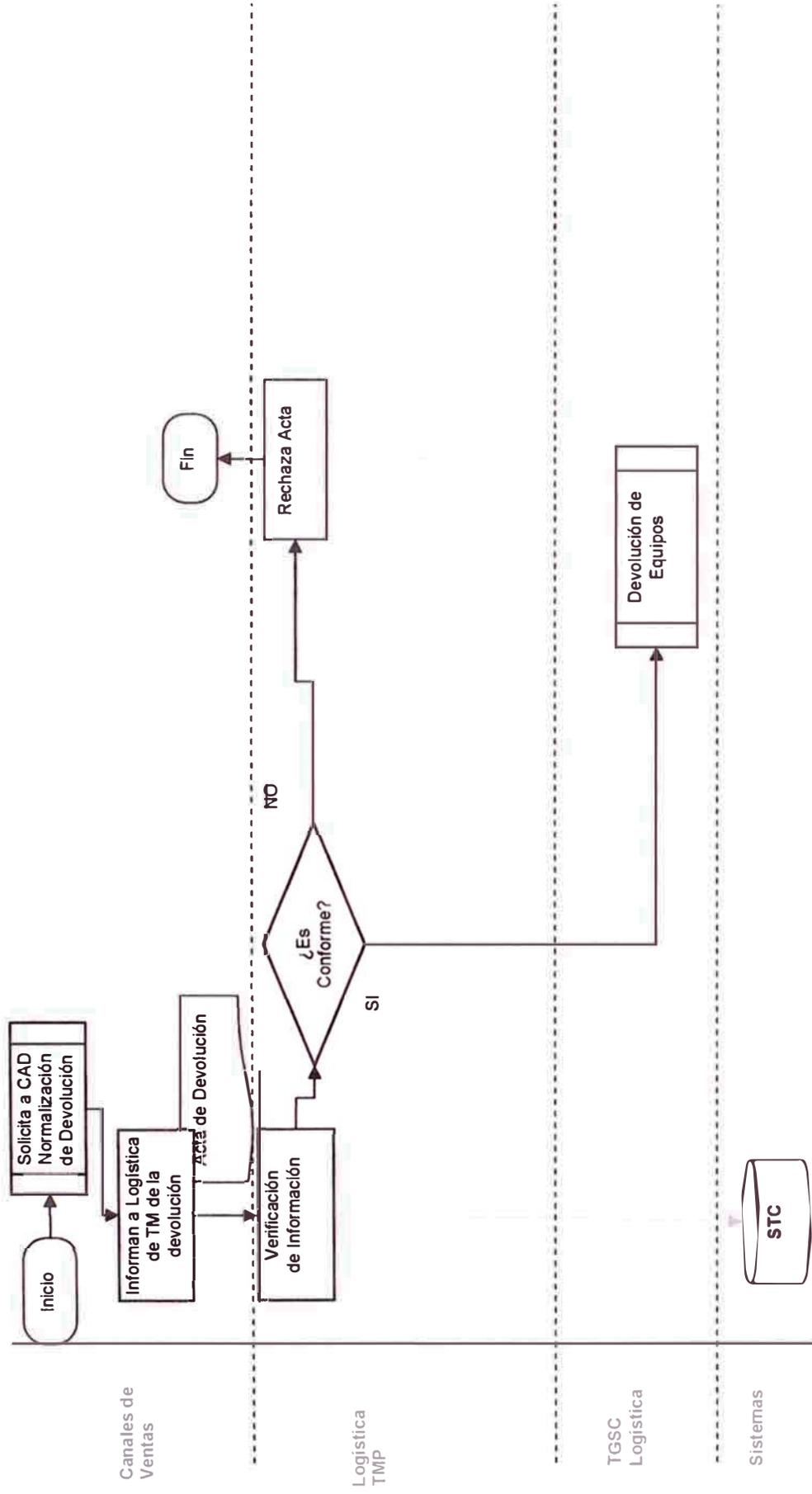


Fig. 12: Antiguo Proceso - Tratamiento de devoluciones

# Antiguo Proceso: Proceso de Devolución de Equipos

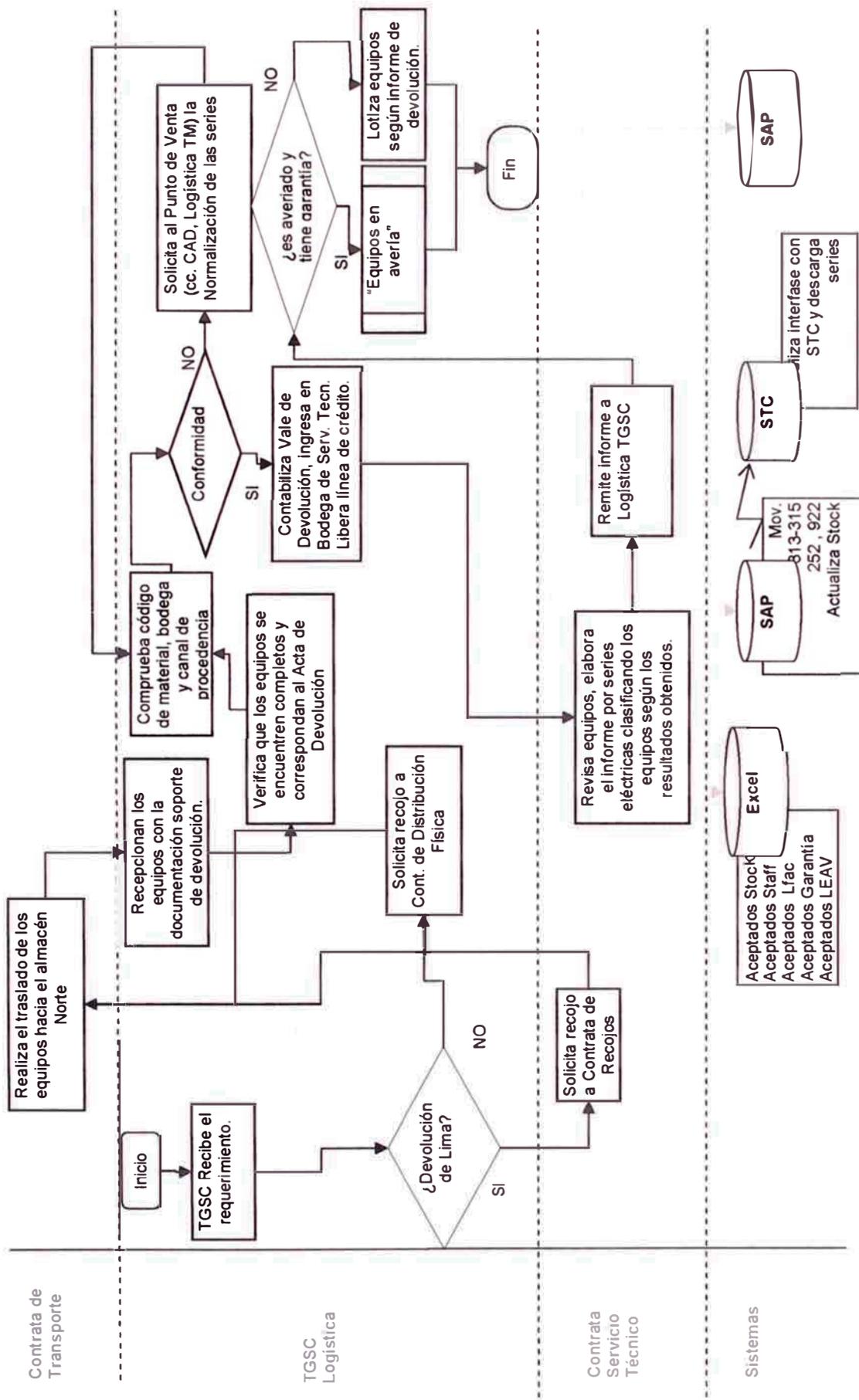


Fig. 13: Antiguo Proceso de Devolución de Equipos



## Proceso de Equipos en Comité

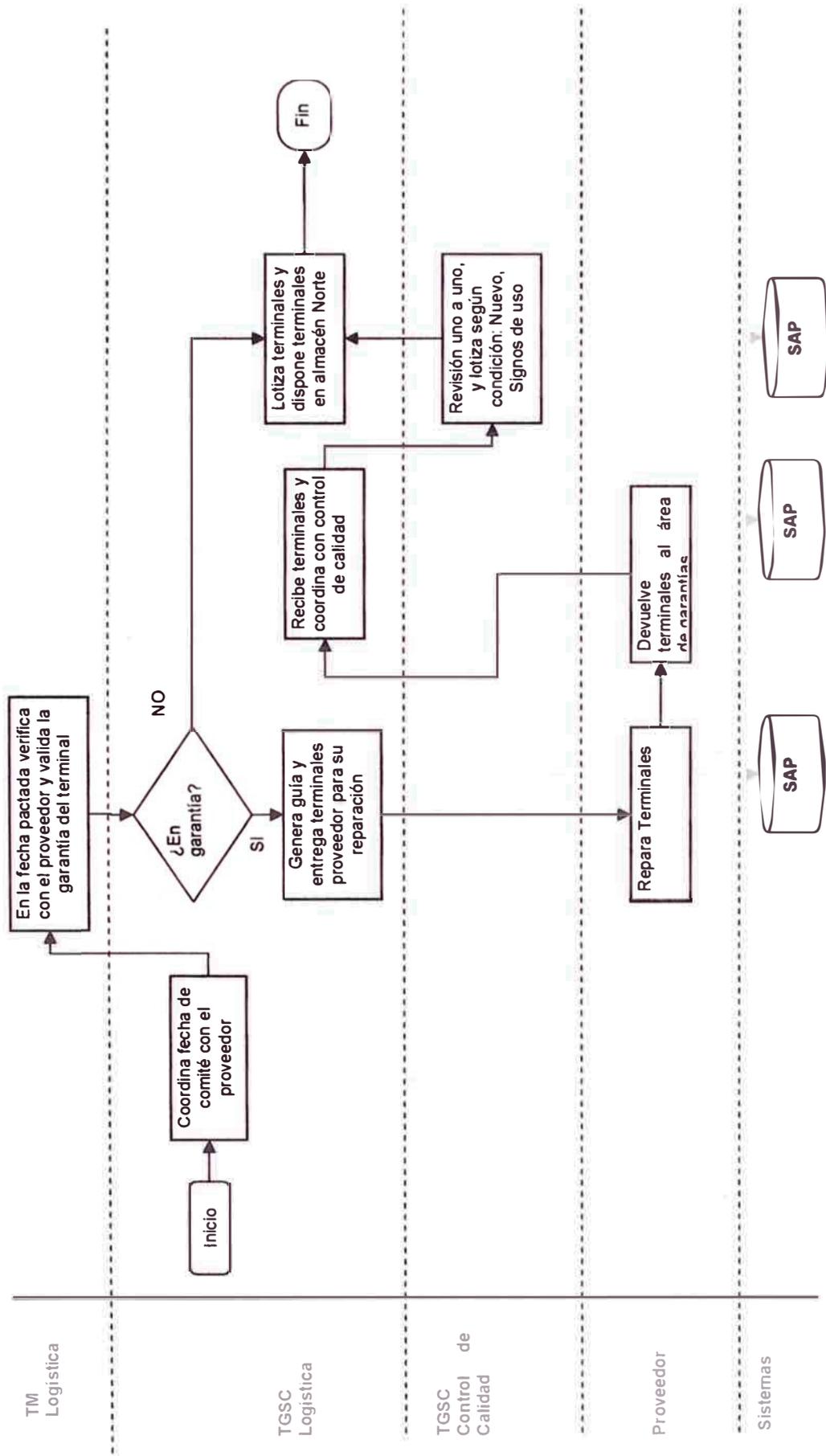


Fig. 15: Proceso de Equipos en Comité

En base a un lote de 100 terminales, en la tabla 5 se muestra el tiempo por actividad.

**Tabla 5: Tiempos promedios por subprocesos**

Nombre de Procesos / Subprocesos	T	ALTM	ADTG	TECR	TECT	PPV	PPP	TGTG	TCTG
<b>1. REGISTRAR ACTA DE DEVOLUCIÓN</b>	<b>44±20h</b>								
1.1 REGISTRA ACTA DE DEVOLUCION	36±12h								
1.2 PROGRAMA ACTA DE DEVOLUCIÓN	8±16h								
<b>2. RECOGER TERMINALES DEL PUNTO DE VENTA</b>	<b>57±52h</b>								
2.1 ASIGNAR CONTRATA	2±1h								
2.2a TRASLADAR TERMINALES DE PUNTO DE VENTA LIMA A ALMACEN DE SERVICIO TECNICO EN ALMACEN CENTRAL	32±16h								
2.2b TRASLADAR TERMINALES DE PUNTO DE VENTA PROVINCIA A ALMACEN DE SERVICIO TECNICO EN ALMACEN CENTRAL	72±36h								
<b>3. REVISAR TERMINALES</b>	<b>9.7h</b>								
3.1 REALIZAR INVENTARIO DE TERMINALES	0.5h								
3.2 TRASLADAR EN SISTEMA	0.5h								
3.3 COORDINA LIBERACION DE LINEA DE CREDITO DE PUNTO DE VENTA	-								
3.4 REVISAR TERMINALES Y CLASIFICARLOS	3.7h								
3.5 TRASLADAR TERMINALES A ALMACEN DE DEVOLUCIONES EN ALMACEN CENTRAL (Fisicamente y en sistema)	0.5h								
3.6 ETIQUETAR CAJAS	3h								
3.7 TRASLADAR TERMINALES NO AVERIADOS o SIN GARANTIA A ALMACEN FINAL EN ALMACEN CENTRAL (Fisicamente y en Sistema)	1h								
3.8 TRASLADAR TERMINALES AVERIADOS Y CON GARANTIA A ALMACEN DE GARANTIAS EN ALMACEN CENTRAL (Fisicamente y en sistema)	0.5h								
<b>4. GARANTIA DE TERMINALES</b>	<b>60±17d</b>								
4.1 COORDINAR CON PROVEEDOR RECOJO DE TERMINALES	0.2h								
4.2 TRASLADAR TERMINALES A ALMACEN DE PROVEEDOR (Fisicamente y en sistema)	1h								
4.3 REVISAR Y REPARAR TERMINALES	55±15d								
4.4 TRASLADAR TERMINALES A ALMACEN DE GARANTIAS DE ALMACEN CENTRAL (Fisicamente y en sistema)	1d								
4.5 CONTROL DE CALIDAD UNO A UNO	3±1.5d								
4.6 CLASIFICAR TERMINALES SEGÚN ESTADO	1d								
<b>5. ALMACENAR TERMINALES</b>	<b>4h</b>								
5.1 ETIQUETAR TERMINALES	3h								
5.2 TRASLADAR EN SISTEMA	0.5h								
5.3 ALMACENAR TERMINALES	0.5h								

Puestos que intervienen	Nro Personas	Código
ANALISTA DE LOGISTICA INVERSA DE TM	1	ALTM
TECNICO DE DEVOLUCIONES DE TGSC	2	ADTG
TECNICO DE GARANTIAS TGSC	2	TGTG
CHOFER DE CONTRATA RECOJO	2	TECR
TECNICO DE CONTRATA REVISION	2	TECT
PERSONAL DEL PUNTO DE VENTAS	1	PPV
PROVEEDOR	-	PPP
TECNICO CONTROL DE CALIDAD DE TGSC	2	TCTG

### **3.2 PROBLEMÁTICA ACTUAL**

El presente trabajo, se centra en la problemática existente en las devoluciones y garantías de terminales, los mismos que presentaban la siguiente problemática:

- Los terminales devueltos por los puntos de venta de lima, tomaban en promedio 4 días útiles en ser descargados del punto de venta (contándose desde la necesidad del registro de la devolución), lo cual ocasionaba que el punto de venta no pudiera ser reabastecido y por ende que se perdieran oportunidades de ventas.
- Los terminales eran transportados desde los puntos de venta hacia el almacén central, pasaban por la contrata de revisión técnica (1er inventario), de allí se almacenaban hasta que el proveedor recogiera los terminales (2do inventario), cuando el proveedor los devolvía pasaban el control de calidad (3er inventario) para pasar a su clasificación y almacenaje final (4to inventario).
- Los terminales pasaban mucho tiempo en almacenes intermedios, esperando ser recogidos por la siguiente entidad del proceso, incrementando la posibilidad de pérdida de componentes.
- El proceso podría generar grandes cuellos de botella si alguno de los inventarios intermedios se elevaban producto de alguna campaña o de alguna falla en alguno de los actores del proceso.

- Los terminales podían regresar con fallas estéticas que el proveedor, dependiendo de ciertas condiciones, no aceptaba. El terminal, por tanto, no se podía emplear comercialmente y su acumulación generaba obsolescencia.
- La mayor parte de las coordinaciones eran vía correo electrónico, la información se centralizaba (vía Excel) para hacerle seguimiento a cada serie devuelta. Los inventarios eran controlados por SAP.
- La revisión por parte de control de calidad era 1 a 1, lo que demoraba aún más el ingreso de los lotes de terminales reparados/cambiados que devolvía el proveedor. Dicho control separaba los terminales por su condición: estéticamente y funcionalmente, pudiéndose generar errores.
- No existían indicadores, debido a falta de registros, por ende no se podía medir el desempeño de cada una de las partes del proceso.
- No se contaba con un sistema de información unificado, y la verificación se realizaba a través de cruces entre bases de datos en Excel.

### **3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El proceso de devoluciones y garantías actual no es efectivo. Es ineficiente pues toma demasiado tiempo y retiene mucho inventario en diferentes etapas del proceso, y es ineficaz pues esta incrementando el nivel de obsolescencia de los inventarios del almacén central.

### **3.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

#### **Alternativa 1: Facturación a canales**

Objetivo: Facturar terminales devueltos en condiciones deficientes a los canales de venta, a fin de mejorar la calidad de los terminales que regresan al almacén central

#### **Modificaciones al proceso original:**

- Se clasifican terminales devueltos en condiciones estéticas deficientes en un lote especial.

- Se genera un reporte por canal y se coordina con el jefe de canal la facturación del terminal al responsable del punto de venta,

#### Alternativa 2: **Restricción de Devoluciones + lotización y encajado.**

Objetivo: Reducir la cantidad de terminales que retornan de los puntos de venta. Mejorar la clasificación de los terminales, proceder al cambio de cajas de los terminales que retornen en perfectas condiciones pero cuyo empaque haya sido dañado.

Modificaciones al proceso original:

- La devolución de terminales sólo es aprobada por los mandos, a partir de gerentes, en coordinación con la gerencia logística. La gerencia logística puede aceptar o rechazar una devolución injustificada.
- Se restringen las devoluciones de terminales por avería cuando estas no cumplen la política de devoluciones por DOA.
- Se traslada responsabilidad a contrata sobre clasificación del terminal, y se agrega el proceso de encajado de terminales.
- Se crea un reproceso para aquellos terminales que devuelva el proveedor, pues se procede a la revisión de equipos del stock del almacén central, ingresados por el canal de garantías, para su correspondiente encajado y clasificación
- No se tratan los equipos que se almacenaban en condiciones deficientes (cosméticas y funcionales), la obsolescencia sigue incrementándose aunque a menor ritmo

#### Alternativa 3. **SIGADE – Sistema integrado de Garantías y Devoluciones.**

Objetivo: Recuperar los terminales con signos de uso y reducir el número de traslados y de inventarios. A fin de reducir el nivel de obsolescencia y reingresar los terminales al circuito de ventas.

Modificaciones al proceso original:

- La devolución de terminales sólo es aprobada por los mandos, a partir de gerentes, en coordinación con la gerencia logística. La gerencia logística puede aceptar o rechazar una devolución injustificada.
- Se asigna presupuesto para la reparación reacondicionamiento de terminales
- Se suplen con presupuesto de móviles aquellas características que no asuma en garantía el proveedor (Cosméticas, Funcionales).
- Se contrata servicios de Reparación de Terminales a Contratistas.
- Se crea plataforma Web, para soportar el intercambio de información requerido.

## CAPÍTULO IV:

### ANÁLISIS FINANCIERO Y TOMA DE DECISIONES

#### 4.1 ANALISIS FINANCIERO

A fin de poder definir un modelo principalmente cuantitativo, se empleó el modelo financiero de cálculo del VAN de cada alternativa a fin de poder hacerlas comparables. A continuación se realiza el cálculo para cada alternativa.

Se han establecido las siguientes variables como base para la proyección del modelo, se ha generado la siguiente tabla en base a la información histórica que se tenía a la fecha del planteamiento de estas alternativas.

<b>Variable</b>	<b>Valor</b>	<b>*Unidad</b>
Costo de Terminales Promedio	220	soles
Obsolescencia	3,0%	-
Costo de Capital	12,5%	-
Costo de Mantenimiento	2%	-
Costo de Revisión técnica	2,20	soles
Equipos por parada	40	Equipos/parada
Paradas por viaje	6	Paradas/viaje
Costo Parada	12	Soles/parada
Costo Viaje	30	Soles/viaje
Costo de cajas y manuales	4	soles
ARPU	28.79	Soles/ equipo-mes

Adicionalmente, se ha generado una proyección de las cantidades de equipos devueltos, a fin de aplicar el mismo escenario a cada una de las

alternativas. Al no existir costos fijos, pues dichos costos son hundidos y existen para cualquier escenario, no es requerido más de un escenario para probar este modelo.

Simulando diferentes cantidades de equipos devueltos se tiene la siguiente gráfica:

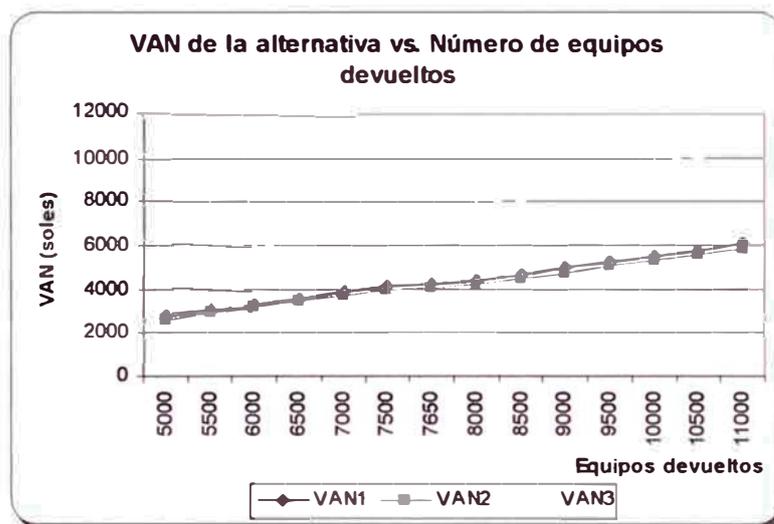


Fig. 16: Simulación VAN vs. Devoluciones

## Datos Base.

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Devoluciones Totales	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590
Devoluciones Sin valor	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203
Devoluciones con valor	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387
Promedio	100%																	
	48%																	
	52%																	

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
Devoluciones Totales	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590	4.590
Devoluciones Sin valor	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203	2.203
Devoluciones con valor	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387
Promedio	100%																	
	48%																	
	52%																	

## ALTERNATIVA 1. Facturación a canales.

### Incremento de la obsolescencia

Tipo	%	Subtipo	%	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18		
Devoluciones	17%	% Signos de Uso	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		% Sin garantías/rotos	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garantías	83%	% Signos de Uso	44%	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2
		% Sin garantías/rotos	6%	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
Total signos de uso Unidades				997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68
Total signos de uso valorizado				219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480	219.480

Tipo	%	Subtipo	%	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36	
Devoluciones	17%	% Signos de Uso	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		% Sin garantías/rotos	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garantías	83%	% Signos de Uso	44%	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2
		% Sin garantías/rotos	6%	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
Total signos de uso Unidades				997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68	997,68
Total signos de uso valorizado				219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490	219.490

### Stock de Obsoletos

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25
Stock Inicial	-	219	437	655	872	1.089	1.305	1.521	1.736	1.951	2.165	2.378	2.591	2.803	3.015	3.227	3.437	3.647	3.857	4.066	4.275	4.483	4.690	4.897	5.103
Incrementos	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219
Obsolescencia	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	13	14
Stock Final	219	437	655	872	1.089	1.305	1.521	1.736	1.951	2.165	2.378	2.591	2.803	3.015	3.227	3.437	3.647	3.857	4.066	4.275	4.483	4.690	4.897	5.103	

	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
Stock Inicial	5.309	5.514	5.719	5.923	6.127	6.330	6.532	6.734	6.935	7.136	7.336
Incrementos	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219
Obsolescencia	14	15	15	16	16	17	18	18	19	19	20
Stock Final	5.514	5.719	5.923	6.127	6.330	6.532	6.734	6.935	7.136	7.336	

### Costo de Obsolescencia.

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Costo de Obsolescencia (en miles)	0,55	1,10	1,65	2,19	2,74	3,29	3,84	4,39	4,94	5,49	6,04	6,58	7,13	7,68	8,23	8,78	9,33	9,88
Costo de Obsolescencia (en miles)	10,43	10,97	11,52	12,07	12,62	13,17	13,72	14,27	14,82	15,36	15,91	16,46	17,01	17,56	18,11	18,66	19,21	19,75

### Costo de Re-encajado

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
% Signos de Uso	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78
% Sin garantía/robots	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Signos de Uso	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68
% Sin garantía/robots	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total reencajado - unidades	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46
Total reencajado - soles	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114

### Reencajado de Terminales

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
% Signos de Uso	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78
% Sin garantía/robots	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Signos de Uso	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68
% Sin garantía/robots	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total reencajado - unidades	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46
Total reencajado - soles	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114

### Costo Total

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Costo de inversión	2,16	4,31	6,46	8,61	10,74	12,88	15,00	17,12	19,24	21,35	23,46	25,56	27,65	29,74	31,82	33,90	35,98	38,04
Obsolescencia	0,55	1,10	1,65	2,19	2,74	3,29	3,84	4,39	4,94	5,49	6,04	6,58	7,13	7,68	8,23	8,78	9,33	9,88
Mantenimiento	0,36	0,73	1,09	1,45	1,82	2,18	2,54	2,89	3,25	3,61	3,96	4,32	4,67	5,03	5,38	5,73	6,08	6,43
Costo Mantenicion	3,07	6,14	9,20	12,26	16,30	18,34	21,38	24,41	27,43	30,46	33,46	36,46	39,46	42,45	45,43	48,41	51,38	54,36
Costo de Revision técnica	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10
Costo de Cajas y Manuales	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Costo de Transporte	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Costo total	16,24	19,30	22,36	25,42	28,47	31,51	34,54	37,57	40,69	43,61	46,52	49,52	52,52	55,51	58,50	61,57	64,56	67,51

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
Costo de Inversión	40,11	42,16	44,21	46,26	48,30	50,34	52,36	54,39	56,41	58,42	60,43	62,43	64,43	66,42	68,41	70,39	72,36	74,33
Obsolescencia	10,43	10,97	11,52	12,07	12,62	13,17	13,72	14,27	14,82	15,36	15,91	16,46	17,01	17,56	18,11	18,66	19,21	19,75
Mantenimiento	6,78	7,12	7,47	7,82	8,16	8,51	8,85	9,19	9,53	9,87	10,21	10,55	10,89	11,22	11,56	11,89	12,23	12,56
Costo de Revision Técnica	67,31	60,26	63,21	66,15	69,08	72,01	74,93	77,85	80,75	83,66	86,56	89,44	92,33	95,20	98,07	100,94	103,80	106,65
Costo de Cajas y Manuales	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10
Costo de Transporte	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Costo total	70,47	73,42	76,37	79,31	82,24	85,17	88,09	91,01	93,92	96,82	99,72	102,61	105,49	108,37	111,24	114,10	116,96	119,81

## Ingresos

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Cantidad reencajada	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46
Cantidad Acumulada	278,46	556,92	835,38	1113,84	1392,3	1670,76	1949,22	2227,68	2506,14	2784,6	3063,06	3341,52	3619,98	3898,44	4176,9	4455,36	4733,82	5012,28
Total ARPU/Cantidad	8,015	16,031	24,046	32,062	40,077	48,093	56,108	64,124	72,139	80,155	88,170	96,186	104,201	112,217	120,232	128,248	136,263	144,278

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
Cantidad reencajada	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46
Cantidad Acumulada	5290,74	5569,2	5847,66	6126,12	6404,58	6683,04	6961,5	7239,96	7518,42	7796,88	8075,34	8353,8	8632,26	8910,72	9189,18	9467,64	9746,1	10024,56
Total ARPU/Cantidad	152,284	160,309	168,325	176,340	184,356	192,371	200,387	208,402	216,418	224,433	232,449	240,464	248,480	256,495	264,511	272,526	280,541	288,557

## Cálculo del VAN – Alternativa 1

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Ingresos	8,02	16,03	24,05	32,06	40,08	48,09	56,11	64,12	72,14	80,15	88,17	96,19	104,20	112,22	120,23	128,25	136,26	144,28
Ingresos por venta de equipos	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144
Costos	9,82	12,71	15,59	18,47	21,34	24,21	27,07	29,93	32,77	35,62	38,45	41,29	-17,15	-14,33	-11,52	-8,71	-5,91	-3,11
Costo Incremental	9,82	12,71	15,59	18,47	21,34	24,21	27,07	29,93	32,77	35,62	38,45	41,29	44,11	46,93	49,74	52,55	55,35	58,15
Costo de Renovacion de celulares													-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26
Flujo	17,83	28,74	39,64	50,53	61,42	72,30	83,18	94,05	104,91	115,77	126,62	137,47	87,05	97,89	108,71	119,54	130,35	141,16

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
Ingresos	152,29	160,31	168,32	176,34	184,36	192,37	200,39	208,40	216,42	224,43	232,45	240,46	248,48	256,50	264,51	272,53	280,54	288,56
Ingresos por venta de equipos	152	160	168	176	184	192	200	208	216	224	232	240	248	256	264	272	280	288
Costos	-0,32	2,46	5,24	8,01	10,77	13,53	-44,97	-42,23	-39,49	-36,75	-34,02	-31,30	-28,58	-25,87	-23,16	-20,46	-17,77	-15,08
Costo Incremental	60,64	63,72	66,50	69,27	72,03	74,79	77,55	80,30	83,04	85,77	88,50	91,23	93,94	96,66	99,36	102,06	104,76	107,44
Costo de Renovacion de celulares	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28	-81,28
Flujo	151,97	162,77	173,56	184,35	195,13	205,90	155,41	166,18	176,93	187,68	198,43	209,17	219,90	230,63	241,35	252,07	262,77	273,48

**VAN**

**4.214**

## ALTERNATIVA 2. Restricción de Devoluciones + lotización y encajado

### Incremento de la obsolescencia

Tipo	%	Subtipo	%	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18		
Devoluciones	17%	% Signos de Lío	25%	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	
		% Sin garantías/rotos	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garantías	63%	% Signos de Lío	44%	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2
		% Sin garantías/rotos	6%	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
		Total signos de uso Unidades		1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097
		Total signos de uso valorizado		241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369

Tipo	%	Subtipo	%	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36	
Devoluciones	17%	% Signos de Lío	25%	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
		% Sin garantías/rotos	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garantías	63%	% Signos de Lío	44%	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2	875,2
		% Sin garantías/rotos	6%	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
		Total signos de uso Unidades		1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097	1.097
		Total signos de uso valorizado		241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369	241.369

### Stock de Obsoletos

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Stock Inicial	-	241	481	720	959	1.198	1.436	1.673	1.909	2.145	2.381	2.615	2.849	3.083	3.316	3.548	3.780	4.011
Incrementos	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241
Obsolescencia	1	2	3	4	4	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11
Stock Final	241	481	720	959	1.198	1.436	1.673	1.909	2.145	2.381	2.615	2.849	3.083	3.316	3.548	3.780	4.011	4.241
Stock Inicial	4.241	4.471	4.701	4.929	5.157	5.385	5.612	5.838	6.064	6.289	6.513	6.737	6.960	7.183	7.405	7.627	7.848	8.068
Incrementos	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241
Obsolescencia	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	20	21	21	22
Stock Final	4.471	4.701	4.929	5.157	5.385	5.612	5.838	6.064	6.289	6.513	6.737	6.960	7.183	7.405	7.627	7.848	8.068	8.287

### Costo de Obsolescencia

Costo de Obsolescencia (en miles)	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
	0,60	1,21	1,81	2,41	3,02	3,62	4,22	4,83	5,43	6,03	6,64	7,24	7,84	8,45	9,05	9,65	10,26	10,86

Costo de Obsolescencia (en miles)	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
	11,47	12,07	12,67	13,28	13,88	14,48	15,09	15,69	16,28	16,90	17,50	18,10	18,71	19,31	19,91	20,52	21,12	21,72

## Costo de Re-encajado

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
% Signos de Uso	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78
% Sin garantía/rotos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Signos de Uso	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68
% Sin garantía/rotos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total reencajado - unidades	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46
Total reencajado - soles	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
% Signos de Uso	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78	39,78
% Sin garantía/rotos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Signos de Uso	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68	238,68
% Sin garantía/rotos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total reencajado - unidades	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46
Total reencajado - soles	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114

## Costo Total.

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Costo de Inversión	2,37	4,74	7,11	9,46	11,81	14,16	16,50	18,83	21,16	23,48	25,80	28,10	30,41	32,71	35,00	37,28	39,56	41,84
Obsolescencia	0,60	1,21	1,81	2,41	3,02	3,62	4,22	4,83	5,43	6,03	6,64	7,24	7,84	8,45	9,05	9,65	10,26	10,86
Mantenimiento	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,39	2,79	3,18	3,58	3,97	4,36	4,75	5,14	5,53	5,91	6,30	6,68	7,07
Costo Mantenimiento	3,38	6,75	10,12	13,48	16,83	20,17	23,51	26,84	30,17	33,48	36,79	40,09	43,39	46,68	49,96	53,24	56,51	59,77
Costo de Revision técnica	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10
Costo de Cajas y Manuales	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Costo de Transporte	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Costo total	16,54	19,91	23,28	26,64	29,99	33,34	36,67	40,00	43,33	46,64	49,95	53,26	56,55	59,84	63,12	66,40	69,67	72,93

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
Costo de Inversión	44,10	46,37	48,62	50,87	53,11	55,35	57,58	59,81	62,03	64,24	66,45	68,66	70,85	73,04	75,23	77,40	79,58	81,74
Obsolescencia	11,47	12,07	12,67	13,28	13,88	14,48	15,09	15,69	16,29	16,90	17,50	18,10	18,71	19,31	19,91	20,52	21,12	21,72
Mantenimiento	7,45	7,83	8,22	8,60	8,97	9,35	9,73	10,11	10,48	10,86	11,23	11,60	11,97	12,34	12,71	13,08	13,45	13,81
Costo Mantenimiento	63,02	68,27	69,61	72,74	75,97	79,19	82,40	85,61	88,80	92,00	95,18	98,36	101,53	104,69	107,85	111,00	114,14	117,28
Costo de Revision técnica	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10
Costo de Cajas y Manuales	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Costo de Transporte	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Costo total	76,18	79,43	82,67	85,90	89,13	92,35	95,56	98,77	101,97	105,16	108,34	111,52	114,69	117,86	121,01	124,16	127,31	130,44

## Ingresos

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18	
Cantidad reencapada	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,48	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46
Cantidad Acumulada	278,46	556,92	835,38	1113,84	1392,3	1670,76	1949,22	2227,68	2506,14	2784,6	3063,06	3341,52	3619,98	3898,44	4176,9	4455,36	4733,82	5012,28	5290,74
Total ARPU/Cantidad	8,015	16,031	24,046	32,062	40,077	48,093	56,108	64,124	72,139	80,155	88,170	96,186	104,201	112,217	120,232	128,248	136,263	144,278	152,294

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36		
Cantidad reencapada	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	278,46	
Cantidad Acumulada	5290,74	5569,2	5847,66	6126,12	6404,58	6683,04	6961,5	7239,96	7518,42	7796,88	8075,34	8353,8	8632,26	8910,72	9189,18	9467,64	9746,1	10024,56	10303,02	10581,48
Total ARPU/Cantidad	152,294	160,309	168,325	176,340	184,356	192,371	200,387	208,402	216,418	224,433	232,449	240,464	248,480	256,495	264,511	272,526	280,541	288,557	296,572	304,588

## Cálculo del VAN – Alternativa 2

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
<b>Ingresos</b>	<b>6,02</b>	<b>16,03</b>	<b>24,06</b>	<b>32,08</b>	<b>40,08</b>	<b>48,09</b>	<b>56,11</b>	<b>64,12</b>	<b>72,14</b>	<b>80,15</b>	<b>88,17</b>	<b>96,19</b>	<b>104,20</b>	<b>112,22</b>	<b>120,23</b>	<b>128,25</b>	<b>136,28</b>	<b>144,28</b>
Ingresos por venta de equipos	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144
<b>Costos</b>	<b>9,51</b>	<b>12,09</b>	<b>14,87</b>	<b>17,25</b>	<b>19,82</b>	<b>22,38</b>	<b>24,94</b>	<b>27,49</b>	<b>30,04</b>	<b>32,58</b>	<b>35,12</b>	<b>37,65</b>	<b>40,18</b>	<b>42,70</b>	<b>45,21</b>	<b>47,72</b>	<b>50,23</b>	<b>52,73</b>
Costo Incremental	9,51	12,09	14,67	17,25	19,82	22,38	24,94	27,49	30,04	32,58	35,12	37,65	40,18	42,70	45,21	47,72	50,23	52,73
Costo de Renovación de celulares																		
<b>Flujo</b>	<b>17,52</b>	<b>28,13</b>	<b>36,72</b>	<b>49,31</b>	<b>59,89</b>	<b>70,47</b>	<b>81,05</b>	<b>91,62</b>	<b>102,18</b>	<b>112,74</b>	<b>123,29</b>	<b>133,84</b>	<b>83,12</b>	<b>83,95</b>	<b>104,19</b>	<b>114,71</b>	<b>125,23</b>	<b>135,75</b>

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
<b>Ingresos</b>	<b>152,28</b>	<b>180,31</b>	<b>186,32</b>	<b>178,34</b>	<b>184,36</b>	<b>192,37</b>	<b>200,39</b>	<b>208,40</b>	<b>216,42</b>	<b>224,43</b>	<b>232,45</b>	<b>240,46</b>	<b>248,48</b>	<b>256,50</b>	<b>264,51</b>	<b>272,53</b>	<b>280,54</b>	<b>288,56</b>
Ingresos por venta de equipos	152,28	160,31	168,32	176,34	184,36	192,37	200,39	208,40	216,42	224,43	232,45	240,46	248,48	256,50	264,51	272,53	280,54	288,56
<b>Costos</b>	<b>-6,04</b>	<b>-3,55</b>	<b>-1,08</b>	<b>1,41</b>	<b>3,89</b>	<b>6,35</b>	<b>-52,44</b>	<b>-49,88</b>	<b>-47,54</b>	<b>-45,09</b>	<b>-42,65</b>	<b>-40,21</b>	<b>-37,78</b>	<b>-35,36</b>	<b>-32,94</b>	<b>-30,52</b>	<b>-28,11</b>	<b>-25,71</b>
Costo Incremental	55,22	57,71	60,20	62,68	65,15	67,62	70,08	72,54	74,99	77,43	79,87	82,31	84,74	87,17	89,59	92,00	94,41	96,81
Costo de Renovación de celulares	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26	-61,26
<b>Flujo</b>	<b>146,28</b>	<b>166,78</b>	<b>187,28</b>	<b>177,76</b>	<b>188,24</b>	<b>198,73</b>	<b>147,94</b>	<b>158,42</b>	<b>168,88</b>	<b>179,34</b>	<b>189,80</b>	<b>200,25</b>	<b>210,70</b>	<b>221,14</b>	<b>231,57</b>	<b>242,00</b>	<b>252,43</b>	<b>262,86</b>

**VAN**

**4.056**

## ALTERNATIVA 3. SIGADE – Sistema integrado de Garantías y Devoluciones.

### Incremento de la obsolescencia

Tipo	%	Subtipo	%	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18	
Devoluciones	0%	% Signos de Uso	15%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		% Sin garantía/rotos	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garantías	100%	% Signos de Uso	15%	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0
		% Sin garantía/rotos	6%	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
Total signos de uso Unidades				481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481
Total signos de uso valorizado				105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719
Tipo	%	Subtipo	%	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36	
Devoluciones	0%	% Signos de Uso	15%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		% Sin garantía/rotos	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garantías	100%	% Signos de Uso	15%	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0	358,0
		% Sin garantía/rotos	6%	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
Total signos de uso Unidades				481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481	481
Total signos de uso valorizado				105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719	105.719

### Stock de Obsoletos

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Stock Inicial	-	105	211	316	420	525	629	733	836	940	1.043	1.145	1.248	1.350	1.452	1.554	1.656	1.757
Incrementos	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
Obsolescencia	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5
Stock Final	105	211	316	420	525	629	733	836	940	1.043	1.145	1.248	1.350	1.452	1.554	1.656	1.757	1.858
Stock Inicial	1.858	1.958	2.059	2.159	2.259	2.359	2.458	2.557	2.656	2.755	2.853	2.951	3.049	3.146	3.243	3.340	3.437	3.534
Incrementos	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
Obsolescencia	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10
Stock Final	1.958	2.059	2.159	2.259	2.359	2.458	2.557	2.656	2.755	2.853	2.951	3.049	3.146	3.243	3.340	3.437	3.534	3.630

### Costo de Obsolescencia

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Costo de Obsolescencia (en miles)	0,26	0,53	0,79	1,06	1,32	1,59	1,85	2,11	2,38	2,64	2,91	3,17	3,44	3,70	3,96	4,23	4,49	4,76
Costo de Obsolescencia (en miles)	5,02	5,29	5,55	5,81	6,08	6,34	6,61	6,87	7,14	7,40	7,66	7,93	8,19	8,46	8,72	8,99	9,25	9,51

## Costo de Reparación y Reacondicionamiento

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Devoluciones	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45
% Sin garantía/rotos																		
Garantías	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82
% Sin garantía/rotos																		
Total reparación - unidades	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27
Total reparación - soles	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080
	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
Devoluciones	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45
% Sin garantía/rotos																		
Garantías	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82	755,82
% Sin garantía/rotos																		
Total reparación - unidades	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27
Total reparación - soles	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080	94,080

## Costo Total.

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Costo de inversión	1,04	2,08	3,11	4,15	5,17	6,20	7,23	8,25	9,27	10,28	11,30	12,31	13,32	14,33	15,33	16,33	17,33	18,32
Obsolescencia	0,26	0,53	0,79	1,06	1,32	1,59	1,85	2,11	2,38	2,64	2,91	3,17	3,44	3,70	3,96	4,23	4,49	4,76
Mantenimiento	0,18	0,35	0,53	0,70	0,87	1,05	1,22	1,39	1,57	1,74	1,91	2,08	2,25	2,42	2,59	2,76	2,93	3,10
Costo Manutención	1,48	2,96	4,43	5,90	7,37	8,84	10,30	11,76	13,21	14,67	16,11	17,56	19,01	20,45	21,88	23,32	24,75	26,18
Costo de Revisión técnica	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10
Costo de Reacondicionamiento	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08
Costo de Transporte	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>Costo total</b>	<b>107,61</b>	<b>109,09</b>	<b>110,56</b>	<b>112,03</b>	<b>113,50</b>	<b>114,96</b>	<b>116,43</b>	<b>117,88</b>	<b>119,34</b>	<b>120,79</b>	<b>122,24</b>	<b>123,69</b>	<b>125,13</b>	<b>126,57</b>	<b>128,01</b>	<b>129,45</b>	<b>130,88</b>	<b>132,31</b>

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
Costo de inversión	19,32	20,31	21,30	22,28	23,26	24,24	25,22	26,20	27,17	28,14	29,11	30,07	31,03	31,99	32,95	33,90	34,85	35,80
Obsolescencia	5,02	5,29	5,55	5,81	6,08	6,34	6,61	6,87	7,14	7,40	7,66	7,93	8,19	8,46	8,72	8,99	9,25	9,51
Mantenimiento	3,26	3,43	3,60	3,76	3,93	4,10	4,26	4,43	4,59	4,75	4,92	5,08	5,24	5,41	5,57	5,73	5,89	6,05
Costo Manutención	27,60	29,03	30,44	31,86	33,27	34,68	36,09	37,50	38,90	40,29	41,69	43,08	44,47	45,86	47,24	48,62	49,99	51,37
Costo de Revisión técnica	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10
Costo de Reacondicionamiento	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08	94,08
Costo de Transporte	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>Costo total</b>	<b>133,73</b>	<b>135,15</b>	<b>136,57</b>	<b>137,99</b>	<b>139,40</b>	<b>140,81</b>	<b>142,22</b>	<b>143,62</b>	<b>145,02</b>	<b>146,42</b>	<b>147,82</b>	<b>149,21</b>	<b>150,60</b>	<b>151,98</b>	<b>153,37</b>	<b>154,75</b>	<b>156,12</b>	<b>157,50</b>

## Ingresos.

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
Cantidad reacondicionada	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27
Cantidad Acumulada	855,27	1710,54	2565,81	3421,08	4276,35	5131,62	5986,89	6842,16	7697,43	8552,7	9407,97	10263,24	11118,51	11973,78	12828,05	13684,32	14539,59	15394,86
Total ARPU/Cantidad	24,619	49,238	73,857	98,476	123,095	147,714	172,333	196,952	221,571	246,189	270,808	295,427	320,046	344,665	369,284	393,903	418,522	443,141

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
Cantidad reacondicionada	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27	855,27
Cantidad Acumulada	16250,13	17105,4	17960,87	18815,94	19671,21	20526,48	21381,75	22237,02	23092,29	23947,56	24802,83	25658,1	26513,37	27368,64	28223,91	29079,18	29934,45	30789,72
Total ARPU/Cantidad	487,760	492,379	518,998	541,617	566,238	590,855	615,474	640,093	664,712	689,331	713,949	738,568	763,187	787,806	812,425	837,044	861,663	886,282

## Cálculo del VAN – Alternativa 3

	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Mes14	Mes15	Mes16	Mes17	Mes18
<b>Ingresos</b>	<b>24,62</b>	<b>49,24</b>	<b>73,86</b>	<b>98,48</b>	<b>123,09</b>	<b>147,71</b>	<b>172,33</b>	<b>196,95</b>	<b>221,57</b>	<b>246,19</b>	<b>270,81</b>	<b>295,43</b>	<b>320,05</b>	<b>344,67</b>	<b>369,29</b>	<b>393,90</b>	<b>418,52</b>	<b>443,14</b>
Ingresos por venta de equipos	25	49	74	98	123	148	172	197	222	246	271	295	320	345	369	394	419	443
<b>Costos</b>	<b>-81,56</b>	<b>-77,08</b>	<b>-72,61</b>	<b>-68,14</b>	<b>-63,69</b>	<b>-59,25</b>	<b>-54,81</b>	<b>-50,39</b>	<b>-45,97</b>	<b>-41,57</b>	<b>-37,17</b>	<b>-32,78</b>	<b>-28,40</b>	<b>-24,03</b>	<b>-20,83</b>	<b>-15,32</b>	<b>-10,98</b>	<b>-6,65</b>
Costo incremental	-81,56	-77,08	-72,61	-68,14	-63,69	-59,25	-54,81	-50,39	-45,97	-41,57	-37,17	-32,78	-28,40	-24,03	-20,83	-15,32	-10,98	-6,65
Costo de Renovacion de celulares																		
<b>Flujo</b>	<b>-56,94</b>	<b>-27,84</b>	<b>1,25</b>	<b>30,33</b>	<b>59,40</b>	<b>88,47</b>	<b>117,52</b>	<b>146,56</b>	<b>175,60</b>	<b>204,62</b>	<b>233,64</b>	<b>262,65</b>	<b>103,48</b>	<b>132,47</b>	<b>161,45</b>	<b>190,42</b>	<b>219,38</b>	<b>248,33</b>
Ingresos por venta de equipos																		
Costo incremental																		
Costo de Renovacion de celulares																		

	Mes19	Mes20	Mes21	Mes22	Mes23	Mes24	Mes25	Mes26	Mes27	Mes28	Mes29	Mes30	Mes31	Mes32	Mes33	Mes34	Mes35	Mes36
<b>Ingresos</b>	<b>467,76</b>	<b>492,38</b>	<b>517,00</b>	<b>541,62</b>	<b>566,24</b>	<b>590,85</b>	<b>615,47</b>	<b>640,09</b>	<b>664,71</b>	<b>689,33</b>	<b>713,95</b>	<b>738,57</b>	<b>763,19</b>	<b>787,81</b>	<b>812,43</b>	<b>837,04</b>	<b>861,66</b>	<b>886,28</b>
Ingresos por venta de equipos	468	492	517	542	568	591	615	640	665	689	714	739	763	788	812	837	862	886
<b>Costos</b>	<b>-190,48</b>	<b>-186,17</b>	<b>-181,86</b>	<b>-177,57</b>	<b>-173,28</b>	<b>-169,01</b>	<b>-352,90</b>	<b>-348,64</b>	<b>-344,39</b>	<b>-340,15</b>	<b>-335,92</b>	<b>-331,70</b>	<b>-327,48</b>	<b>-323,28</b>	<b>-319,09</b>	<b>-314,90</b>	<b>-310,73</b>	<b>-306,56</b>
Costo incremental	-2,32	1,89	6,28	10,59	14,88	19,15	23,42	27,68	31,93	36,17	40,40	44,62	48,83	53,04	57,23	61,42	65,59	69,76
Costo de Renovacion de celulares	-188,16	-188,16	-188,16	-188,16	-188,16	-188,16	-376,32	-376,32	-376,32	-376,32	-376,32	-376,32	-376,32	-376,32	-376,32	-376,32	-376,32	-376,32
<b>Flujo</b>	<b>277,28</b>	<b>306,21</b>	<b>335,13</b>	<b>364,05</b>	<b>392,95</b>	<b>421,85</b>	<b>262,58</b>	<b>291,45</b>	<b>320,32</b>	<b>349,18</b>	<b>378,03</b>	<b>406,87</b>	<b>435,70</b>	<b>464,53</b>	<b>493,34</b>	<b>522,14</b>	<b>550,94</b>	<b>579,72</b>
Ingresos por venta de equipos																		
Costo incremental																		
Costo de Renovacion de celulares																		

**VAN**

**7.438**

## 4.2 TOMA DE DECISIONES.

Resumiendo lo analizado en el Capítulo III en la tabla 6, se realizó un cuadro que identifica de forma cualitativa aquellos aspectos que más conciernen a la operatividad del negocio.

**Tabla 6: Comparación de alternativas de solución por características.**

Descripción	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Calidad en Input del proceso	Restringe al 100% el ingreso de terminales por sobrestock con signos de uso	Cabe la posibilidad de devueltos con signos de uso	Cabe la posibilidad de devueltos con signos de uso
Cantidad de Terminales que ingresan al proceso	Reduce cantidad por sobrestock, permite libre ingreso de averiados.	Reduce cantidad por sobrestock, permite libre ingreso de averiados.	Reduce cantidad por sobrestock, permite libre ingreso de averiados.
Proceso de Recupero	No existe proceso de recuperación	Sólo se recuperan terminales cuyo empaque haya sido dañado	Recupera todo tipo de terminal.
Cambios requeridos en proceso actual	Baja - Ninguna	Baja	Alta
Cambios en la relación con proveedores	No	No	Se integran contratas y proveedores.
Cambio en relación con área comercial	Si. Se facturan equipos a vendedores y/o canal.	No	No
Servicios adicionales contratados	No	Si. Encajado	Si. Reparación y Reacondicionamiento de Terminales.
Soporte Tecnológico adicional	No	No	Si

En el Análisis Financiero, se realizó el cálculo del VAN, herramienta financiera empleada para determinar, en un mismo horizonte temporal, la alternativa que mejor conviene a los accionistas.

No obstante, existen criterios adicionales que podrían determinar que aún cuando es financieramente correcta una decisión, no sea factible su implementación, dichos criterios se resumen en la tabla 7.

**Tabla 7: Toma de Decisiones**

	PESO	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		Valor	Score	Valor	Score	Valor	Score
<b>Liberación de Línea de Crédito</b>	3	0	3	0	3	706,91	9
<b>Riesgo de Rechazo en PV</b>	2	90%	1	70%	3	20%	8
<b>VAN de Alternativa</b>	4	4214	6	4056,1	5	7437,6	10
<b>Días de Inventario en proceso</b>	1	35	10	67	5	45	8
<b>Total</b>			44		42		91

La forma de cálculo de los valores obtenidos en los conceptos Liberación de Línea de Crédito y VAN (Valor Actual Neto) de las alternativas pueden verse en detalle en el Anexo1.

Combinando criterios financieros y comerciales, se observa que la propuesta tres obtiene el mejor puntaje, por lo tanto se escoge implementar dicha alternativa.

## CAPÍTULO V:

### DESARROLLO DE LA PROPUESTA.

#### **5.1 REDEFINICIÓN DE RELACIÓN CON PROVEEDORES.**

- Se coordina la integración de los servicios técnicos de los proveedores con las contratas de servicio de reparación y reacondicionamiento.
- Se convierte a contratas en representantes del proveedor al evaluar la garantía de los terminales.
- Se contrata el servicio de recojo de terminales a las contratas de reparación y reacondicionamiento de terminales.
- En conjunto con un cambio en el proceso de recepción de terminales nuevos, se implantan precintos de seguridad. Estos eliminan la necesidad de revisar el contenido de las cajas, pues el faltante es asumido por el proveedor.

#### **5.2 MODIFICACIÓN DEL PROCESO.**

##### **5.2.1 Restricción en devoluciones por sobrestock.**

- La devolución de terminales por sobrestock sólo es aprobada por los mandos, a partir de gerentes, en coordinación con la gerencia logística. La gerencia logística puede aceptar o rechazar una devolución injustificada.

##### **5.2.2 Generación de Actas.**

- Se crean actas de devolución por avería y Actas por sobrestock (ver anexo 2)
- Se estandarizan los tipos de avería (ver anexo 3)
- Se ingresa información el STC (Sistema comercial) a fin de poder hacer cumplir las condiciones con los proveedores.

### 5.2.3 Reducción de traslados

- Los terminales se recogen del punto de venta y se trasladan directamente al almacén de las contrata de servicio de reparación y reacondicionamiento.
- Una vez reacondicionados se solicita control de calidad, el mismo que se realiza por muestreo (antes uno a uno).
- Si los terminales pasan el control de calidad se acepta el lote y se trasladan los equipos clasificados según contrata hacia el almacén de garantías.
- Se etiquetan terminales y se derivan a almacén final en almacén central.

### 5.2.4 Reducción de obsolescencia

- La contrata define la garantía del terminal, quien asume el costo de reparación del terminal se define por la siguiente tabla:

**Tabla 8: Responsabilidad de reparación según Garantía y Plazo**

Garantía	Plazo	Responsabilidad	
		Funcional	Cosmética
Con Garantía	Dentro	Proveedor	Proveedor
Con Garantía	Fuera	Proveedor	Telefónica
Sin Garantía	Dentro	Telefónica	Telefónica
Sin Garantía	Fuera	Telefónica	Telefónica

- Por aquellos equipos dentro del ámbito de responsabilidad de Telefónica, ésta define si se repara o no un terminal, dependiendo que se cumpla que:

$$\frac{\text{Cotización\_reparación}}{\text{Cotización\_equipo\_nuevo}} \leq \text{Factor} \text{ (Factor inicial de 0.7)}$$

Periódicamente (2 meses o cuando se detecte anomalías) la contrata es auditada por personal de Telefónica especializada para identificar problemas en su evaluación de garantías.

Contrata brinda garantía sobre su reparación, sino se aplica penalización en siguientes cotizaciones.

#### **5.2.5 Implementación de mejoras informáticas (Plataforma web SIGADE).**

Agiliza la generación de actas, reduciendo el tiempo que le toma al punto de venta obtener información del sistema comercial para llenar debidamente sus actas y para eliminar la necesidad de verificar dicha información.

En la plataforma se generan los ámbitos del proceso, generándose diferentes estados.

Todos los informes se realizan a través de la plataforma. (Recojo de Terminales, Clasificación de Revisión Técnica, Cotización de Reparación, Aceptación de cotizaciones, Resultado de Control de Calidad, Lotización Final)

Se registra el tiempo de ocurrencia del cambio de estado en cada proceso, pudiéndose medir los tiempos entre cada cambio de estado.

#### **5.2.6 Asignación de presupuesto**

Los canales de venta asignan presupuesto de sus áreas para la reparación de los terminales.

### **5.3 DEFINICIÓN DE INDICADORES.**

5.3.1 Rotación de Devoluciones. Permite identificar de manera rápida el tiempo promedio de revisión de terminales, se define como:

$$\text{Rotación de devoluciones} = \frac{(\text{Terminales en proceso en soles})}{(\text{Terminales devueltos en periodo en soles})}$$

En donde la valorización se realiza sobre el costo del terminal sin incluir el costo de la reparación.

5.3.2 Tiempo promedio de Proceso. A partir del registro de los tiempo en el sistema se puede medir:

Tiempo promedio de Recojo por contrata.

Tiempo promedio de reparación por contrata

Tiempo promedio de devolución por contrata

5.3.3 Coste Promedio. Se define como el costo promedio de reparación de terminales, dicho coste promedio se obtendrá por modelo y por punto de venta.

5.3.4 Reingresos. Cantidad de reingresos al proceso de devoluciones por terminales. En dicho reporte se identifican la cantidad de veces que un terminal ha reingresado, el tiempo transcurrido desde el último ingreso y la última contrata que realizó la revisión.

## 5.4 COSTOS.

Existen algunos costos involucrados en el proceso actual, estos pueden ser catalogados entre:

### 5.4.1 **Costo de Transporte.**

El terminal debe recogerse desde el punto de venta y debe ser trasladado hacia el local de la contrata. En caso de ser una devolución desde provincia, el terminal seguiría su canal normal hasta su llegada al almacén central en Lima y de allí será recogido por las contratas.

El costo de transporte no esta ligado al número de terminales que se recoja, sino al número de paradas (puntos de venta) que visite la movilidad y el número de viajes (veces que tenga que salir desde su local principal).

Estadísticamente se tiene que:

Equipos promedio por parada	40
Paradas promedio por viaje	6
Equipos devueltos por avería al mes	4590

A partir de esta estadística se negoció con el proveedor un coste de:

Costo Parada	12
Costo Viaje	30

Por tanto el coste unitario (por equipo) de transporte sería equivalente a:

$$Costo\_parada + Costo\_Viaje = \frac{4590 \frac{\text{equipos}}{\text{mes}}}{40 \frac{\text{equipos}}{\text{parada}}} \left( 12 \frac{\text{soles}}{\text{parada}} + \frac{1}{6 \frac{\text{paradas}}{\text{viaje}}} \times 30 \frac{\text{soles}}{\text{viaje}} \right) = 195075 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

#### 5.4.2 Costos de Revisión y Reacondicionamiento

El costo de revisión técnica se negoció en S/.2.2 por terminal, el costo de reacondicionamiento y reparación depende del estado en general del terminal pero se estima que en promedio dicho costo es, introduciéndolo conservadoramente dentro del análisis del VAN, del orden del 50% del valor del terminal (costo promedio del terminal era en el 2004 del orden de S/.220).

Teniendo en cuenta que según estadística se tiene que:

total de terminales devueltos	7.650
% de terminales que ingresan a garantías	60%
total de terminales en garantías	4.590

Todos los terminales pasan por revisión técnica, a fin de simplificar el modelo se estima que si no procede el pago de la revisión técnica, si procede el pago de encajado y adición de manual (cuyo coste es similar).

% de terminales que cotizan reparación	19%
total de terminales reparados	855
Costo unitario de reparación (soles)	110
Costo de reparación (soles)	94080

### 5.4.3 Costos de Gestión

Debido a que ya existe un proceso actual y se esta modificando la forma de trabajo empleando los mismos recursos dentro de Telefónica, no existen costos de gestión adicionales calculados.

Si bien esta alternativa genera algunos costes adicionales, también genera ingresos adicionales. El sustento del cálculo del VAN puede visualizarse en el Anexo 1: "Cálculo del VAN de las Alternativas"

## 5.5 DEFINICIÓN DEL MACROPROCESO DE DEVOLUCIONES Y GARANTÍAS

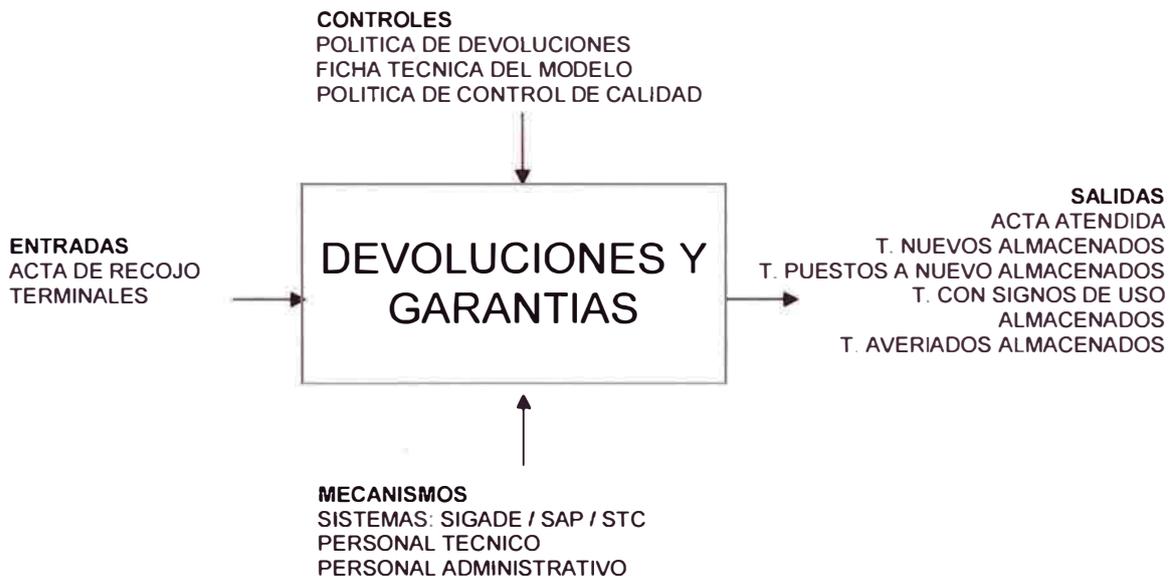


Fig. 17: Redefinición del Proceso de Devoluciones y Garantías

## Nuevo Proceso de Devoluciones y Garantías

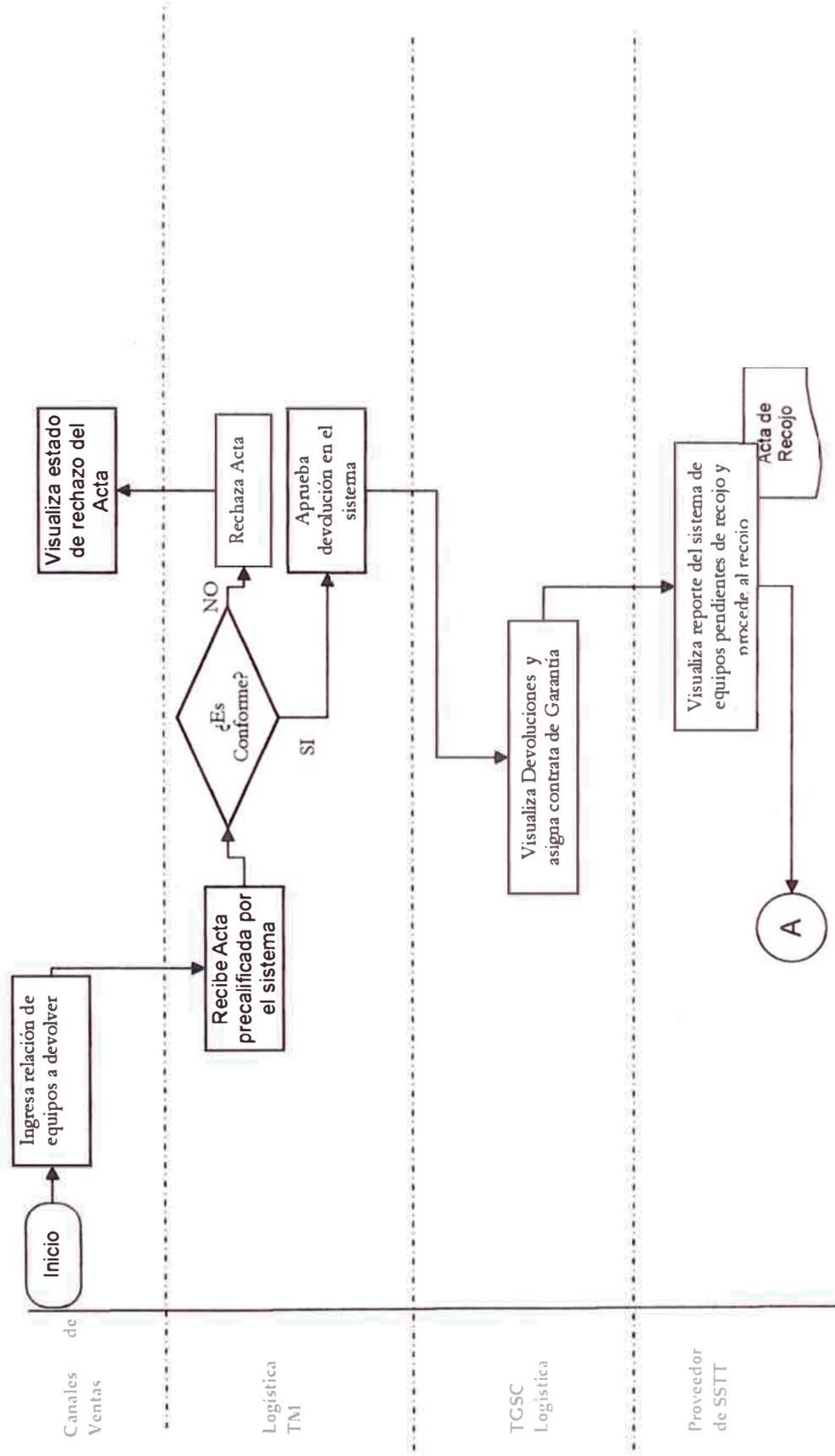


Fig. 18: Nuevo Proceso de Devoluciones y Garantías

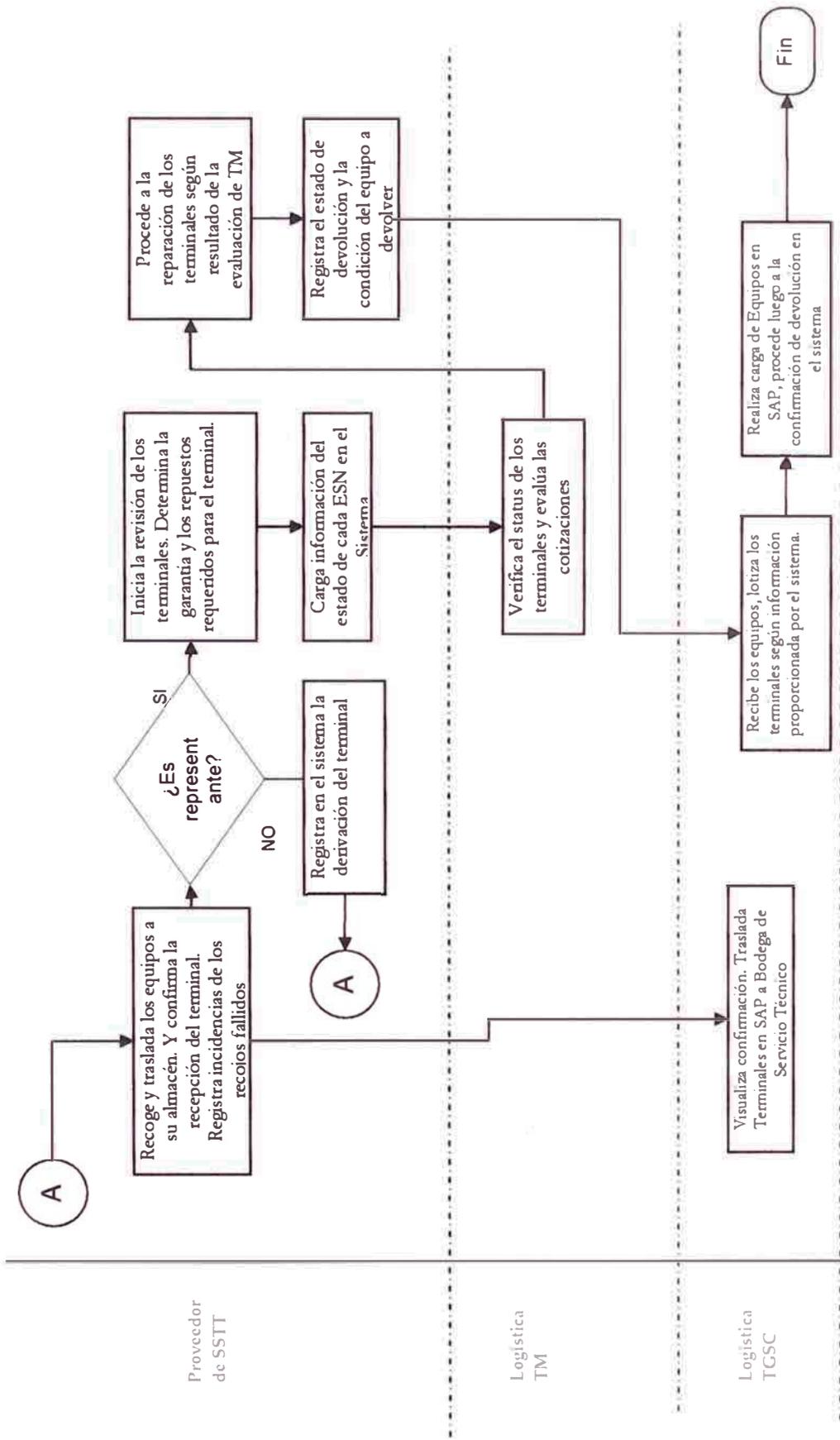
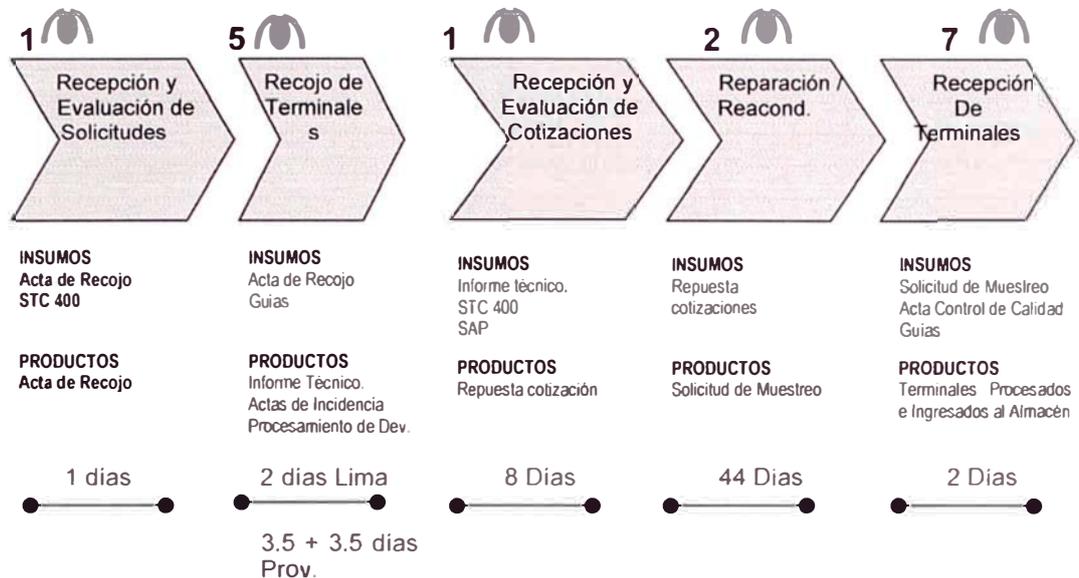


Fig. 19: Nuevo Proceso de Devoluciones y Garantías

## 5.6 EVALUACIÓN DE RESULTADOS.



**Fig. 20: Reducción en los tiempos de proceso**

- Como se puede ver en la figura 20 el tiempo total del proceso se vio disminuido, desde los 83 días hasta los 52 días como máximo.
- Con la recuperación comercial de los terminales, se permitió reducir el incremento en el nivel de obsolescencia en 53% vs. los 75% esperados inicialmente.
- Se detectaron terminales que reingresaban al proceso de devoluciones, permitiendo penalizar a las contratas de revisión.
- Se redujeron las horas de reporte a la gerencia, desde los 3 días hacia ½ hora.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 CONCLUSIONES**

- 6.1.1 La recuperación de terminales vía el reacondicionamiento de los mismos, prueba ser económicamente rentable y comercialmente viable.
- 6.1.2 Con el empleo de un simple criterio de confianza en la implantación de precintos de seguridad, se pueden ahorrar considerables tiempos de recepción y traslado de terminales, en función a la cantidad de terminales involucrados.
- 6.1.3 Tomando en cuenta los diferentes participantes y sistemas empleados, el empleo de tecnologías de información que integren a dichos participantes disminuye en forma considerable las horas hombre involucradas en labores orientadas al cruce de información, verificación y reporting.
- 6.1.4 Las políticas comerciales que se aplican a través de la definición del mix de productos que ofrece la compañía, y la flexibilización del servicio postventa, pueden acarrear serios problemas de obsolescencia y traducirse en altos niveles de inversión en inventario obsoleto si no se aplican estrategias efectivas de logística inversa.
- 6.1.5 La aplicación de la integración, dentro del ámbito de la logística inversa, también resulta en la generación de sinergias a lo largo del canal de devoluciones y garantías. Dicha integración no se puede lograr si los

ejecutivos y altos directivos de la compañía no asumen su rol de liderazgo del proyecto.

- 6.1.6 Es importante definir claramente los criterios de evaluación de propuestas en la compañía, tomando en consideración que no solamente se toman criterios cuantitativos sino también criterios cualitativos.
- 6.1.7 Es importante conocer las características del output o resultado que se esperan del proceso, a fin de poder orientar los esfuerzos a aquellas mejoras que tengan mayor impacto en las características deseadas por la compañía, tomando para en ello en consideración no sólo los requerimiento del área operativa involucrada, sino viendo el impacto global y sistémico que dichas mejorar pueden tener en todos los stakeholders.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1 Se debe tomar en cuenta, antes que el posible valor de una propuesta, la factibilidad de la implementación de la misma. Muchas nuevas propuestas pueden ir en contra de las políticas actuales del negocio. Por tanto, no analizar las políticas podría conllevar a un desgaste de recursos en la evaluación de una propuesta de mejora de procesos.
- 6.2.2 Para una implementación efectiva de la propuesta 3, se requiere del involucramiento de todos los stakeholders en el desarrollo de la aplicación de software. A fin de que así se puedan satisfacer la necesidad de información y la interactividad con la misma inherente a cada negocio.
- 6.2.3 Es un problema de las empresas el no reconocer que la gestión de los flujos inversos puede ser un factor de ventaja competitiva. Por otra parte, las actividades de la logística inversa pueden ser críticas, especialmente en firmas donde es alto el índice de retornos. Por ello, y en un momento en que ni la distribución ni la cadena de suministros están en general preparadas para asumir de forma óptima este reto, es preciso llegar a

una mentalización y una colaboración total entre todos los agentes: proveedores, distribuidores, transporte y servicio técnico. Por su parte, los operadores logísticos especializados pueden jugar un papel clave para integrar la red de distribución inversa a la principal y optimizar los circuitos para todos los actores de la cadena.

- 6.2.4 Estando la información de Devoluciones distribuida entre diferentes plataformas/sistemas del negocio. Es de suma importancia que la plataforma de desarrollo que se emplee para la misma sea lo suficientemente flexible como para afrontar incrementos en la demanda y modificaciones en la estructura de reporte de las plataformas a las cuales pueda tener acceso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ANAYA TEJERO, JULIO JUAN  
Logística Integral: La Gestión Operativa de la Empresa  
Editorial: Esic, 2000, Madrid – España
2. ANGULO RIVERA, JULIO CESAR  
“Logística”  
<http://www.monografias.com/trabajos15/logistica/logistica.zip>
3. CURE VELLOJÍN, LAILA - MEZA GONZÁLEZ, JUAN CARLOS - AMAYA MIER, RENÉ  
“Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones”  
Ingeniería & Desarrollo. Universidad del Norte. 20: 184-202, 2006
4. DIAZ ADENSO, ALVAREZ MARIA JOSE Y GONZALEZ PILAR  
Logística Inversa y Medio Ambiente  
Editorial: Mc Graw Hill, 1ra Edición, 2004, Madrid-España
5. LAMBERT M. DOUGLAS, STOCK JAMES R Y ELLRAM LISA M.  
“Fundamentals of Logistics Management”  
Editorial : Irwin Mc. Graw Hill, 1ra Edición 1968, New York – U.S.A.
6. LOURENÇO HELENA R. - SOTO, JUAN PABLO  
Reverse Logistics Models and Applications: A Recoverable Production Planning Model  
Working Paper 3, 2002
7. ROGERS, DALE AND TIBBEN-LEMBKE, RONALD  
“An Examination of Reverse Logistics Practices,”  
2001, " Journal of Business Logistics, 22:2, 129-148
8. TIBBEN-LEMBKE RONALD S.  
“The Impact of Reverse Logistics on Total Cost of Ownership,”  
1998, Journal of Marketing Theory and Practice, 6:4, 51-60
9. TIBBEN-LEMBKE, RONALD AND ROGERS, DALE

"Differences Between Forward and Reverse Logistics in a Retail Environment"

Paper Supply Chain Management: An International Journal 7:5

10. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

"Reflexiones sobre Logística Inversa"

<http://www.upct.es/Egio/Reflexiones sobre logistica inversa.htm>

11. ZARATE OTÁROLA, BENITO

Curso "Gestión de la Cadena de Suministros".

Edición 2008 - PTAC XIV – FIIS – UNI

## ANEXOS

ANEXO 1: GLOSARIO .....	VII
ANEXO 2: ACTA DE DEVOLUCION DE TERMINALES .....	VIII
ANEXO 3: CARTILLA DE OBSERVACIONES EN EQUIPOS .....	X
ANEXO 4: CODIFICACIÓN DE REPUESTOS.....	XI
ANEXO 5: INDICE DE FIGURAS .....	XII
ANEXO 6: INDICE DE TABLAS .....	XIII

## ANEXO 1: GLOSARIO.

- **Terminal.** Llámese también equipo móvil celular.
- **Alta de Terminal.** Se refiere al hecho de asociar un número y activar al terminal celular en la plataforma comercial a fin de que pueda cursar tráfico.
- **Baja de Terminal.** Se refiere al hecho de des-asociar un número asociado a un terminal y desactivar al terminal celular en la plataforma comercial.
- **Gama de Terminal.** Se refiere a la característica del terminal, en orden descendente de prestaciones (y de costo del terminal) son clasificados básicamente en Gama A, Gama B, Gama C, Remanufacturados.
- **Terminales con valor:** Se refiere a los terminales que pertenecen las existencias de la compañía.
- **Terminales sin valor:** Se refiere a aquellos terminales que pertenecen al Activo Fijo (comodato) de la compañía.
- **Terminal en Garantía:** Se refiere a la condición en la cual el proveedor reconoce la falla funcional del terminal asumiendo el coste de la reparación funcional. Se estipula como un año a partir de la primera activación del terminal.
- **Terminal en DOA:** Se refiere a la condición en la cual el proveedor procede al cambio del terminal o al reacondicionamiento tanto cosmético como funcional. Según política, el DOA es efectivo si el terminal es devuelto dentro del plazo (6 días útiles luego de haberse dado el equipo en alta).
- **Línea de crédito del Punto de Venta.** Concepto utilizado para medir el límite máximo de terminales valorizados con el que puede abastecerse un punto de venta.

- **ARPU.** Siglas de “average revenue per user”, es el ingreso promedio que proporciona un usuario de telefonía móvil.
- **TGSC (Telefónica gestión de servicios compartidos).** Empresa del grupo telefónica, empleada como outsourcing tanto de servicios logísticos como administrativos.



## ANEXO 2: ACTA DE DEVOLUCION DE EQUIPOS DE TELEFONICA MOVILES

ACTA N°

### MOTIVO DE LA DEVOLUCION

La presente Acta se emite con el objetivo de asegurar la devolución y recibo de equipos completos (terminal, batería, cargador, manual, caja y handfree depende del modelo) y sin signos de mal uso.

ACTA N°

### CANAL DE VENTA

JEFE DEL CANAL QUE SOLICITA LA DEVOLUCIÓN

ACTA N°

### GERENCIA QUE SOLICITA LA DEVOLUCIÓN

FECHA

ACTA N°

### DATOS DE LA ENTIDAD SOLICITANTE

ACTA N°

### ZONAL

ACTA N°

### DIRECCION

ACTA N°

### CONTACTOS

ACTA N°

### NUMERO TELEFONICO

ACTA N°

### CORREO ELECTRONICO

ACTA N°

### HORA DE RECIBO

ACTA N°

### LOCALIDAD

ACTA N°

### DISTRITO:

ACTA N°

### PROVINCIA :

ACTA N°

### DPTO:

ACTA N°

### CELULAR:

ACTA N°

### RPM:

ACTA N°

### Días Transcurrido (Baja -)

ACTA N°

### Alta)

ACTA N°

### Eq. Nuevos (de 1 a 6

ACTA N°

### Eq. Rem. (hasta 20 días)

ACTA N°

### ¿Equipo en

ACTA N°

### ¿Equipo des-

\* Indicar la condición del Terminal y de los componentes que se están devolviendo. Por ejemplo : Cargador con signos de uso o sucio, antena rota, display arafado, caja escrita o sucia, etc.

**LEYENDA:**  
SI CUENTA CON EL ACCESORIO DEBEN MARCAR X  
SI NO CUENTA CON ACCESORIOS DEJAR CELDA EN BLANCO

### OBSERVACIONES :

### Encargado del Punto de Venta

NOMBRE:

DNI:

### Transportista

NOMBRE:

DNI:

EMPRESA:

### ANEXO 3: Cartilla de Observaciones en Equipos TM

Descripción	Código
Sin problemas	0
Sin Elemento	1
Elemento no corresponde	2
Roto e Inoperativo/Líquido de display vaciado	3
Roto/abierto operativo	4
Ingreso de Líquido	5
Cable Pelado	6
Tapa no corresponde	7
Problema Funcional y Estética deficiente	
Inoperativo	8.1
Servicio Requerido	8.2
Sin Señal / Señal deficiente / SIN SVC	8.3
Pierde contacto con batería/handset	8.4
Display defectuoso	8.5
Teclado averiado/defectuoso	8.6
Carga/Descarga defectuosa	8.7
Conector de carga defectuoso/ roto	8.8
Auricular averiado/defectuoso	8.9
Equipo Bloqueado / con clave	8.10
Vibrador defectuoso	8.11
Seguro Roto / Problemas con tapa de batería	8.12
Timbrado distorsionado	8.13
Sin sujetador posterior	8.14
Otros	8.15
Problema Funcional	
Inoperativo	9.1
Servicio Requerido	9.2
Sin Señal / Señal deficiente / SIN SVC	9.3
Pierde contacto con batería	9.4
Display defectuoso	9.5
Teclado averiado/defectuoso	9.6
Carga/Descarga defectuosa	9.7
Conector de carga defectuoso/ roto	9.8
Auricular averiado/defectuoso	9.9
Equipo Bloqueado / con clave	9.10
Vibrador defectuoso	9.11
Seguro Roto / Problemas con tapa de batería	9.12
Timbrado distorsionado	9.13
Sin sujetador posterior	9.14
Otros	9.15
Quiñado/ Arañado/Chancado	10
Raspado	11
Sulfatado*	12
Pintado/Manchado	13
Sucio	14
Otros	15

↑ +  
orden de prioridad  
↓ -

\* en caso de sulfato evidente se considerara en posición 6 de prioridad, respetando codificación

ANEXO 4: CODIFICACIÓN DE REPUESTOS

ID	COMPONENTE/GAMA	Terminales CDMA				Terminales GSM/TDMA							
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
		Antiguo	Remanufactu rado	C	B	A	A+	Antiguo	Remanufactur ado	C	B	A	A+
1	Microfono	X011	X021	X031	X041	X051	X061	X071	X081	X091	X101	X111	X121
2	Auricular	X012	X022	X032	X042	X052	X062	X072	X082	X092	X102	X112	X122
3	Handsetree	X013	X023	X033	X043	X053	X063	X073	X083	X093	X103	X113	X123
4	Bluetooth	X014	X024	X034	X044	X054	X064	X074	X084	X094	X104	X114	X124
5	Ringer	X015	X025	X035	X045	X055	X065	X075	X085	X095	X105	X115	X125
6	Vibrador	X016	X026	X036	X046	X056	X066	X076	X086	X096	X106	X116	X126
7	Conector de carga	X017	X027	X037	X047	X057	X067	X077	X087	X097	X107	X117	X127
8	Conector de audio	X018	X028	X038	X048	X058	X068	X078	X088	X098	X108	X118	X128
9	Conector de datos	X019	X029	X039	X049	X059	X069	X079	X089	X099	X109	X119	X129
10	Conector de bateria	X0110	X0210	X0310	X0410	X0510	X0610	X0710	X0810	X0910	X1010	X1110	X1210
11	Conector SIM	X0111	X0211	X0311	X0411	X0511	X0611	X0711	X0811	X0911	X1011	X1111	X1211
12	Antena	X0112	X0212	X0312	X0412	X0512	X0612	X0712	X0812	X0912	X1012	X1112	X1212
13	Carcasa delantera	X0113	X0213	X0313	X0413	X0513	X0613	X0713	X0813	X0913	X1013	X1113	X1213
14	Carcasa posterior	X0114	X0214	X0314	X0414	X0514	X0614	X0714	X0814	X0914	X1014	X1114	X1214
15	Cubierta delantera flip	X0115	X0215	X0315	X0415	X0515	X0615	X0715	X0815	X0915	X1015	X1115	X1215
16	Cubierta posterior de flip	X0116	X0216	X0316	X0416	X0516	X0616	X0716	X0816	X0916	X1016	X1116	X1216
17	Teja de bateria	X0117	X0217	X0317	X0417	X0517	X0617	X0717	X0817	X0917	X1017	X1117	X1217
18	Boton de encendido	X0118	X0218	X0318	X0418	X0518	X0618	X0718	X0818	X0918	X1018	X1118	X1218
19	Teca de encendido	X0119	X0219	X0319	X0419	X0519	X0619	X0719	X0819	X0919	X1019	X1119	X1219
20	Teclado	X0120	X0220	X0320	X0420	X0520	X0620	X0720	X0820	X0920	X1020	X1120	X1220
21	Membrana de teclado	X0121	X0221	X0321	X0421	X0521	X0621	X0721	X0821	X0921	X1021	X1121	X1221
22	Teca lateral	X0122	X0222	X0322	X0422	X0522	X0622	X0722	X0822	X0922	X1022	X1122	X1222
23	Boton lateral	X0123	X0223	X0323	X0423	X0523	X0623	X0723	X0823	X0923	X1023	X1123	X1223
24	Gancho de bateria	X0124	X0224	X0324	X0424	X0524	X0624	X0724	X0824	X0924	X1024	X1124	X1224
25	Mica	X0125	X0225	X0325	X0425	X0525	X0625	X0725	X0825	X0925	X1025	X1125	X1225
26	Lead	X0126	X0226	X0326	X0426	X0526	X0626	X0726	X0826	X0926	X1026	X1126	X1226
27	Amplificador de potencia	X0127	X0227	X0327	X0427	X0527	X0627	X0727	X0827	X0927	X1027	X1127	X1227
28	Oscilador	X0128	X0228	X0328	X0428	X0528	X0628	X0728	X0828	X0928	X1028	X1128	X1228
29	Filtros de rf	X0129	X0229	X0329	X0429	X0529	X0629	X0729	X0829	X0929	X1029	X1129	X1229
30	Duplexor	X0130	X0230	X0330	X0430	X0530	X0630	X0730	X0830	X0930	X1030	X1130	X1230
31	Componente integrado de rf	X0131	X0231	X0331	X0431	X0531	X0631	X0731	X0831	X0931	X1031	X1131	X1231
32	Regulador de voltaje	X0132	X0232	X0332	X0432	X0532	X0632	X0732	X0832	X0932	X1032	X1132	X1232
33	Componente integrado de carga	X0133	X0233	X0333	X0433	X0533	X0633	X0733	X0833	X0933	X1033	X1133	X1233
34	Componente integrado de audio	X0134	X0234	X0334	X0434	X0534	X0634	X0734	X0834	X0934	X1034	X1134	X1234
35	Cristal	X0135	X0235	X0335	X0435	X0535	X0635	X0735	X0835	X0935	X1035	X1135	X1235
36	Pantalla monocolor	X0136	X0236	X0336	X0436	X0536	X0636	X0736	X0836	X0936	X1036	X1136	X1236
37	Pantalla color tipo I (CSTN 4K)	X0137	X0237	X0337	X0437	X0537	X0637	X0737	X0837	X0937	X1037	X1137	X1237
38	Pantalla color tipo II (CSTN 65K)	X0138	X0238	X0338	X0438	X0538	X0638	X0738	X0838	X0938	X1038	X1138	X1238
39	Pantalla color tipo III (TFT 65K)	X0139	X0239	X0339	X0439	X0539	X0639	X0739	X0839	X0939	X1039	X1139	X1239
40	Pantalla color tipo IV (TFT 262K)	X0140	X0240	X0340	X0440	X0540	X0640	X0740	X0840	X0940	X1040	X1140	X1240
41	Pantalla tipo SDA	X0141	X0241	X0341	X0441	X0541	X0641	X0741	X0841	X0941	X1041	X1141	X1241
42	Memoria flash	X0142	X0242	X0342	X0442	X0542	X0642	X0742	X0842	X0942	X1042	X1142	X1242
43	Microprocesador	X0143	X0243	X0343	X0443	X0543	X0643	X0743	X0843	X0943	X1043	X1143	X1243
44	Camera	X0144	X0244	X0344	X0444	X0544	X0644	X0744	X0844	X0944	X1044	X1144	X1244
45	Cable flexible	X0145	X0245	X0345	X0445	X0545	X0645	X0745	X0845	X0945	X1045	X1145	X1245
46	Bateria	X0146	X0246	X0346	X0446	X0546	X0646	X0746	X0846	X0946	X1046	X1146	X1246
47	Cargador	X0147	X0247	X0347	X0447	X0547	X0647	X0747	X0847	X0947	X1047	X1147	X1247
48	Guia rapida de uso blanco y negro	X0148	X0248	X0348	X0448	X0548	X0648	X0748	X0848	X0948	X1048	X1148	X1248

## **ANEXO 5: INDICE DE FIGURAS**

Fig.1: Evolución de líneas móviles 2001-2007 .....	6
Fig.2: Evolución del Mercado por Tipo de Usuario.....	9
Fig.3: Porcentaje de participación de mercado de la Empresa .....	10
Fig. 7: Actividades de la logística inversa .....	24
Fig. 8: Estructura de la Gerencia Logística.....	37
Fig. 9: Esquema de Devolución de Terminales en La Empresa.....	38
Fig. 10: Evolución de la devolución de terminales en La Empresa .....	38
Fig. 11: Porcentaje por tipo de terminales devuelto .....	39
Fig. 12: Antiguo Proceso - Tratamiento de devoluciones.....	42
Fig. 15: Proceso de Equipos en Comité.....	45
Fig. 16: Simulación VAN vs. Devoluciones .....	52
Fig. 17: Redefinición del Proceso de Devoluciones y Garantías.....	70
Fig. 18: Nuevo Proceso de Devoluciones y Garantías.....	71
Fig. 20: Reducción en los tiempos de proceso .....	73

## **ANEXO 6: INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Segmentación de Clientes .....	10
Tabla 2: Logística Directa vs. Logística Inversa .....	18
Tabla 3: Comparación entre los costos de logística y logística inversa .....	20
Tabla 4: Actividades de la logística inversa .....	23
Tabla 5: Tiempos promedios por subprocesos .....	46
Tabla 6: Comparación de alternativas de solución por características.....	63
Tabla 7: Toma de Decisiones .....	64
Tabla 8: Responsabilidad de reparación según Garantía y Plazo.....	66