

REGLAMENTO

“La universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus Trabajos de Grado, solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y moral católicos y por que el trabajo no contenga ataques y polémicas puramente personales, antes bien, se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

Reglamento de la Pontificia Universidad Javeriana

Artículo 23 de la resolución No. 13 de 1.96

Nota de Aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogota, 15 de Diciembre de 2003

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE
PRODUCTO TERMINADO PARA LA EMPRESA COMESTIBLES RICOS LTDA. EN LA CIUDAD
DE BOGOTA ALINEADA CON LA ESTRATEGIA CORPORATIVA DE LA COMPAÑÍA**

**MARCELA CABRERA SALAZAR
ADRIANA PAOLA CÉSPEDES CAMPOS**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2003**

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE
PRODUCTO TERMINADO PARA LA EMPRESA COMESTIBLES RICOS LTDA. EN LA CIUDAD
DE BOGOTA ALINEADA CON LA ESTRATEGIA CORPORATIVA DE LA COMPAÑÍA**

**MARCELA CABRERA SALAZAR
ADRIANA PAOLA CÉSPEDES CAMPOS**

TRABAJO DE GRADO

**DIRECTOR
ING. JORGE ALBERTO SILVA**

**CODIRECTOR
ING. LEONARDO CARRILLO**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2003**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
1 ESTRATEGIA CORPORATIVA DE COMESTIBLES RICOS LTDA	12
1.1 MISIÓN DE LA COMPAÑÍA	12
1.2 VISIÓN DE LA COMPAÑÍA	13
1.3 FILOSOFÍA CORPORATIVA.....	14
1.4 OBJETIVOS CORPORATIVOS.....	14
2 DESCRIPCIÓN ESQUEMA ACTUAL DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE PRODUCTO TERMINADO	17
2.1 SUBSISTEMA PLANEACIÓN DE LA DEMANDA	21
2.2 SUBSISTEMA DE APROVISIONAMIENTO.....	22
2.3 SUBSISTEMA DE PRODUCCIÓN	24
2.4 SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	26
2.5 SUBSISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	39
3 ANÁLISIS COMPETITIVO DEL ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE PRODUCTO TERMINADO	43
3.1 FÓRMULA DE MUESTREO	46
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA.....	49
3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
3.4 RECOMENDACIONES	53
3.5 COMPARACIÓN DE CALIFICACIÓN GLOBAL VS CALIFICACIÓN POR FACTORES	53
3.6 ANÁLISIS DOFA.....	54
4 ANÁLISIS DEL ESQUEMA ACTUAL DE DISTRIBUCIÓN.....	56
4.1 DEFINICIÓN DEL ESTADO A y B.....	56
4.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS DEFICIENCIAS	56

5	GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS	79
5.1	MODELO CUANTITATIVO DE PRONÓSTICOS BASADO EN EL ANÁLISIS DE LAS SERIES DE TIEMPO	79
5.2	MODELO DE INVENTARIO PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO BAJO LA MODALIDAD DE TECHOS.....	83
5.3	PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE	87
5.4	PROPUESTA: DISTRIBUCIÓN DE LOS CLIENTES DEL CANAL COLEGIOS A LAS ZONAS ATENDIDAS POR LAS ESTACIONES DE SERVICIO Y LOS DISTRIBUIDORES LOCALES.....	95
6	DISEÑO DE LA PROPUESTA	97
6.1	MODELO DE PRONÓSTICO SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE.....	97
6.2	MODELO DE INVENTARIO PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO BAJO LA MODALIDAD DE TECHOS.....	99
6.3	PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE	102
7	EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA.....	109
7.1	PROPUESTA: MODELO DE PRONÓSTICO SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE.	109
7.2	PROPUESTA: MODELO DE INVENTARIO PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO BAJO LA MODALIDAD DE TECHOS	110
7.3	PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE	113
7.4	CONTRATACIÓN DE UN AUXILIAR DE ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO.....	115
8.	CONCLUSIONES.....	109
9.	RECOMENDACIONES	110

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se ha dado una revolución entorno al lugar que ocupa la logística dentro de las estrategias de la organización. Este concepto que en algún momento fue subvalorado por las directivas ha pasado a dejar de ser un área olvidada dentro de la organización para convertirse en una herramienta que facilita y desarrolla el buen funcionamiento tanto interno como externo de la empresa. En los momentos de crisis que vive la economía, las acciones encaminadas a la reducción inteligente de los costos son críticas para mejorar el desempeño operativo y sin duda el área de Logística puede contribuir valiosamente en este propósito. Debido a esta misma crisis se ha replanteado el enfoque de rentabilidad de las compañías, antiguamente basada en una estrategia de búsqueda de mayores volúmenes de ventas, se sustenta hoy también la reducción de los costos. Es por ello que las compañías tienden a generar valor al producto ofrecido al consumidor, a través de la prestación de servicios que satisfagan sus expectativas.

Bajo esta concepción se encuentran elementos que se vuelven importantes para el negocio, como es la logística de distribución, que busca encontrar la manera más eficiente de responder a la creación de demanda, dándole el énfasis debido a cada una de las variables que interactúan en el complejo negocio de productos de consumo masivo y un adecuado gasto aplicado a cada una de ellas, factores que confluyen para dar un valor agregado a los productos y en definitiva a los clientes. Es así como la competitividad no se logra únicamente en la reducción de los costos sino también en la creación de diferencias reales ante el cliente o consumidor, como es el servicio a este, bajo la premisa que los productos no tienen valor hasta que se hallan en manos del cliente en el momento oportuno y lugar requerido.

La preocupación por ser eficientes en los procesos logísticos no es solo una tendencia del mercado, sino es una constante sobre la cual COMESTIBLES RICOS Ltda. presenta valiosas oportunidades de mejoramiento que le permitirán destacarse a través de los años como excelente proveedor a nivel nacional.

De esta forma, COMESTIBLES RICOS Ltda. como empresa colombiana líder en el mercado de snacks y dinámica en sus procesos, constantemente se está auto evaluando en la búsqueda de tener una organización altamente flexible que le permita responder ágilmente a los continuos cambios del mercado para igualmente ser eficiente y rentable ante sus accionistas. La organización reconoce el papel importante e impacto vital que juega la logística en la generación de ventajas competitivas a través de la utilización óptima de los recursos, la reducción de costos y el mejoramiento en el servicio al cliente, para asegurar así una posición real y perdurable en el tiempo a través de la diferenciación frente a sus competidores.

En consecuencia, y en respuesta a esta situación, se ha desarrollado el presente trabajo de grado con la finalidad de definir una propuesta de mejoramiento del esquema de distribución de producto terminado en la empresa COMESTIBLES RICOS Ltda. brindando así un soporte a las actividades de comercialización y distribución a través del flujo sincronizado de materiales e información, que se refleje finalmente en el desarrollo de una operación con altos estándares de servicio al cliente, a un costo razonable y en pro de la consecución de los objetivos corporativos de la Organización.

1 ESTRATEGIA CORPORATIVA DE COMESTIBLES RICOS LTDA

Los últimos cinco años han constituido para COMESTIBLES RICOS Ltda. un período determinante frente a los desafíos que la economía y el mercado le han planteado. Sin embargo, son estos retos los que han conducido a la empresa hacia su consolidación como la industria Colombiana con mejores proyecciones de crecimiento en el sector de snacks, ampliando día a día su presencia y liderazgo a nivel local, nacional y próximamente internacional.

Ante esta situación representada por el incremento de sus ganancias operativas y el fortalecimiento de su estructura de capital, COMESTIBLES RICOS Ltda. ha desarrollado y se ha comprometido con una dirección estratégica y una filosofía operativa que guía día a día su evolución. Es así como su estrategia corporativa constituye el fundamento sobre el cual sus socios, ejecutivos y trabajadores asumen de forma integrada y focalizada metas, objetivos y compromisos con la finalidad común de generar valor y ventajas competitivas sostenibles que orienten a la empresa a corto, mediano y largo plazo hacia el logro de un posicionamiento sólido en el mercado y la obtención de ingresos económicos y márgenes de rentabilidad superiores a los promedio del sector, maximizando así el beneficio para sus consumidores, clientes, empleados y accionistas.

En medio de este contexto, es importante que todos y cada uno de los esfuerzos de las diferentes áreas operativas y administrativas de la empresa generen oportunidades que estando alineadas con la estrategia corporativa de la compañía ofrezcan un enorme potencial de ganancias en productividad y crecimiento, pues solo a través de la concentración de recursos financieros, físicos y humanos, la Compañía logrará capitalizar oportunidades de mercado, productividad y rentabilidad ya existentes así como desarrollar nuevas y continuar creando valor en cada uno de sus procesos.

Por esta razón se presentan en este primer capítulo la misión, visión y objetivos corporativos de COMESTIBLES RICOS Ltda., pues estos constituyen elementos esenciales frente al propósito de apoyar los fundamentos estratégicos de la compañía a través de la formulación de la presente propuesta de mejoramiento del esquema de Distribución Física de Producto Terminado.

1.1 MISIÓN DE LA COMPAÑÍA

“Somos una empresa orientada al liderazgo en la producción y comercialización de alimentos, pasabocas, similares y derivados a nivel local y nacional, con proyecciones a la exportación. Evolucionamos tecnológicamente y desarrollamos nuestro recurso humano

porque nos preocupa brindar un servicio de calidad total en todas nuestras relaciones con los clientes, proveedores y empleados¹”

La solidez financiera de la empresa constituye un soporte determinante en el proceso de asegurar el futuro y la proyección social de quienes pertenecen a ella, mediante la búsqueda de la rentabilidad y la creación de valor a través de toda la organización.

Bajo cualquier condición el seguimiento a la ley y la moral constituye una constante en contratos y compromisos, los cuales cumplen con seriedad y continuidad permitiendo así que otros progresen paralelamente.

COMESTIBLES RICOS Ltda. es una empresa de apertura democrática que comunica afecto y respeto, creyente en una sociedad justa y de oportunidades para todos, construida a través del esfuerzo, la honorabilidad y la solidaridad ciudadana.

1.2 VISION DE LA COMPAÑÍA

“Seremos un grupo empresarial de vanguardia, dedicado a la fabricación, comercialización y distribución de alimentos con cobertura a nivel nacional y posicionamiento a nivel internacional, con productos que satisfagan las necesidades y tendencias de estos mercados. Buscamos establecer alianzas estratégicas para mayor proyección empresarial y mejor aprovechamiento de oportunidades del mercado²”.

Los crecientes costos de distribución y las exigencias crecientes de clientes y consumidores representan para la empresa un desafío inmediato que amenaza la posición de la compañía en el mercado. Por esto, los cambios que COMESTIBLES RICOS Ltda. enfrenta y enfrentará exigen nuevas capacidades principalmente en el manejo financiero, la gestión de mercadeo, el logro de una alta productividad y el trabajo en equipo a todo nivel. Esto implica una evolución permanente en búsqueda de sólidas estructuras, innovadoras formas de relación y el fortalecimiento profesional de los equipos humanos a través del aprendizaje permanente. El cambio será constante y por ello debe brotar desde lo más profundo de cada quien, soportado en una fuerte condición de liderazgo y un pensamiento estratégico coherente y efectivo, que en verdad permitan crear valor para la empresa y sus clientes.

¹ <http://www.superricas.com>

² Ibid.

1.3 FILOSOFÍA CORPORATIVA

"Trabajamos integrados con ahínco, efectividad e innovación para ser los primeros en calidad, presentación y servicio³"

COMESTIBLES RICOS Ltda. ha logrado consolidar su filosofía a través del quehacer diario de todo su personal, constituyéndose ésta en el rector de todos los miembros de la organización.

De esta forma, elementos como sincronización en el flujo de procesos, producto e información a lo largo de la Cadena de Abastecimiento, planeación conjunta, esfuerzo, constancia y tenacidad, eficacia en el cumplimiento de objetivos, eficiencia en la utilización de recursos, aprovechamiento de oportunidades y mejoramiento continuo, le han permitido a COMESTIBLES RICOS Ltda. no solo la certificación en la Norma ISO 9001 versión 2000 (Gestión de la Calidad), sino también el posicionamiento y amplia cobertura de su marca y productos en el mercado local a través la generación y consolidación de ventajas competitivas en el servicio ofrecido a sus clientes, a quienes provee el producto bajo las especificaciones de tiempo, lugar, calidad y cantidad requeridas, brindando paralelamente orientación y colaboración en su exhibición y rotación.

1.4 OBJETIVOS CORPORATIVOS*

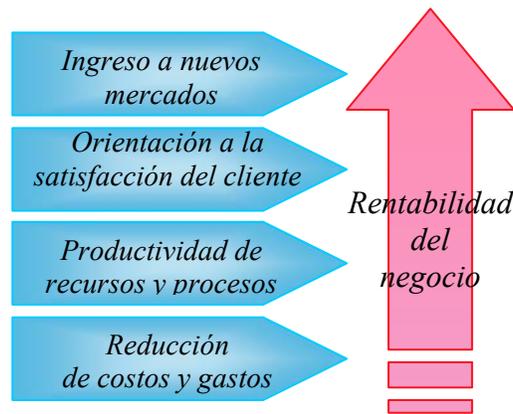
- Incrementar para el año 2004 las ventas en un 25% a través del posicionamiento de la marca y los productos en los mercados actuales, ingreso a nuevos mercados locales, nacionales e internacionales, mantenimiento de precios competitivos, satisfacción de la demanda de clientes y consumidores y fortalecimiento de los canales de distribución. Para COMESTIBLES RICOS Ltda. el cliente constituye su razón de ser, promoviendo que la realización de todas sus actividades estén enfocadas a identificar, satisfacer y superar las necesidades de sus clientes y consumidores a través de los productos y servicios ofrecidos. Por esto, para COMESTIBLES RICOS Ltda. el cliente/consumidor es su razón de ser.
- Reducir los gastos de la Compañía en un valor equivalente a \$60.000.000 mensuales.
- Garantizar la rentabilidad de las ventas, contribuyendo así al mejoramiento de la rentabilidad de la inversión de sus accionistas
- Incrementar la productividad y eficiencia operativa de los recursos físicos y humanos a lo largo de la Cadena de Abastecimiento.
- Duplicar el valor del negocio cada 5 años.
- Contribuir al desarrollo social.

³ Ibid.

* ENTREVISTA con Gerente Unidad Ingeniería de Ventas Comestibles Ricos Ltda. Bogotá, 4 de Agosto de 2003.

Partiendo de estos elementos que definen la estrategia corporativa de COMESTIBLES RICOS Ltda y que proyectan como escenario ideal una dirección estratégica realista, agresiva y enfocada decididamente a servir con excelencia a sus clientes y consumidores así como a continuar generando valor para sus accionistas, se desarrolla el siguiente esquema como representación de la estrategia corporativa de la compañía.

Figura 1. Estrategia corporativa COMESTIBLES RICOS Ltda.



Fuente: los autores.

Bajo esta estrategia corporativa que enmarca y orienta los esfuerzos individuales hacia un único norte institucional, cada subsistema de la cadena de abastecimiento de la compañía determina el planteamiento de sus objetivos y el desarrollo de sus proyectos en pro de la consecución de beneficios a nivel empresarial. Es así como el subsistema de distribución de COMESTIBLES RICOS Ltda. puntualiza sus objetivos en los siguientes aspectos^{**}:

- Lograr un sistema de distribución eficiente para la Compañía que garantice una mayor disponibilidad de producto en el mercado, fortaleciendo los canales que aportan mayor valor, reduciendo los costos y capacitando al personal para lograr a través de tecnología y mercadeo relacional, preferencia de los clientes y los consumidores.
- Disponer de un nivel de existencias que permita entregar por lo menos el 99% de los pedidos dentro de las 24 horas siguientes a la radicación de la solicitud correspondiente, cumpliendo con las especificaciones de procedimientos, horarios y lugar de recepción establecidos por los clientes.
- Satisfacer los requerimientos de cada pedido en cuanto a calidad de los productos, cantidades solicitadas y documentación (facturación y remisiones) con una exactitud del 98% .

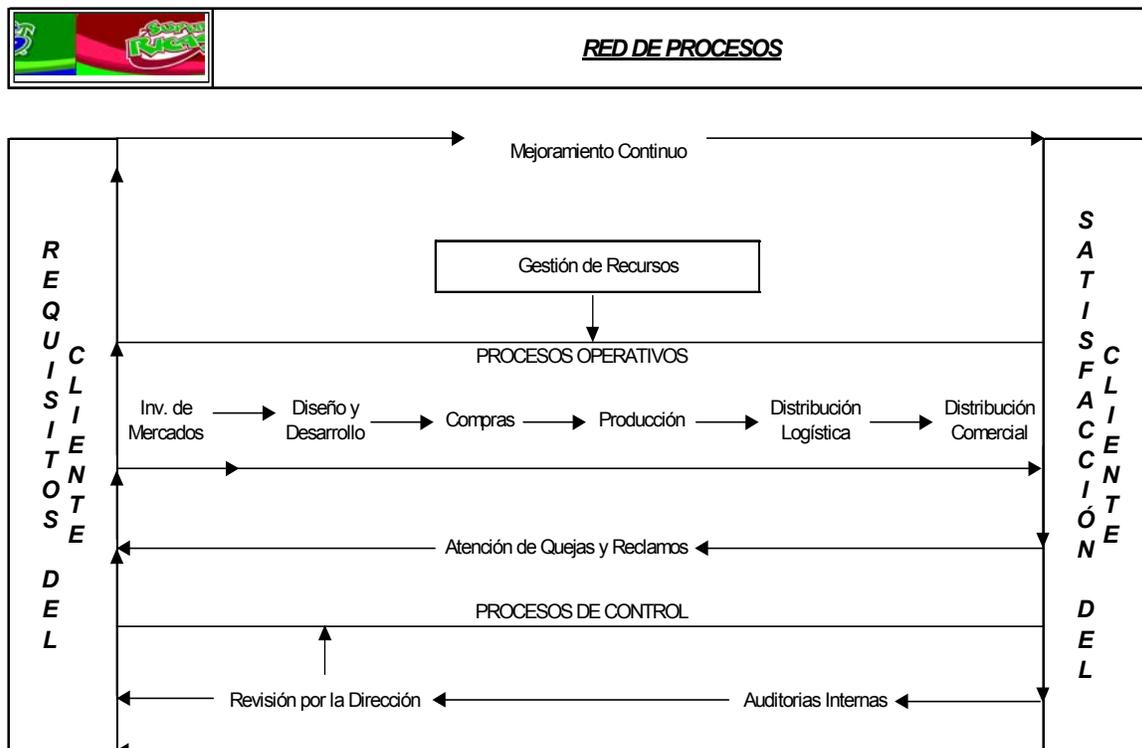
^{**} ENTREVISTA. Gerente Unidad Logística Comestibles Ricos Ltda. Bogotá, Agosto 11 de 2003.

- Asegurar que la mercancía dañada durante el almacenamiento y transporte no exceda del 1% desde la finalización del proceso de producción hasta la exhibición en el punto de venta.
- Ofrecer a cada cliente una frecuencia de visita personalizada (multifrecuencias) respondiendo oportunamente a sus necesidades de niveles de inventario y rotación de producto y evitando así posibles pérdidas de ventas por faltantes de existencias.
- Cumplir honestamente, con transparencia y compromiso todas las actividades de entrega de pedidos como representante de la empresa dentro y fuera de sus instalaciones.
- Garantizar el flujo continuo de producto en cada uno de los eslabones que constituyen el subsistema de distribución de la compañía.
- Evaluar y mejorar en forma permanente la efectividad de los procesos operativos y de soporte del subsistema de distribución adecuándolos a las necesidades de los clientes y consumidores y buscando una mayor utilización de infraestructura y recursos físicos y humanos, de forma que se ejecuten los procedimientos y actividades de forma más rápida, a menor costo y con mejor calidad.
- Desarrollar con distribuidores y clientes relaciones de negocios, para contribuir al éxito común en la satisfacción de las necesidades del consumidor final. Esto significa tratarlos como socios y aliados en el logro de la estrategia corporativa, manteniendo relaciones sinceras y buscando siempre una interacción gana-gana.

2 DESCRIPCIÓN ESQUEMA ACTUAL DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE PRODUCTO TERMINADO

En este capítulo se presenta la descripción de la Cadena de Abastecimiento de COMESTIBLES RICOS Ltda. la cual constituye el hilo conductor e integrador del flujo de procesos, producto e información a través de áreas como Planificación, Compras, Producción, Distribución Logística y Distribución Comercial, posibilitando así que la compañía no solo opere en búsqueda de la eficiencia operacional y mayores ganancias sino que también satisfaga los requerimientos del cliente frente al nivel de servicio esperado de la distribución física de producto terminado al mínimo costo posible. De esta forma, COMESTIBLES RICOS Ltda. no solo provee el producto adecuado, en la cantidad y calidad apropiada y bajo las condiciones de tiempo, costo y lugar convenidas, sino que genera un valor agregado ante el cliente al ofrecerle productos de altísima calidad a través de frecuencias de visita personalizadas y labores de merchandising que respondan a sus necesidades. Véase Figura 2. Red de Procesos COMESTIBLES RICOS Ltda.

Figura 2. Red de procesos operativos COMESTIBLES RICOS Ltda.

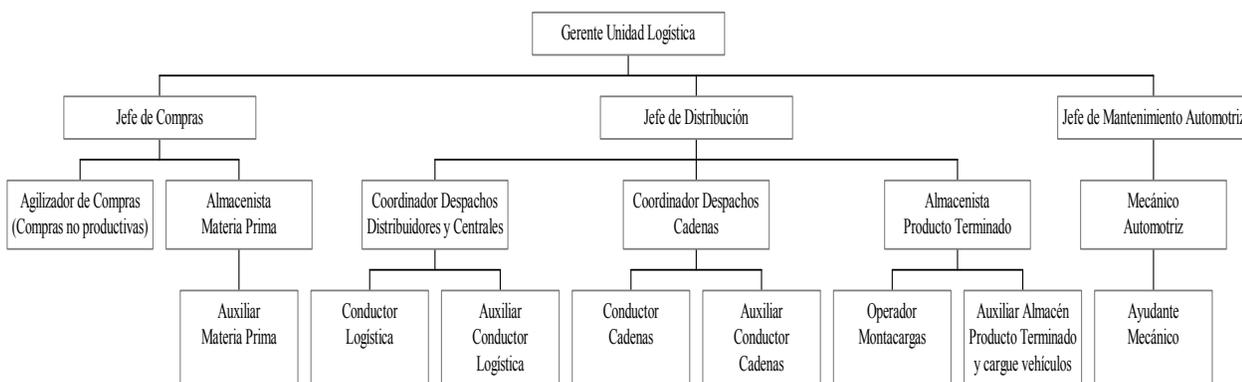


Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Documentación ISO 9001 Versión 2.000

En medio de este contexto, son dos las unidades organizacionales de COMESTIBLES RICOS Ltda. fundamentales para lograr el conocimiento de esta Cadena de Abastecimiento y la comprensión de su importancia como factor clave y diferenciador para alcanzar la competitividad representada en la creación de valor agregado al cliente al menor costo posible y en la generación de utilidades crecientes para la empresa.

- *Unidad de Logística:* a través de la integración de sus áreas de Compras, Distribución y Mantenimiento automotriz se encarga de planear, organizar y controlar las actividades de planificación de la demanda, compras, almacenamiento de materias primas y producto terminado, transporte y distribución, para un adecuado funcionamiento a nivel interno y externo. Se encarga de recibir, alistar y distribuir el pedido de las Estaciones de Servicio, Distribuidores Locales y Cadenas, al igual que del mantenimiento de la flota y equipos de almacenes. Véase Figura 3. Organigrama Unidad Logística.

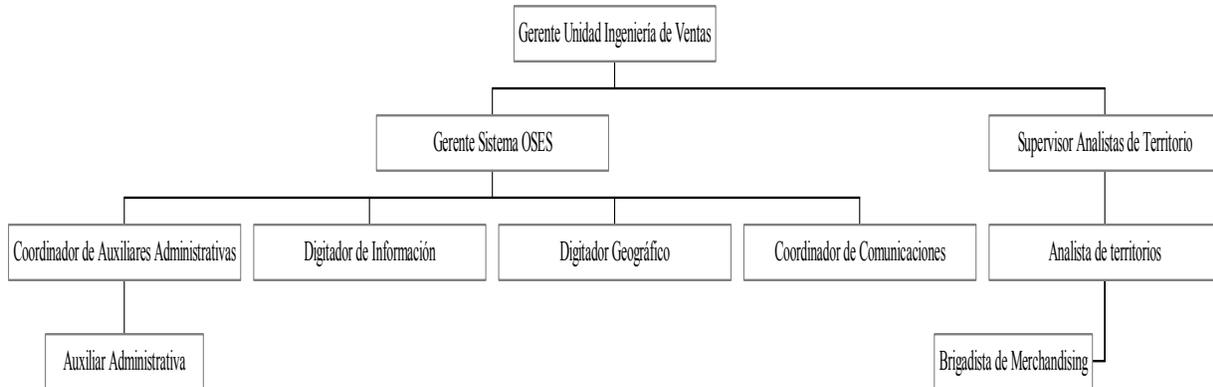
Figura 3. Organigrama Unidad Logística COMESTIBLES RICOS Ltda.



Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Documentación ISO 9001 Versión 2000.

- *Unidad de Ingeniería de Ventas:* a través del sistema OSES, se encarga del manejo territorial y funcionamiento y mejoramiento del sistema de Estaciones de Servicio, buscando así la promoción y desarrollo de los productos que la empresa lance al mercado asignado para su cubrimiento mediante el aprovechamiento de los recursos físicos y humanos disponibles. De ésta forma, Ingeniería de Ventas concentra sus esfuerzos en búsqueda del crecimiento sostenido de las ventas así como de clientes y líneas de acuerdo a las políticas, metas y estrategias de la Compañía, controlando, analizando y evaluando diariamente de manera sistemática la generación de rendimientos económicos y la gestión comercial por zona y por Estación. Véase Figura 4. Organigrama Ingeniería de Ventas.

Figura 4. Organigrama Unidad Ingeniería de Ventas COMESTIBLES RICOS Ltda.



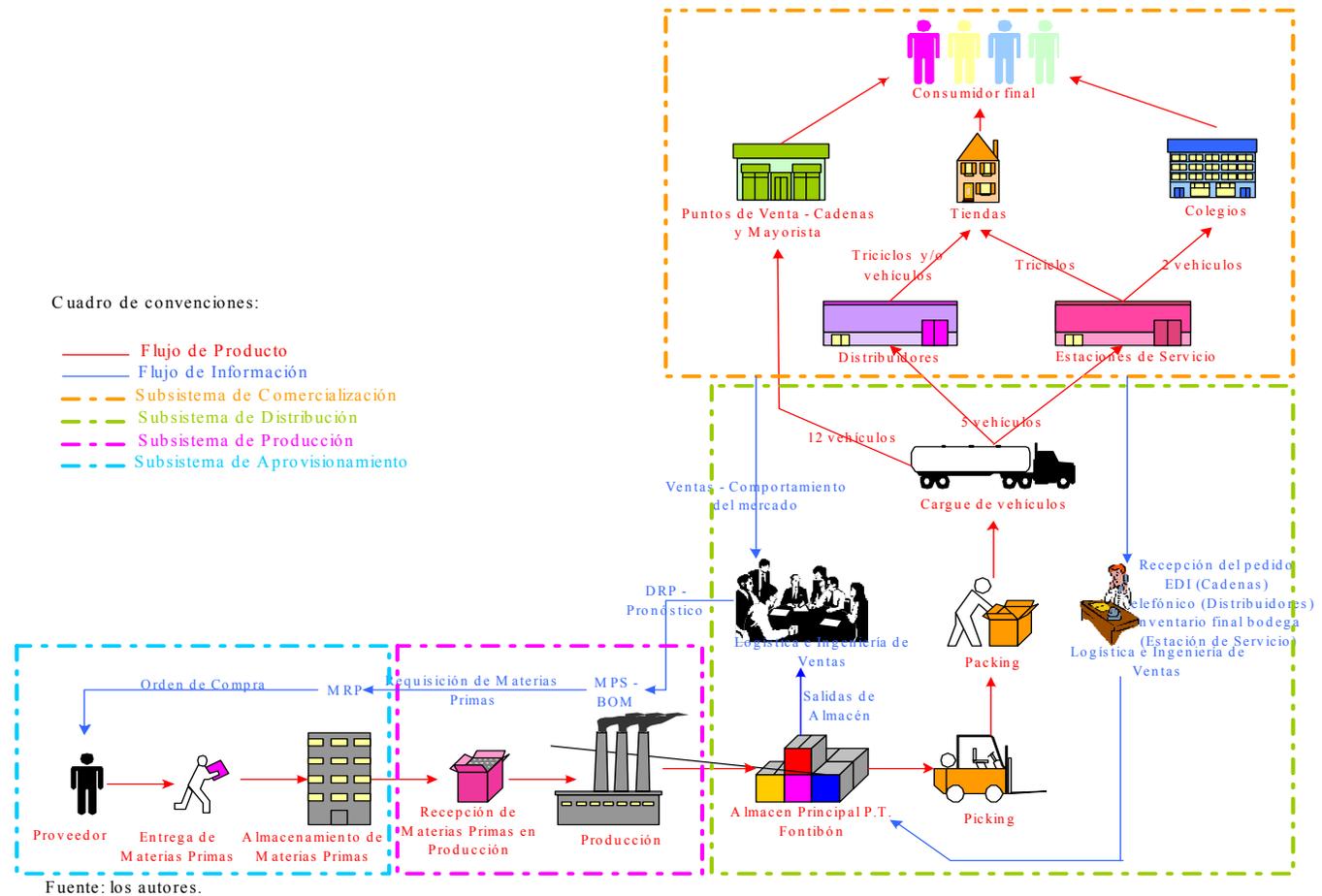
Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Documentación ISO 9001 Versión 2000.

Es a través de la integración del flujo de procesos, productos e información entre estas unidades organizacionales y sus respectivas áreas, como COMESTIBLES RICOS Ltda. no solo percibe los requerimientos del cliente como punto de partida de su gestión sino que da respuesta a ellos de forma satisfactoria tomando a su vez como fuente de retroalimentación y mejoramiento continuo la conformidad o inconformidad del cliente frente al producto y servicio recibido. De ésta forma, la Cadena de Abastecimiento de COMESTIBLES RICOS Ltda. puede ser representada a través del esquema mostrado en la figura 5 (Flujo de producto e información Cadena de Abastecimiento COMESTIBLES RICOS Ltda.)

Como paso inicial para el cumplimiento de los objetivos propuestos, se realizó la revisión general del esquema actual de Distribución Física de Producto Terminado y de su integración con la Cadena de Abastecimiento tomando como base la descripción contenida en la documentación ISO 9.001 Versión 2.000, paralelamente complementada a través de la observación directa en campo y la realización de entrevistas a responsables de los procesos involucrados y jefes de área.

La documentación existente refleja la realidad del esquema actual de Distribución Física de Producto Terminado y de la Cadena de Abastecimiento de COMESTIBLES RICOS Ltda. a través de herramientas como Matrices de Comunicación, Ciclo PHVA, Caracterización de Procesos y descripción de Procedimientos. Sin embargo, ante la necesidad de exponer de forma clara y detallada la situación actual del esquema de Distribución Física de Producto Terminado, y por considerarse esta información confidencial, se diseñaron y desarrollaron los diagramas presentados en los Anexos 1 al 10 los cuales serán explicados a lo largo de éste capítulo.

FIGURA 5. FLUJO DE PRODUCTO E INFORMACIÓN CADENA DE ABASTECIMIENTO COMESTIBLES RICOS LTDA.



Para responder a las exigencias de clientes y accionistas, es necesario entender la Cadena de Abastecimiento de COMESTIBLES RICOS Ltda. como un sistema integrado y sincronizado en el cual se incluyen todos los esfuerzos involucrados, desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente, para la prestación de los niveles de servicio requeridos por el mercado a través de la generación de valor agregado y la eficiencia operacional en los procesos de distribución física de producto terminado.

De ésta forma, la Cadena de Abastecimiento de COMESTIBLES RICOS Ltda. puede ser presentada a través de la descripción de cinco subsistemas básicos – Planeación de la demanda, Aprovisionamiento, Producción, Distribución logística y Distribución comercial - cuyos procesos, flujo de productos e información, coordinación y trabajo en equipo, contribuyen de forma definitiva en la consecución del objetivo común de administrar de forma eficiente el esquema de Distribución Física de Producto Terminado.

2.1 SUBSISTEMA PLANEACIÓN DE LA DEMANDA

La planificación y control de las actividades relacionadas con la distribución de producto terminado requiere estimaciones precisas del volumen de artículos necesarios para permitir el flujo constante de los mismos dentro de la cadena de abastecimiento. Estas estimaciones son originadas a partir de proyecciones y previsiones de la demanda. Esta es una de las actividades generales de mayor importancia para cualquier empresa pues proporciona los datos estratégicos y básicos de entrada para la planificación y el control de todas las unidades funcionales de la empresa (Ventas, Logística, Producción y Compras). Los niveles de la demanda y su distribución tienen efectos importantes sobre la capacidad utilizada de recursos físicos y de infraestructura, las necesidades de recursos financieros y sobre la estructura general de la compañía.

Dentro de los procesos estratégicos de COMESTIBLES RICOS Ltda. y como elemento fundamental para el desarrollo de los procesos de producción y compras, se ejecuta semanalmente el proceso de Realizar Pronóstico de la Demanda o Sugerido a producir. (Véase Anexo 1). Proceso Realizar Pronóstico de la Demanda (Sugerido a producir).

Como punto inicial de éste proceso, la Gerencia de Ingeniería de Ventas consolida la información de las unidades vendidas de la semana inmediatamente anterior, utilizando como fuente de información el Sistema de Información Gerencial (ERP) donde se registran diariamente las ventas generadas a través de los diferentes canales de distribución. De igual forma, la Unidad de Logística a través del Jefe de Distribución consolida también en unidades y para la misma semana, la información de las salidas de Almacén de Producto Terminado hacia los diferentes canales de distribución.

Esta información es analizada semanalmente en conjunto por las Unidades de Logística e Ingeniería de Ventas para determinar cuántas unidades se deberán solicitar a Producción teniendo en cuenta simultáneamente las variables que determinan el posible comportamiento de la demanda, como promociones, eventos, estrategias especiales de

marketing, acciones de la competencia, condiciones del entorno, o la estacionalidad de las ventas representada en la categorización de la semana.

En la reunión semanal de las dos Unidades, se compara el consolidado de la venta promedio semanal, y el consolidado de las salidas de almacén, frente al pronóstico de la demanda realizado para la misma semana en estudio. Esta comparación permite determinar la variación entre la proyección, el número de unidades vendidas y las salidas del almacén y las causas que condujeron a esta desviación. Adicionalmente, se analizan los días de alcance del pronóstico de la semana anterior frente a los días de alcance esperados, determinados por la programación del plan de producción, específicamente por el día en que entra a producción la referencia en análisis, proyectando siempre un día de inventario de seguridad.

Con base en éste análisis se determinan las posibles causas que originaron la desviación del pronóstico de la semana anterior y sobre este mismo pronóstico se efectúan los ajustes pertinentes (aumento o disminución de unidades) definiendo así el pronóstico final de venta para cada una de las referencias.

Como resultado del consolidado de éste pronóstico, se obtiene la proyección de la venta promedio diaria en unidades. De ésta forma, el Jefe de Distribución determina los días de alcance requeridos, definidos básicamente por las unidades de producto necesarias para responder a esta demanda diaria proyectada, hasta el día en que la referencia entre a producción, adicionando un día de inventario de seguridad. A éstos requerimientos se le restan los días de inventario de las existencias de producto en proceso y producto terminado, determinando así finalmente las necesidades reales de unidades a producir.

El consolidado de estos requerimientos constituye el Cuadro de Unidades Sugeridas a Producir, que es enviado al Gerente de Producción vía correo electrónico.

Es así como COMESTIBLES RICOS Ltda. garantiza el abastecimiento oportuno y adecuado de los productos a los clientes internos y externos de la compañía, manteniendo además un nivel de inventario de seguridad para responder a la incertidumbre de los requerimientos de la demanda.

2.2 SUBSISTEMA DE APROVISIONAMIENTO

El principal objetivo del subsistema de Aprovisionamiento se enfoca a asegurar la continuidad del abastecimiento a través de la adquisición y suministro de materias primas e insumos a toda la organización por los cuales busca pagar precios relativamente bajos preservando la calidad.

De esta forma, el personal del área de Compras enfoca su labor hacia la localización de fuentes confiables y progresivas de suministros y el posterior desarrollo de estrategias y

negociaciones, que no solo concuerden con los objetivos y estrategias de la organización sino que contribuyan a asegurar y mantener la cooperación e interés del proveedor.

Para esto, COMESTIBLES RICOS Ltda. ha definido procesos de evaluación y selección de proveedores, de tal forma que se garanticen los requisitos de calidad y servicio establecidos por la compañía, calificando anualmente su desempeño como confiable, condicional o no confiable según criterios preestablecidos de calidad (cumplimiento de especificaciones), servicio (entregas oportunas, exactitud en las entregas) y condiciones comerciales (precios competitivos, descuentos, flexibilidad en el manejo de cartera)

Las actividades de compras afectan de forma directa el flujo de producto a lo largo de la cadena de abastecimiento, pues a partir de decisiones acertadas como ordenar el material apropiado, en las cantidades precisadas y en el momento oportuno, el área de Producción puede iniciar su ciclo diariamente para satisfacer el plan de producción definido. Así, la eficiente gestión del área de Aprovisionamiento permite el control sobre la cantidad y sincronización en las entregas de materias primas para las operaciones de Producción, reduciendo o acelerando los flujos de insumos en respuesta a los cambios en los programas de producción, dando como resultado menos faltantes de inventario y retrasos en la entrega de materiales, reducción de existencias ‘innecesarias’ en inventario, reducción en desechos por el suministro de materiales incorrectos y mayor eficiencia en el flujo físico de materiales reduciendo finalmente el tiempo ocioso de la planta.

El proceso de compras realizado actualmente por la empresa, contempla las compras productivas, entendiéndose estas como las adquisiciones realizadas y que inciden directamente en el proceso de fabricación así: materias primas, materiales de empaque y embalaje, insumos y repuestos para mantenimiento industrial, ACPM y gas; así como las compras no productivas, las cuales incluyen las adquisiciones que no inciden directamente en el proceso de fabricación: activos fijos, vehículos, papelería e insumos, dotación de personal administrativo y de ventas, insumos y repuestos para mantenimiento automotriz y artículos o material publicitario. Sin embargo, para nuestro análisis sólo tendremos en cuenta la gestión de compras productivas. (Véase Anexo 2. Subsistema aprovisionamiento - Proceso Realizar gestión de compras).

Semanalmente el Gerente de Producción envía al área de Compras la requisición de materias primas correspondiente al Plan de Producción programado. Con base en estos requerimientos, el Jefe de Compras determina las necesidades reales de materias primas a solicitar a los proveedores, teniendo en cuenta el lead time de estos, el inventario del Almacén de Materias Primas y los pedidos ya ordenados aún pendientes por recibir.

De esta forma se determinan las unidades reales a solicitar a los proveedores que permiten la rotación de las materias primas, el mantenimiento del nivel de inventario de seguridad establecido por la compañía, reducción de la inversión en inventarios y mejorar el servicio al cliente, en este caso producción, contribuyendo a su eficiencia operacional a través del cumplimiento con las promesas de entrega y reducción de los plazos de entrega.

Aunque el contrato comercial de la empresa con sus proveedores parte de la generación de la Orden de Compra mensual, existen acuerdos frente a las entregas, que permiten la recepción de los pedidos con una frecuencia regular de una vez por semana para proveedores nacionales, y dos veces para proveedores locales generalmente. A través de estos acuerdos, no solo se favorecen las condiciones de facturación, sino que también se posibilitan ajustes (anulaciones, adelantos o aplazamientos) a la programación de pedidos inicial, según los requerimientos resultantes del pronóstico semanal y el comportamiento del consumo frente al presupuesto mensual. Sin embargo estos ajustes deben ser soportados ante Gerencia General por una justificación racional y no deben generar cambios mayores o menores al 10% del valor inicialmente establecido en la Orden de Compra.

Los proveedores realizan la entrega de los productos en el Almacén de Materias Primas, ubicado en la planta principal de Fontibón, cumpliendo los requerimientos de calidad en cuanto a cantidades y especificaciones técnicas establecidas. Tras su exitosa verificación por parte del Auxiliar de Almacén y del área de Aseguramiento de Calidad, las materias primas son ubicadas en el Almacén por el Operador de Montacargas, quien efectúa la rotación de inventarios tipo PEPS (primeros en entrar, primeros en salir) en la estantería correspondiente.

Cuando las materias primas no cumplen con los requisitos de calidad definidos por la empresa se procede a rotularlas con un sticker rojo y a ubicarlas en el área de almacén destinado para el PNC (Producto No Conforme). En este momento, se inicia la labor de evaluación del proveedor en la empresa por parte de la unidad, en conjunto con la Gerencia General, donde se toman las medidas correctivas pertinentes. Posteriormente, se contacta al proveedor para definir las condiciones para la reposición de los productos. Si las cantidades entregadas no son suficientes para cumplir con las requisiciones de producción, se debe comunicar a la Unidad de Producción la imposibilidad de satisfacer los requerimientos por el faltante de la materia prima en Almacén. El Gerente de Producción modifica su Plan de Producción y comunica el faltante y la nueva fecha de entrega de los productos a Logística e Ingeniería de Ventas para que estas unidades generen así el plan de contingencia necesario de forma que se suplan los pedidos prioritarios con la rotación de las existencias de producto de las Estaciones de Servicio.

Diariamente, al finalizar la jornada, el área de Producción solicita al área de Compras las materias primas necesarias para ejecutar el Plan de Producción del día siguiente. Tras esta solicitud, el área de Compras alista las materias primas requeridas verificando el cumplimiento de las condiciones especificadas para entregarlas al inicio de la jornada laboral del día siguiente. Véase Anexo 2. Subsistema aprovisionamiento - Proceso Proveer insumos a producción.

2.3 SUBSISTEMA DE PRODUCCIÓN

Cuando la demanda varía, los niveles de producción deseados no son obvios. Debe determinarse un plan de producción centrado en el volumen y en el tiempo de producción

de los productos – cuántos y cuándo fabricar cada producto -. En COMESTIBLES RICOS Ltda. el programa maestro de la producción tiene como objetivo fundamental programar los procesos de producción de forma que el producto final se obtenga con rapidez y en el momento en que el cliente lo requiera, evitando sobrecargas o subcargas de las instalaciones de producción, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y resulte bajo el costo de producción.

La Unidad de Producción consolida su ‘Plan semanal de Producción’ partiendo del ‘Sugerido a Producir’ que es enviado por Logística como resultado de la realización del pronóstico correspondiente.

A través de la ejecución del proceso representado en el Anexo 3. Realizar Plan de Producción, el Gerente de Producción genera el Plan semanal de Producción (de Lunes a Sábado) especificando para cada día y para cada turno la asignación de recursos (tiempo, maquinaria, equipo y mano de obra), los productos a entregar y sus cantidades. Paralelamente, como resultado de este plan, el Gerente de Producción especifica al área de Compras sus requerimientos de materiales, determinando así no solo el número de materiales necesarios para producir la cantidad proyectada de cada artículo sino también la fecha en que estos se requieren para su procesamiento.

En la generación del Plan Semanal de Producción, es fundamental considerar los siguientes puntos:

- Aprovechamiento de la capacidad de la planta: máquinas y recurso humano.
- Balanceo de máquinas en la línea de proceso.
- Reducción del tiempo de flujo.
- Lotes mínimos de producción.
- Tiempos de alistamiento de máquinas y de fatiga y/o descanso del recurso humano.
- Políticas de Inventarios para producto en proceso y producto terminado.
- Restricciones reales de maquinaria y de procesos: por ejemplo, no todas las máquinas pueden ser empleadas para todos los productos.
- Requerimientos comerciales: por ejemplo, en las unidades de consumo de los paquetes de Surtidas y Super Surtidas, no pueden haber diferencias mayores a cinco días entre sus fechas de vencimiento.
- Costos de producción, inventarios y mano de obra.

Aunque esta programación inicial constituye la base de la ejecución del Plan de Producción, la Unidad de Logística diariamente comunica a Producción los posibles ajustes a realizar en el plan del día siguiente (cancelaciones o reprogramaciones de producto) como resultado de la revisión y análisis que efectúa sobre el comportamiento real de la venta promedio diaria y los días de alcance de las existencias de producto en proceso y producto terminado.

2.4 SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

El subsistema de Distribución de COMESTIBLES RICOS Ltda. comprende los procesos de traslado, manejo y almacenamiento de producto terminado desde la finalización del proceso de producción hasta el cliente (Estaciones de Servicio, Distribuidores, Cadenas, Colegios y Mayoristas), a través de la ejecución de importantes tareas como recepción, alistamiento, empaque, cargue y entrega de cada uno de los pedidos. De esta forma, el subsistema de Distribución implica la asignación, utilización y control de recursos fundamentales (vehículos y almacenes) para lograr la satisfacción de las necesidades de los clientes a cambio de la generación de ganancias y rentabilidad, convirtiéndose así en una herramienta estratégica en la consecución de los objetivos corporativos de la empresa.

2.4.1 Almacenamiento Producto Terminado. El primer proceso del Subsistema de Distribución es el Almacenamiento de Producto Terminado. A través de la ejecución de diversas actividades como recepción, identificación, clasificación, ubicación, control de stocks y cuidado y conservación de mercancías COMESTIBLES RICOS Ltda. asegura la disponibilidad de existencias e inventario de seguridad bajo adecuadas condiciones de calidad para responder oportunamente al comportamiento impredecible del mercado, posibilitando a la Compañía ofrecer a sus clientes un nivel de servicio competitivo.

Una vez Producción ha empacado el producto terminado en sus respectivas unidades de embalaje (cajas y/o canastas), éstas pasan a ubicarse en estibas. Cada estiba debe contener una sola referencia en la misma unidad de embalaje, acumulando así un total de 42 canastas o 20 cajas por estiba.

Al reunir un promedio de 10 a 20 estibas, aproximadamente cada 15 a 20 minutos, el Auxiliar de Producción comunica al Almacenista Producto Terminado la disponibilidad de producto para su ingreso a Almacén presentando el documento ‘Transferencia’ que registra los productos a entregar, sus cantidades y especificaciones de embalaje. Una vez el Almacenista ha recibido satisfactoriamente el producto, autoriza al Operador de Montacargas su ubicación en la estantería. (Véase Anexo 4. Almacenamiento producto terminado - Proceso Ingresar Producto a Almacén Producto Terminado.)

El Almacén principal de Producto Terminado de COMESTIBLES RICOS Ltda. está conformado por un área total de 530 m², con 28 estantes dispuestos a lo largo de dos corredores. Estos estantes, comercialmente conocidos como Drive Thru, tienen dimensiones de 1.53 m de ancho por 6.50 m de alto, permitiendo así la ubicación del producto en tres módulos (niveles de altura), cada uno de los cuales ofrece una capacidad de carga de 650 Kg/m², equivalente a 4 estibas por nivel.

Adicionalmente, COMESTIBLES RICOS Ltda. ha destinado un área contigua al Almacén para la ubicación de tres de sus referencias de mayor rotación. En éste espacio, hay 117 estantes con las características anteriormente citadas. (Véase Anexo 4. Almacenamiento producto terminado - Plano Almacén Producto Terminado).

La zona de alistamiento de pedidos está conformada por un área libre de 45 m², y un área de oficinas de 7 m² donde está ubicado el escritorio del Almacenista de Producto Terminado y el escritorio y equipo de cómputo del Digitador.

Para el cargue de los pedidos en los vehículos el Almacén de Producto Terminado dispone de 6 ventanillas de 1.40 mts de alto por 0.90 mts de ancho que posibilitan el paso de arrumes de máximo 4 cajas ó 5 canastillas de altura.

Las directrices para el Almacenamiento de Producto Terminado en el Almacén Principal y en las Estaciones de Servicio de la Compañía son especificadas a través de la documentación de la NORMA ISO 9.001 (Véase Anexo 4. Almacenamiento Producto Terminado – Procedimiento Almacenamiento Producto Terminado). Sin embargo, consideramos necesario hacer énfasis en los siguientes puntos:

- La rotación de los productos debe garantizar que los primeros en vencer (primeros en entrar) sean los primeros en salir. Para esto es necesario efectuar permanentemente una doble rotación de existencias:
 - Rotación vertical por estante: los productos que ingresen al Almacén de Producto Terminado deben ubicarse en los niveles superiores de la estantería.
 - Rotación horizontal por nivel: los productos con fecha de vencimiento más próxima deben ubicarse en las posiciones de acceso y visualización inmediatos.
- Cada estante posee un rótulo o guía de identificación que registra los nombres de los productos que deben ubicarse en ese estante.
- Los recursos físicos (máquinas y herramientas) empleados en el Almacén de Producto Terminado son:
 - Para el ingreso de producto desde Producción y su rotación en Almacén: Dos montacargas eléctricos, contrabalanceado, tres ruedas y brazo hidráulico desplegable en dirección vertical.
 - Para el alistamiento de productos: tres carretes manuales de carga, dos alza estibas o gato hidráulico.
 - Para el cargue en el vehículo: seis bandas transportadoras manuales (transportadores de rodamientos).

2.4.2 Canales de distribución. Un canal de distribución es definido en COMESTIBLES RICOS Ltda. como una estructura formada por recursos físicos y humanos que intervienen en el proceso de intercambio comercial, con el fin de poner los bienes y servicios a disposición de los consumidores ofreciendo así el mejor servicio de forma más rentable. Igualmente la selección del canal de distribución representa un componente de suma importancia para un mejor logro de los objetivos de marketing, condicionando a su vez políticas como la fijación de precios, promoción y publicidad.

En COMESTIBLES RICOS Ltda., la distribución a nivel local se efectúa a través de la gestión de cinco canales: Junior, Distribuidores, Cadenas, Mayoristas y Colegios, cuyo porcentaje de participación en el mercado local es presentado en el cuadro 1.

Cuadro 1. Ventas en unidades por canal de distribución

<i>Canal</i>	<i>Ventas promedio semana (Un)</i>	<i>Porcentaje participación local</i>	<i>Pareto local</i>
<i>Junior - E.S.</i>	128,251	66%	66%
<i>Cadenas</i>	30,696	16%	82%
<i>Distribuidores Locales</i>	27,896	14%	97%
<i>Colegios</i>	3,639	2%	99%
<i>Mayoristas</i>	2,717	1%	100%
<i>Total Ventas Local</i>	193,199	100%	

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema integrado de Información Gerencial (ERP). Módulo de Ventas.

Las especificaciones de distribución para cada uno de estos canales son descritas a continuación:

- **Canal Junior:** Sistema de distribución para el mercado individual que se caracteriza por la atención a los clientes a través de un vendedor con un sistema de transporte de triciclo.

Para la distribución física de producto terminado, COMESTIBLES RICOS Ltda. cuenta actualmente con 14 centros de distribución ubicados en diferentes puntos geográficamente estratégicos de la ciudad, denominados como Estaciones de Servicio, buscando así tener un mayor acercamiento a los clientes externos y por ende, cobertura y posicionamiento en el mercado. (Véase Anexo 5. Localización Estaciones de Servicio COMESTIBLES RICOS Ltda. en Bogotá.)

Las Estaciones Servicio son definidas por la empresa como sistemas de procesos administrativos y operativos que buscan comercializar los productos y atender un sector geográfico determinado por la agrupación de un número específico de zonas, administradas por un Gerente de Estación de Servicio, apoyado en las labores operativas por el Auxiliar Administrativo. Así, dentro de la estrategia de distribución física de producto terminado empleada, estas bodegas tienen como función principal proveer a los vendedores los productos para su posterior comercialización en las cantidades adecuadas, en el momento oportuno y en las condiciones de calidad establecidas por la compañía, constituyéndose así

en un eslabón de vital importancia en la cadena logística de distribución de COMESTIBLES RICOS Ltda.

Cada una de estas Estaciones de Servicio cuenta con los recursos humanos, físicos y tecnológicos necesarios para su operación. El número de vendedores asociados a cada estación varía según el tamaño del territorio y el número de zonas a atender. La estructura física está comprendida por la bodega de almacenamiento de los productos, zona de estacionamiento de los vehículos, oficinas del Gerente de la Estación de Servicio y del Auxiliar Administrativo, sala de reunión, vestier para los vendedores y baños. Los recursos tecnológicos utilizados para el desarrollo de las tareas de la bodega están comprendidos por un computador conectado en red con el sistema de información de la empresa, garantizando así la oportuna captura y suministro de la información. Adicionalmente, cada una de las estaciones de servicio cuenta con teléfono propio para la recepción y emisión de llamadas desde y hacia la planta principal.

La gestión de distribución física de producto terminado de este canal inicia con la generación de los pedidos de las Estaciones de Servicio. (Véase Anexo 6. Distribución Canal Estaciones de Servicio - Proceso Generar pedido Estaciones de Servicio. A través de la ejecución de este proceso el Coordinador de los Auxiliares de las Estaciones de Servicio obtiene la información del movimiento diario de los inventarios de los productos y su saldo final para determinar los días de alcance de los productos en cada estación. Esta información es utilizada por el Coordinador para determinar las cantidades de productos necesarias a pedir para mantener los niveles de inventario dentro del rango 1 día establecido por la empresa, adicionando el inventario de seguridad dispuesto por la empresa equivalente a un día.

El consolidado de unidades a pedir es enviado a la Unidad de Logística, donde el Coordinador de Despachos Distribuidores registra las unidades solicitadas en el 'Formato de pedido a Centrales' y se realiza la programación de rutas y la asignación de los vehículos a utilizar para el despacho de pedidos a cada estación teniendo en cuenta variables como las unidades solicitadas, la capacidad de los vehículos, la cercanía entre las Estaciones de Servicio a visitar, la Estación de Servicio con prioridad de visita y limitaciones reales como la restricción de circulación de vehículos en la ciudad, denominado Pico y Placa. (Véase Anexo 6. Distribución Canal Estaciones de Servicio - Proceso Capturar pedidos Estaciones de Servicio). En el siguiente cuadro se presentan las características principales de los vehículos utilizados por la compañía para la distribución física de producto terminado a las Estaciones de Servicio.

Cuadro 2. Vehículos empleados para la distribución a Estaciones de Servicio y Distribuidores locales

<i>Nombre</i>	<i>Tipo vehículo</i>	<i>Capacidad</i>			<i>Número de vehículos</i>
		<i>Volumen (m3)</i>	<i>Canastas</i>	<i>Cajas</i>	
Vehículo 1	MAZDA T-45	24.26	384	200	1
Vehículo 2	MAZDA T-45	20.99	336	200	1
Vehículo 3	MAZDA T-45	24.26	384	200	1
Vehículo 4	MAZDA T-45	24.26	384	200	1
Vehículo 5	MAZDA T-45	24.26	384	200	1

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema Integrado de Información Gerencial SIIG. Módulo de Distribución.

Posteriormente, el Coordinador de Despachos Distribuidores entrega la documentación correspondiente ('Formato de pedido a centrales' y el 'Formato de asignación de rutas') a la Almacenista de Producto Terminado para que se realice el alistamiento de las unidades solicitadas por las Estaciones de Servicio.

En el alistamiento de los productos, el Almacenista de Producto Terminado entrega los formatos de los pedidos de Estaciones de Servicio al Auxiliar de Almacén de Producto Terminado de manera que realice el alistamiento de las unidades teniendo en cuenta el embalaje solicitado por la estación para el despacho y el orden asignado en la programación de rutas. A medida que se van alistando los productos, se van ubicando en la ventana de cargue asignada por el Almacenista para efectuar el cargue de los productos en el vehículo respectivo. (Véase Anexo 6. Distribución Canal Estaciones de Servicio - Proceso Alistar pedidos Estaciones de Servicio.)

Una vez se ha alistado el pedido de una central, el Auxiliar del Almacén de Producto Terminado entrega el Formato de pedido de Central al Digitador con el fin de que ingrese en el sistema el movimiento del producto y se realice el documento de entrega de productos a la Estación de Servicio (Remisión) correspondiente.

El Conductor del vehículo y el Auxiliar de Cargue inician la labor de cargue del vehículo mientras que el Almacenista verifica que las unidades físicas de producto coincidan con las unidades registradas en la remisión. Finalizado el cargue de los productos en el vehículo, el Almacenista entrega el Formato de Recorrido de Vehículos, la Remisión, las llaves de las estaciones de servicio a atender, el mapa de productos dentro del vehículo y los maletines (que contienen los ruterros, planillas de ventas, facturas, papelería en general y la información comercial que maneja cada estación) al Conductor, para que inicie el recorrido de distribución.

De esta forma, el Conductor del Vehículo y su Auxiliar se desplazan a la respectiva Estación de Servicio. En la estación, el pedido es descargado del vehículo y colocado a la entrada de la bodega de producto terminado. La Auxiliar Administrativa, si se encuentra en el momento de la llegada del vehículo, verifica la cantidad de producto entregado utilizando como referencia la Remisión de productos. Posteriormente, el Conductor y su Auxiliar cargan al vehículo el Producto No Conforme (PNC) dependiendo si es el día asignado por la empresa para la recolección de este. También se realiza el cargue de las canastas vacías y se desplazan a la siguiente estación de servicio programada o a la planta principal, si no existen otras rutas programadas. El Conductor entrega los formatos diligenciados y las devoluciones de producto a la Almacenista de Producto Terminado, las canastillas vacías a Producción y el PNC al área de Aseguramiento de Calidad. Finalmente la documentación es archivada. (Véase Anexo 6. Distribución Canal Estaciones de Servicio - Proceso Entregar pedidos a Estaciones de Servicio.)

▪ **Canal distribuidores locales:** sistema de distribución delegada para el mercado individual que se caracteriza por la atención a los clientes a través de un vendedor de una empresa distribuidora con un sistema de transporte de triciclo, moto-furgón y/o camioneta. De ésta forma, tras un acuerdo conocido como ‘Contrato de Distribución’ COMESTIBLES RICOS Ltda. formaliza un convenio comercial con un tercero (distribuidor) a quien se asignan unos clientes geográficamente establecidos (zona) buscando generar beneficios mutuos. A través de este contrato, COMESTIBLES RICOS Ltda. garantiza el adecuado suministro de producto a las bodegas de los distribuidores para que a su vez sus vendedores carguen oportunamente el producto y cumplan los parámetros de servicio establecidos por la compañía en cuanto a cantidades adecuadas, merchandising y frecuencia de visitas.

Este canal de comercialización fue creado por COMESTIBLES RICOS Ltda. buscando una distribución más completa, eficiente y económica de sus productos en ciertas zonas cuyo cubrimiento no es suficiente ni rentable a través del canal Junior. Los distribuidores seleccionados por la empresa tienen su propia infraestructura física y sus propios recursos humanos y económicos (fuerza de ventas, estaciones de servicio y sistemas de transporte) pero la condición más importante para legalizar la relación comercial entre la compañía y el distribuidor la constituye el conocimiento, experiencia y el dominio que éste ofrezca frente al mercado, el producto y las estrategias y políticas de comercialización establecidas por la compañía, de tal forma que su labor reporte a la empresa un mejor desempeño comercial que el que pudiera desarrollar ella misma, generando además ahorros en dinero, tiempo y esfuerzos.

Dentro de éste canal COMESTIBLES RICOS Ltda. atiende actualmente catorce distribuidores cuyas ventas representaron durante el primer semestre del año 2.003 el 15% del valor total de las ventas de la Compañía a nivel local⁴.

⁴ COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema de Información Gerencial (ERP). Módulo de Ventas.

El proceso de venta con los distribuidores locales inicia con la captura de su pedido (producto, cantidades y especificaciones de embalaje) a través de la Gerencia de Mercado Individual. Para esto, COMESTIBLES RICOS Ltda. ha establecido un horario en el que cada distribuidor tiene uno, dos o tres días asignados para que reporte su pedido oportunamente (antes de la 1:00 p.m.). Esta frecuencia presentada en el cuadro 3 depende de los requerimientos del distribuidor como cliente, su política de inventario y de la rotación del producto en el mercado atendido.

Cuadro 3. Frecuencia pedido distribuidores COMESTIBLES RICOS Ltda.
(P: radicación del pedido; X: entrega del pedido)

<i>Distribuidor</i>	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>	<i>Sábado</i>
Distribuidor 1	P	X		P	X	
Distribuidor 2		P	X		P	X
Distribuidor 3	P	X		P	X	
Distribuidor 4		P	X		P	X
Distribuidor 5		P	X		P	X
Distribuidor 6		P	X			
Distribuidor 7	P	X	P	X	P	X
Distribuidor 8	P	X	P	X	P	X
Distribuidor 9	P	X	P	X	P	X
Distribuidor 10	P	X		P	X	
Distribuidor 11	P	X		P	X	
Distribuidor 12	P	X		P	X	
Distribuidor 13	P	X		P	X	
Distribuidor 14	P	X	P	X	P	X

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema Integrado de Información Gerencial (ERP). Módulo de Distribución

Una vez se han recibido los pedidos y se ha verificado el cumplimiento de las condiciones de pago del distribuidor, el pedido pasa a la Coordinación de Despachos Distribuidores que se encarga de asignar la distribución de los pedidos a los vehículos y de programar su ruta. (Véase Anexo 7. Distribución canal distribuidores locales - Proceso Capturar pedidos Distribuidores.)

La flota de vehículos destinada para entregar los pedidos de los distribuidores está conformada por los mismos vehículos que cubren la distribución de los pedidos de las Estaciones de Servicio de la Compañía.

Para la asignación de los vehículos y sus respectivas rutas, la Coordinación de Despachos Distribuidores sigue tres parámetros fundamentalmente:

- Aprovechamiento de la capacidad de cargue del vehículo.
- Ubicación geográfica del distribuidor: reducción de tiempos y distancias en los recorridos.
- Restricciones reales como pico y placa y horario de recepción de los pedidos por parte del distribuidor.

De igual forma, se generan excepciones ante novedades reportadas por el distribuidor como puede ser el agotamiento de existencias o la realización de algún evento especial en la zona atendida.

Al compartirse la misma flota de vehículos para la distribución de pedidos de Estaciones de Servicio y Distribuidores, COMESTIBLES RICOS Ltda. da prioridad a la entrega de los pedidos de los Distribuidores, pues generalmente en sus bodegas conservan un bajo nivel de inventario. Adicionalmente sus vendedores cargan los triciclos, moto-furgones o camionetas diariamente en las primeras horas de la mañana, antes de salir a cumplir su gestión de ventas. Sin embargo, el Coordinador de Despachos Distribuidores puede incluir en un mismo recorrido la cobertura de Estaciones de Servicio y Distribuidores siempre y cuando se obtenga así un mejor aprovechamiento de la capacidad del vehículo y reducción de tiempos y distancias.

Una vez ha sido generada la documentación correspondiente y asignados los vehículos y sus rutas, se procede a realizar el alistamiento de los pedidos por parte del Auxiliar del Almacén de Producto Terminado según el orden de entrega especificado en la asignación de vehículos y rutas. Los pedidos alistados son ubicados en la ventanilla de cargue disponible, para efectuar posteriormente su cargue en el vehículo correspondiente tras la generación de la respectiva documentación por parte del Digitador de Almacén de Producto Terminado ('Factura de Venta', 'Remisión' y 'Planilla de Venta'). (Véase Anexo 7. Distribución canal distribuidores locales - Proceso Alistar pedidos distribuidores.)

De ésta forma, el Conductor y su respectivo Auxiliar pueden hacer la entrega de los pedidos asignados siguiendo la ruta especificada, permitiendo así que el cliente reciba su pedido en un tiempo máximo de 24 horas desde el momento en que su pedido fue reportado bajo las condiciones especificadas por la compañía. (Véase Anexo 7. Distribución canal distribuidores locales - Proceso Entregar pedidos a Distribuidores.)

En caso de presentarse novedades en los vehículos que impidan entregar el pedido bajo las condiciones requeridas por el cliente, el Coordinador de Despachos Distribuidores debe reportar inmediatamente la novedad al distribuidor. Si el distribuidor acepta la modificación en el tiempo de entrega del pedido, el Coordinador de Despachos Distribuidores reasignará los pedidos en los vehículos disponibles y tramitará el transbordo del cargue.

Al finalizar su recorrido, el Conductor debe entregar al Digitador de Almacén de Producto Terminado copia firmada de Remisiones, Facturas y Consignaciones correspondientes a los

pedidos entregados satisfactoriamente para que éste efectúe la liquidación de la Planilla de Ventas respectiva.

Si la totalidad de la flota vehicular no alcanza a cubrir la distribución de los pedidos en un recorrido, el Coordinador de Despachos Distribuidores registrará las rutas del segundo y tercer recorrido en el 'Formato de Asignación de Rutas' y éstas serán asumidas por los vehículos disponibles según su orden de llegada a la Planta.

- **Canal Cadenas:** sistema de distribución para el mercado hogar que se caracteriza por la atención de la categoría de clientes supermercados de cadena e hipermercados con un vendedor mercaderista a través de la acción de preventa.

Dentro de este canal COMESTIBLES RICOS Ltda. atiende catorce cadenas de supermercados (Cafam, Colsubsidio, Olímpica, Éxito Cadenalco, Carulla, Tía, Alkosto, Carrefour, Romi, Surtimax, Merquefácil, etc), representando durante el primer semestre del año 2.003 el 16% del valor total de las ventas de la Compañía a nivel local⁵.

Debido a la importancia que ha tomado este mercado en los últimos años, cada una de las cadenas define las condiciones de entrega de los productos en términos de cantidades y frecuencia. De ésta forma COMESTIBLES RICOS Ltda. ha establecido acuerdos comerciales con sus clientes que deben ser tenidos en cuenta dentro del diseño del esquema de distribución. Estos acuerdos pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Entregas por punto de venta: COMESTIBLES RICOS Ltda. entrega el pedido a sus clientes en cada uno de sus puntos de venta constituyendo así un total de 209 almacenes a visitar. La ubicación de éstos puntos de venta es un aspecto importante para el esquema de distribución física de la compañía, pues representa diversidad de recorridos y distancias para lograr la cobertura geográfica requerida por sus clientes. Como caso excepcional, Éxito-Cadenalco recibe la mercancía de todos sus puntos de venta en su plataforma de Crossdocking en donde es organizada y posteriormente despachada a cada uno de estos.
- Horario de recepción de pedidos: cada punto de venta cuenta con un horario destinado para la recepción de sus pedidos (días y horas) cuyo cumplimiento representa para COMESTIBLES RICOS Ltda. gestiones en la asignación de recursos y coordinación de tiempos y actividades. De igual forma, algunos clientes tienen asignada una hora específica para COMESTIBLES RICOS Ltda., tal como sucede en la plataforma de Éxito-Cadenalco, o requieren de la solicitud de cita previa por parte de la compañía para su atención.
- Frecuencia de visita: la comercialización de los productos y atención a clientes por parte de la mercaderista se ejecuta a través de visitas con

⁵ COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema de Información Gerencial ERP. Módulo de Ventas.

frecuencia de una, dos, tres, cuatro o seis veces por semana en días diferentes según los requerimientos del cliente, su política de inventarios, el nivel de rotación del producto en el punto de venta o valor de la orden de compra. En consecuencia, la frecuencia de visita para la entrega de los pedidos depende del pedido generado por cada punto de venta.

- Ciclo de la orden de compra: A nivel local COMESTIBLES RICOS Ltda. promete a sus clientes el despacho y entrega de sus pedidos en un tiempo máximo de 24 horas, siempre y cuando éstos hayan sido generados antes de las cinco de la tarde (5:00 p.m.) del día anterior y teniendo presente sus restricciones en cuanto a horarios de recepción de pedidos y frecuencia de visita.

Para el cubrimiento geográfico del mercado atendido por COMESTIBLES RICOS Ltda. a través del Canal Cadenas, y buscando satisfacer los niveles de servicio requeridos por cada uno de sus clientes, la compañía ha dividido el territorio de la ciudad de Bogotá en tres sectores: Norte, Sur y Centro. Cada uno de estos se haya a su vez subdividido en zonas que determinan el espacio geográfico limitado y determinado por un número específico de clientes cercanos entre sí, que son asignados a una mercaderista para su atención.

De esta forma, cada sector (Centro, Norte, Sur) está conformado en promedio por 13 zonas, cada una de la cuales atiende 77 puntos de venta aproximadamente.

Partiendo de estos parámetros que enmarcan las relaciones comerciales de COMESTIBLES RICOS Ltda. con sus clientes del Canal Cadenas, pueden describirse a continuación los procesos que se desarrollan de forma uniforme para cada una de las zonas y que son presentados en el Anexo 8.

El proceso diario inicia con la reunión ‘Punto de Encuentro’ realizada a las 6:30 a.m. entre el Coordinador de Zona (Norte-Centro-Sur) y las mercaderistas correspondientes. A través de esta reunión se posibilita una retroalimentación continua del comportamiento de las ventas, se comunican novedades y se generan metas, estrategias y prioridades para la gestión de ventas del día. De forma inmediata la Mercaderista inicia su recorrido siguiendo la ruta del día correspondiente registrada en el ‘Rutero’.

Al llegar al Punto de Venta, la Mercaderista desarrolla el proceso descrito en el Anexo 8. Distribución Canal Cadenas y Mayoristas - Proceso Mercadeo Cadenas, a través del cual se ejecutan actividades como: revisión del inventario del lineal, alistamiento del producto que falta en el lineal, tiquetear el producto, merchandising, definición del pedido sugerido y presentación de éste al encargado de Compras y Pedidos del Punto de Venta. Tras su aprobación, éste pedido es grabado en el sistema y enviado vía EDI, fax o comunicación telefónica a la Coordinación Despachos Cadenas de COMESTIBLES RICOS Ltda. De igual forma, el Punto de Venta debe especificar sus requerimientos frente al embalaje del pedido, es decir, si su pedido debe ser enviado en cajas o en canastillas.

Una vez que el Coordinador de Despachos Cadenas recibe el pedido de cada uno los puntos de venta, procede a consolidar el pedido por zonas a través del sistema y a generar la documentación correspondiente: ‘Planilla de Venta’ por zona y ‘Factura de Venta’ y/o ‘Remisión del Pedido’ por punto de venta. Seguidamente, asigna a cada vehículo los pedidos a entregar teniendo en cuenta su capacidad de carga, cercanía entre los puntos de venta a visitar, tiempos promedio de visitas y recorridos y restricciones reales como horarios de recepción de pedidos y pico y placa. Esta asignación es registrada por el Coordinador de Despachos Cadenas en el ‘Formato de Cargue de Vehículos - Canal Cadenas’ que presenta el cargue consolidado de la totalidad de pedidos a entregar para cada uno de los vehículos. (Véase Anexo 8. Distribución Canal Cadenas y Mayoristas - Proceso Capturar pedidos Cadenas.)

Con base en esta asignación, el Auxiliar de Almacén de Producto Terminado procede a alistar los productos a cargar en el vehículo según las cantidades y especificaciones requeridas por cada destino ubicándolos en la ventanilla disponible. Una vez alistado el producto, pasa a ser cargado en el vehículo correspondiente bajo la verificación del Almacenista de Producto Terminado. Finalmente es el Coordinador de Despachos Cadenas quien consolida la documentación final de los pedidos a entregar y la deja en el vehículo correspondiente. (Véase Anexo 8. Distribución Canal Cadenas y Mayoristas - Proceso Alistar pedidos Cadenas.)

Al día siguiente, a partir de las 6:00 a.m., cada Conductor y su respectivo Auxiliar, efectúan las visitas a los puntos de venta asignados siguiendo una ruta que reduzca las distancias y los tiempos entre los recorridos, dando prioridad al cumplimiento de las condiciones comerciales establecidas entre COMESTIBLES RICOS Ltda y sus clientes puntos de venta.

COMESTIBLES RICOS Ltda. cuenta actualmente con una flota de doce vehículos propios destinados a la entrega de pedidos del Canal Cadenas cuya descripción se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 4. Vehículos empleados para la distribución del canal Cadenas

<i>Nombre</i>	<i>Tipo vehículo</i>	<i>Capacidad</i>			<i>Número de vehículos</i>
		<i>Volumen mts 3</i>	<i>Canastas</i>	<i>Cajas</i>	
Vehículo 6	MAZDA T-45	20.99	336	180	1
	DAIHATSU	10.15	140	80	11

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema de Información Gerencial ERP. Módulo de Distribución.

Al llegar a cada punto de venta, el Conductor y su Auxiliar toman el pedido correspondiente partiendo de lo registrado en la 'Factura de Venta' o 'Remisión', y proceden a entregarlo a la persona encargada de recepción de pedidos y a ubicarlo en la bodega efectuando la rotación de existencias correspondiente tras la verificación exitosa de lo recibido por parte del cliente. En este momento, ni el Conductor ni el Auxiliar efectúan cobros de facturas, pues éste proceso es realizado a través del área de Cartera según los acuerdos comerciales de pago a crédito establecidos entre la compañía y el cliente.

En caso de no haber existencias de los productos y/o cantidades requeridas por el Punto de Venta en el inventario del Almacén de Producto Terminado de la Compañía, se entrega el resto del pedido y el área de recepción de pedidos del Punto de Venta registrará a través de una 'Nota Devolución' el faltante o inconformidad identificada.

De igual forma, en caso de presentarse novedades en los vehículos que impidan entregar el pedido bajo las condiciones requeridas por el cliente, el Coordinador de Zona debe reportar inmediatamente la novedad al Punto de Venta y a la Coordinación de Despachos Cadenas. Si el Punto de Venta acepta la modificación en el tiempo de entrega del pedido, el Coordinador Despachos Cadenas reasignará los pedidos en los vehículos disponibles y tramitará el transbordo del cargue.

Al finalizar la entrega de la totalidad de los pedidos asignados, el Conductor Cadenas liquida la 'Planilla de Ventas' de cada una de las zonas asignadas registrando los pedidos que fueron entregados exitosamente. Esta liquidación es verificada y grabada en el sistema por el Coordinador Despachos Cadenas quien remite la documentación a Cartera posibilitando así el posterior cobro de las facturas correspondientes. (Véase Anexo 8. Distribución Canal Cadenas y Mayoristas - Proceso Entregar Pedidos Cadenas.)

- **Canal Mayoristas:** sistema de distribución para el mercado hogar que se caracteriza por la atención de la categoría de clientes mayoristas e instituciones, con un vendedor mercaderista a través de la acción de preventa.

Dentro de éste canal COMESTIBLES RICOS Ltda. atiende actualmente 82 clientes (Distribuidores San Victorino, Círculo de Suboficiales, Ecopetrol, entre otros) representando durante el primer semestre del año 2.003 el 2% del valor total de las ventas de la Compañía a nivel local⁶.

La gestión desarrollada diariamente por el preventista del Canal Mayorista es representada en el Anexo 8. Distribución Canal Cadenas y Mayoristas - Proceso Tramitar pedidos y cobros Canal Mayorista.

⁶ COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema integrado de Información Gerencial ERP. Módulo de Ventas.

A través del seguimiento de este proceso, el preventista visita diariamente un promedio de 13 clientes para capturar sus pedidos y reportarlos al finalizar la tarde (antes de las 5:00 p.m.) a la Coordinación de Despachos Cadenas. A partir de este momento, los pedidos del canal Mayorista se tramitan siguiendo los mismos procesos de Alistamiento de Pedidos Cadenas y Entrega Pedidos Cadenas, permitiendo así que la compañía entregue a sus clientes del canal los pedidos en un tiempo máximo de 24 horas desde el momento en que el pedido fue reportado a la Coordinación.

Es necesario destacar cuatro puntos en la realización de este proceso que definen la relación comercial entre la compañía y sus clientes mayoristas:

- La frecuencia de visita a estos clientes por parte del preventista es generalmente de una vez por semana, exceptuando casos en que se registren novedades o temporadas de alta rotación de producto.
- La labor de merchandising y rotación de producto en este canal es desarrollada por el preventista siempre y cuando el cliente así lo requiera y lo autorice.
- La forma de pago de los clientes del Canal Mayorista, credi-contado o crédito, es concedida a cada cliente por el área de Cartera de la compañía según políticas y requisitos internos. Para clientes credi-contado, el cobro deberá efectuarse tres días después de que el cliente haya recibido satisfactoriamente el pedido. En ambos casos, el preventista se ocupará de su cobro en la fecha correspondiente teniendo en cuenta al tramitar un nuevo pedido que el cupo de crédito establecido por la compañía para un cliente a crédito no sea sobrepasado, o que la totalidad de los pagos de un cliente a credi-contado haya sido cancelada.
- **Canal Colegios:** sistema de distribución para el canal individual que se caracteriza por la atención de la categoría de clientes colegios, universidades e instituciones educativas a través de un vendedor en camioneta.

Actualmente, la empresa dispone de dos vendedores con su respectiva camioneta para atender a los cerca de 1,077 clientes pertenecientes a esta categoría y que representaron el 2% del valor total de ventas de la Compañía para el primer semestre del 2.003⁷. Los productos son entregados a los clientes bajo la condición de pago a crédito y la modalidad de pago puede ser en efectivo o por consignación en una cuenta bancaria de la empresa destinada para tal fin.

Para facilitar la distribución de los productos a los colegios, la empresa ha dividido la ciudad en dos zonas: zona sur y zona norte. Los vendedores deben abastecerse de los productos en la Estación de Servicio destinada por la compañía para la atención de este

⁷ COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema Integrado de Información Gerencial ERP. Módulo de Ingeniería de Ventas.

canal y posteriormente, dirigirse a realizar el proceso de venta en la zona respectiva por la modalidad de autoventa.

El vendedor inicia el recorrido de la ruta a las 7:00 a.m, después de la reunión de motivación diaria. Una vez llega al colegio respectivo, inicia el proceso de venta con la sugerencia de pedido al cliente. El cliente acepta o rechaza el pedido sugerido por el vendedor. En el caso en el que existan facturas pendientes, el vendedor procede a efectuar el cobro de las mismas, teniendo en cuenta la forma de pago pactada con el cliente.

Finalmente, el vendedor retira del local del cliente el Producto No Conforme (PNC) y se desplaza al siguiente cliente. Cuando ha finalizado la visita a la totalidad de los clientes programados en la ruta, el vendedor se dirige a la estación de servicio correspondiente.

Una vez en la estación, el vendedor efectúa la liquidación de la ‘Planilla de Ventas’ del día, donde se registra la venta de cada uno de los productos y se relacionan los saldos de producto en la camioneta del vendedor. Esta planilla es entregada al Auxiliar Administrativo de la Estación de Servicio para que se cumpla con el registro de la información de venta en el sistema general de la empresa (ERP).

Por último, el vendedor realiza el cargue de los productos a vender al siguiente día y registra las cantidades de producto cargado en la ‘Planilla de Ventas’. El diagrama de flujo del proceso no es presentado en el documento, por tratarse de información estratégica y por tanto confidencial de la empresa.

2.5 SUBSISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN

Para COMESTIBLES RICOS Ltda. la gestión de ventas realizada actualmente en la compañía constituye un aspecto fundamental para la rentabilidad de su operación, pues no solo proporciona información confiable sobre los resultados obtenidos representados en el porcentaje de las ventas, sino que, adicionalmente, permite determinar los requisitos y las necesidades de los consumidores finales. Para la atención de los clientes categorizados en los canales Junior, Senior, Colegios y Mayoristas, la empresa cuenta actualmente con una fuerza de ventas dividida en dos tipos: vendedores vinculados laboralmente con la empresa y distribuidores, quienes son empleados antiguamente vinculados a la empresa, los cuales tienen que cumplir con una cuota de venta determinada según la cantidad de zonas a atender. Vale la pena aclarar, que la empresa dispone de los mecanismos necesarios para realizar los procesos de control de la fuerza de ventas, garantizando así, que la labor realizada cumpla a cabalidad con el propósito establecido por la compañía.

2.5.1 Gestión de ventas. En búsqueda del mejoramiento continuo en el servicio al cliente COMESTIBLES RICOS LTDA., ha diseñado una estrategia para la optimización del sistema de comercialización del canal Junior, conocido bajo el término OSES – Optimización del Sistema de Estación de Servicio). Esta estrategia tiene como objetivos:

(1) Promocionar y desarrollar el negocio a partir de la comercialización de su portafolio de productos utilizando para ello los recursos adecuados. (2) Crecimiento sostenido de las ventas, así como de clientes y líneas de acuerdo a las políticas, metas y estrategias definidas por la empresa. (3) Brindar estabilidad económica y profesional a los administradores, vendedores y auxiliares administrativos. (4) Obtener los rendimientos económicos tanto para la organización como para el Gerente de la Estación de Servicio y la fuerza de ventas.

Así, el sistema está en la capacidad de responder a las fluctuaciones del mercado de manera ágil y dinámica, gracias a la información clara y oportuna de la cual se alimenta. Por un lado, la figura del Rutero (Documento que contiene la ruta programada del vendedor y donde se registra la labor de venta) proporciona información como el valor de venta, porcentaje de la cuota de venta ejecutada, el número de clientes visitados por zona, la venta efectiva, los clientes nuevos, la adquisición de líneas nuevas por parte del cliente, las líneas que el cliente rechaza y el comportamiento de compra del cliente. Por otro lado, a través del seguimiento territorial que realiza el Gerente de estación de servicio se obtienen índices de la gestión de venta, tales como el número de clientes más representativos en ventas, cumplimiento de las cuotas de venta de cada vendedor, índice de servicio, merchandising, movimiento de la competencia, barrido completo del territorio y cantidad de PNC generado por la zona.

Para realizar su labor de comercialización a los clientes pertenecientes al mercado individual, COMESTIBLES RICOS LTDA dispone en los 14 centros de distribución el personal idóneo para realizar la labor de venta. Adicionalmente, cada Estación de Servicio cuenta con un Gerente que además de coordinar la labor administrativa realizada por el Auxiliar de la Estación, debe garantizar la venta constante de los productos, por lo que debe estar en todo momento apoyando y motivando la gestión de venta de los vendedores.

El proceso de venta se inicia con la llegada a las seis de la mañana de los vendedores a la Estación de Servicio. El Gerente de la Estación, los convoca a la reunión de motivación diaria, donde se incentiva a los vendedores a realizar la labor de venta y donde se analiza el comportamiento de la cuota de venta del vendedor y de la estación de servicio. Adicionalmente, a cada vendedor se le determina la meta de venta diaria teniendo en cuenta para su cálculo la cuota de venta completada hasta el momento del mes en curso.

Posterior a la reunión, los vendedores se disponen a iniciar su labor de venta en la zona correspondiente. Para garantizar el adecuado barrido de las zonas, la empresa proporciona a cada vendedor el rutero, donde se especifica la secuencia para la visita a los clientes que se deberá seguir durante su jornada de trabajo.

Una vez en el territorio, el vendedor se dirige al punto de venta del primer cliente. El proceso de venta inicia con el saludo del vendedor al cliente. Para la empresa es muy importante la buena relación del vendedor con su cliente, pues de esta se deriva la fidelidad del cliente a la marca y a la compañía, lo que se verá reflejado en una mayor frecuencia de compra por parte de dicho cliente. Por ello, en el saludo de bienvenida el vendedor deberá

manifestar la importancia del cliente para la compañía. Una vez en el punto de venta, el vendedor verifica la cantidad de producto en la góndola o en el exhibidor, determinando así las referencias que carecen de unidades o aquellas que están próximas a agotarse para realizar el respectivo refuerzo del mismo y retira del mismo los productos vencidos o próximos a vencerse. Adicionalmente, el vendedor debe impulsar al cliente en la adquisición de las líneas de productos que no se manejan en el punto de venta. Con toda esta información, el vendedor se dirige donde el cliente y expone el pedido sugerido. El cliente acepta o rechaza el mismo según sus necesidades. Cuando el pedido es aceptado, el vendedor se dirige al vehículo y alista las cantidades de producto validadas por el cliente. El pedido es entregado al cliente, verificando las cantidades y estableciendo el total de la compra según el precio de venta de cada referencia. Una vez consolidado el total de la venta, el vendedor realiza el cobro del valor correspondiente al cliente. Posteriormente, el vendedor realiza el merchandising de los productos en el punto de exhibición. El proceso de venta finaliza con la despedida del cliente, donde se determina el día de la siguiente visita.

Cuando el vendedor ha finalizado las visitas a todos los clientes programados, se dirige a la corporación financiera más cercana para consignar el valor correspondiente a la venta del día. Cuando retorna a la Estación de Servicio, debe diligenciar la Planilla de Ventas, donde se registran las cantidades vendidas de cada referencia, el saldo de los productos al final del día en el vehículo y el valor correspondiente de la venta. Esta planilla es entregada al Auxiliar Administrativo, junto con la consignación y el valor en efectivo de la venta. El Auxiliar Administrativo entrega la Planilla de Ventas del siguiente día, para que el vendedor registre las cantidades de productos que cargará en el vehículo. En el momento del cargue de los productos en la bodega, el Auxiliar Administrativo verifica que las unidades físicas cargadas en el vehículo correspondan a las cantidades registradas en la planilla de venta. Por último, el Auxiliar Administrativo digita en el sistema de información de la empresa el valor correspondiente a las planillas de venta del día, realiza la factura de venta y entrega la documentación para el siguiente día.

2.5.2 Servicio post-venta. para COMESTIBLES RICOS Ltda. el cliente constituye un elemento vital para el éxito y futuro de la organización, pues es quien permite y garantiza que los productos sean entregados al consumidor final según las especificaciones de calidad de la compañía.

Por ello se ha creado la Unidad de Servicio al Cliente que pretende dar respuesta a sus sugerencias y reclamos en el momento oportuno contando para ello con el personal idóneo que garantiza una respuesta eficaz y efectiva a los clientes, procurando su satisfacción y fidelidad a la marca.

El proceso para la atención de quejas y reclamos inicia cuando el cliente externo se comunica telefónicamente con la Secretaria de Ventas, el Coordinador de Despachos, el Auxiliar Administrativo o el Gerente de Estación de Servicio y reporta su inconformidad respecto al producto y/o servicio recibido. Tras la recepción de la novedad, esta es clasificada de acuerdo a los tipos de novedad de servicio no conforme procediéndose a

ubicar la dirección del cliente en el mapa, la Estación de Servicio y la zona correspondiente, para identificar así el Representante de Ventas (vendedor) responsable en el mismo día en que fue recibida la No conformidad.

Seguidamente se informa telefónicamente la novedad al Gerente de Estación de Servicio y se diligencia el formato PACS,

Posteriormente, el Gerente de la Estación de Servicio y el vendedor se reúnen para hacer la retroalimentación y conocer los acuerdos establecidos con el cliente. Así, se establece el compromiso con el vendedor, dejando registro en el PACS respectivo. Los dos funcionarios firman de conformidad el documento.

El Gerente de la Estación de Servicio envía el PACS diligenciado a la secretaria de ventas, como único soporte que permite cerrar la No Conformidad reportada. Este documento debe estar diligenciado en su totalidad. La secretaria de ventas verifica con el cliente la solución a la No Conformidad. Si esta es satisfactoria para el cliente notifica el estado del PACS solucionado.

De esta forma, y a través del flujo sincronizado y oportuno de procesos, productos e información a lo largo de los subsistemas expuestos anteriormente, la Cadena de Abastecimiento de COMESTIBLES RICOS Ltda. constituye la herramienta fundamental para satisfacer los requerimientos del cliente frente a la distribución física del producto terminado.

La información descrita y presentada en este capítulo constituye la base para la identificación y análisis de las posibles deficiencias que impiden el desarrollo de un esquema de distribución conforme a la estrategia corporativa de la compañía.

3 ANÁLISIS COMPETITIVO DEL ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE PRODUCTO TERMINADO

Una vez identificado el esquema actual de distribución física de producto terminado ejecutado por la compañía, se consideró la necesidad de evaluar si dicho esquema está arrojando los resultados esperados en términos del cumplimiento del valor esperado por el cliente en cuanto a entregas perfectas (cantidades adecuadas, en las condiciones requeridas, cantidades completas, en el momento adecuado y con la documentación correcta) de los pedidos en sus puntos de venta.

Para dar respuesta a tal situación, se decidió realizar un estudio que permitiera medir la percepción que tienen los clientes de la compañía sobre el servicio actualmente ofrecido por COMESTIBLES RICOS Ltda., frente al servicio ofrecido por otras empresas de consumo masivo de alimentos reconocidas como líderes por la eficiencia de sus sistemas de distribución, permitiendo así identificar la competitividad del esquema de distribución de COMESTIBLES RICOS Ltda. frente a las mejores prácticas del sector.

De esta forma, se definió como herramienta a utilizar para la recopilación de la información la aplicación de encuestas dirigidas al personal responsable de los procesos de compras, recepción y almacenamiento de mercancías en los puntos de venta de los clientes.

Como primer paso se diferenciaron dos grandes grupos de clientes población: (1) Clientes Canal Individual – Tienda a Tienda y (2) Clientes Canal Cadenas, ya que los procedimientos desarrollados para su atención definen ciertas diferencias en el servicio por ellos requerido.

La población para la realización de las encuestas a los clientes del Canal Individual fue definida tomando como base el Estudio de Distribución a Gran Escala – Bogotá realizado por la compañía AC-Nielsen a COMESTIBLES RICOS Ltda. en el mes de Diciembre del 2.002.

A través de este estudio, AC-Nielsen proporciona la información sobre el desempeño de una marca y su competencia en un mercado específico identificando amenazas y oportunidades de la distribución de sus productos a través de la observación del porcentaje de establecimientos en los cuales se encuentra cada categoría y la importancia de las ventas en dichos establecimientos. Para esto, AC-Nielsen define como población el conjunto de tiendas tradicionales pequeñas y grandes, restaurantes, cafeterías, bares, kioskos y cajoneros de la ciudad de Bogotá, dividiendo el área urbana en 11 zonas geográficas denominadas circuitos.

El resultado de este estudio presenta para cada uno de los circuitos una comparación entre la participación de COMESTIBLES RICOS Ltda. y la participación meta definida por AC-Nielsen para las empresas de pasabocas, como se muestra en el cuadro 5, identificando así

oportunidades de mejoramiento en la distribución y comercialización en los circuitos A, C, D, F, H y J. Sin embargo, entre estos, los circuitos 22, 42, 6 y 8 constituyen las zonas cuya población representa para las empresas de consumo masivo un mayor potencial de ventas y de participación en el mercado.

Cuadro 5. Cuadro comparativo participación Comestibles Ricos Ltda. y participación meta Nielsen

<i>Circuito</i>	<i>Participac. C.R.</i>	<i>Participac. Nielsen</i>	<i>Variación</i>
A	5.9%	7.4%	-1.42%
B	3.02%	0.65%	2.37%
C	12.67%	15.8%	-3.08%
D	2.08%	5.95%	-3.87%
E	8.77%	5.4%	3.42%
F	13.73%	20.25%	-6.52%
G	21.21%	11.3%	9.96%
H	8.45%	8.95%	-0.50%
I	5.85%	5.3%	0.60%
J	9.95%	11.65%	-1.70%
K	8.35%	7.60%	0.75%
Total general	100.00%	100.00%	0.00%

Fuente: AC-Nielsen. Estudio de distribución a gran escala - Bogotá, Diciembre de 2.002

De esta forma, se definen los circuitos C, F, H y J como las zonas geográficas que delimitan la población del análisis competitivo en desarrollo.

De igual forma la metodología para la definición de la población de clientes canal individual dentro de estos circuitos fue fundamentada sobre la clasificación actual de clientes Pareto de la Compañía. Estos clientes son determinados y constantemente evaluados con base en un análisis sobre la totalidad de los clientes teniendo como criterio de selección y clasificación el valor de la venta de los mismos frente al total de ventas del Canal. De esta manera se garantiza que el estudio se enfocará a aquellos clientes que tienen un comportamiento regular de compra y por tanto están en la capacidad de emitir un juicio objetivo sobre el servicio ofrecido por la empresa en relación con el servicio ofrecido por otras empresas del sector de consumo masivo de alimentos. Los clientes Pareto de la Compañía están definidos de la siguiente forma:

- Clientes Tipo A: Clientes con un promedio de compra mensual mayor de la zona.
- Clientes Tipo B: Clientes con un promedio de compra mayor que la media de la zona.

- Clientes Tipo C: Clientes con un promedio de compra de la media de la zona.

Tomando como base los clientes Pareto y las Estaciones de Servicio ubicadas dentro de los circuitos seleccionados, se define la población del Canal Individual de la siguiente manera:

Cuadro 6. Población Canal Individual

	<i>Población (Clientes ABC)</i>	<i>Participación población</i>
<i>Circuito C</i>	73	100%
Distribuidor Sur	73	100%
<i>Circuito F</i>	103	100%
Estación 2	41	40%
Estación 9	47	46%
Estación 14	15	15%
<i>Circuito H</i>	131	100%
Estación 6	46	35%
Estación 8	61	47%
Distribuidor 12	24	18%
<i>Circuito J</i>	220	100%
Estación 1	63	29%
Estación 4	45	20%
Estación 12	112	51%

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema Integrado de Información Gerencial ERP. Módulo de Ingeniería de Ventas.

De forma paralela, para el Canal Cadenas, la población fue definida como la totalidad de Puntos de Venta – Cadenas atendidos por COMESTIBLES RICOS Ltda. en la ciudad de Bogotá, como se presenta en el cuadro 7.

Cuadro 7. Población Canal Cadenas

	<i>Población (Puntos de Venta)</i>	<i>Participación población</i>
Alkosto	3	1%
Cafam	31	15%
Cafam Droguería	2	1%
Cafam Express	4	2%
Caravana	1	1%
Carrefour	6	3%
Carulla	36	17%
Carulla Express	5	2%
Colsubsidio	19	9%
Colsubsidio Droguería	2	1%
Éxito	6	3%
Plataforma éxito	1	1%
Ley	7	3%
Merquefácil	14	7%
Olimpica	29	14%
Olimpica Droguería	8	4%
Pomona	5	2%
Romi	7	3%
Surtimax	13	6%
Tía	10	5%
TOTAL	209	101%

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema Integrado de Información Gerencial ERP. Módulo de Ingeniería de Ventas.

3.1 FÓRMULA DE MUESTREO

Para calcular el tamaño de la muestra de la población de clientes de la compañía, se tuvieron en cuenta tres factores principales:

- El porcentaje de confianza: porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos. Debido a la limitación financiera del proyecto para realizar el estudio a la totalidad de la población, se decidió utilizar un nivel de confianza de 95% para el muestreo en los puntos de venta de las cadenas y del 90 % para muestrear a los clientes de las tiendas, pues la población es mayor, lo que implica elevar el costo del estudio al abarcar una muestra superior.

- El porcentaje de error: representa una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera, o la inversa: rechazar a hipótesis verdadera por considerarla falsa. Por ello se eligió un porcentaje de error de 6% para el muestreo de las tiendas y 10% para el muestreo de las cadenas.
- El nivel de variabilidad que se calcula para comprobar la hipótesis o valor p : representa la probabilidad con la que se aceptó y se rechazó la hipótesis. De esta manera, para el muestreo de las tiendas se utilizó el porcentaje meta de participación en el mercado definido por Nielsen para cada uno de los circuitos (Véase Cuadro 5). De igual forma para el muestreo de las cadenas se utilizó una variabilidad del 0.5, es decir, que en la mitad de los casos se aceptó o rechazó la hipótesis.

Una vez que se determinaron estos tres factores, y teniendo en cuenta que se conoce el tamaño de la población, se calculó el tamaño de la muestra como a continuación se expone:

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)N}{NE^2 + Z^2 p(1-p)}$$

donde

- n es el tamaño de la muestra;
- Z es el nivel de confianza;
- p es la variabilidad positiva;
- N es el tamaño de la población;
- E es la precisión o el error.

El muestreo de los clientes del canal Individual se basó en los principios del muestreo estratificado, calculando así una muestra para cada circuito definido como población. Seguidamente y teniendo como soporte la participación de la población de cada Estación de Servicio dentro de la población total del circuito correspondiente, se definió el tamaño de la muestra de cada Estación de Servicio de forma proporcional a esta participación, tal como se presenta en el cuadro 8.

Cuadro 8. Muestra Canal Individual.

	<i>Población</i>	<i>Partic Población</i>	<i>Muestra circuito</i>	<i>Muestra ES</i>
<i>Circuito C</i>	73	100%		
Distribuidor Sur	73	100%	32	32
<i>Circuito F</i>	103	100%	44	
Estación 2	41	40%		18
Estación 9	47	46%		20
Estación 14	15	15%		6
<i>Circuito H</i>	131	100%	32	
Estación 6	46	35%		11
Estación 8	61	47%		15
Distribuidor 12	24	18%		6
<i>Circuito J</i>	220	100%	42	
Estación 1	63	29%		12
Estación 4	45	20%		9
Estación 12	112	51%		21

Fuente: Los autores

Partiendo de este cálculo del tamaño de la muestra, se seleccionaron las tiendas muestra de forma aleatoria, tomando como base el listado de clientes ABC de cada Estación de Servicio y haciendo uso de la función de aleatoriedad de Excel. Finalmente se definió como elemento muestral al propietario, administrador o vendedor encargado de la tienda.

Para el Canal Cadenas, se aplicó sobre la totalidad de la población (209) la fórmula de muestreo anteriormente presentada según los parámetros establecidos, obteniendo así una muestra total de 51 puntos de venta. Esta muestra fue proporcionalmente distribuida a las Cadenas de acuerdo al porcentaje de participación de sus almacenes frente al total de la población, como se presenta en el cuadro 9.

Al igual que en el Canal Individual, los puntos de venta a visitar fueron definidos aleatoriamente, precisando como elemento muestral al Jefe de Abarrotes, Supervisor de Perecederos o Administrador del Almacén.

Cuadro 9. Muestreo Canal Cadenas.

	<i>Población</i>	<i>Participación población</i>	<i>Muestra (Puntos de Venta)</i>
Alkosto	3	1%	1
Cafam	31	15%	7
Cafam Droguería	2	1%	1
Cafam Express	4	2%	1
Caravana	1	1%	1
Carrefour	6	3%	1
Carulla	36	17%	7
Carulla Express	5	2%	1
Colsubsidio	19	9%	5
Colsubsidio Droguería	2	1%	1
Éxito	6	3%	2
Plataforma Exito	1	1%	1
Ley	7	3%	2
Merquefácil	14	7%	3
Olímpica	29	14%	7
Olímpica Droguería	8	4%	2
Pomona	5	2%	1
Romi	7	3%	2
Surtimax	13	6%	3
Tía	10	5%	2
Totales	209	100%	51

Fuente: Los autores.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA

Como se describió al inicio del capítulo, el objetivo de la encuesta puede ser definido como conocer, evaluar y analizar la percepción de los clientes (Canal Individual y Cadenas) frente al servicio de distribución física de producto terminado ofrecido por la empresa COMESTIBLES RICOS Ltda. y otras empresas de snacks o del sector de consumo masivo de alimentos competitivamente líderes en distribución, comparando así los resultados de su gestión con las mejores prácticas del mercado e identificando oportunidades de mejoramiento.

Bajo esta perspectiva, los aspectos a evaluar se pueden clasificar en los siguientes criterios:

- Nivel de Servicio: pedidos entregados a tiempo, pedidos entregados completos, ciclo de la orden de compra, documentación sin problemas, pedidos entregados perfectos

- Productos solicitados: excelencia en sus condiciones físico/químicas, ausencia de daños o defectos en el producto y su empaque, fecha de vencimiento adecuada, disponibilidad de las referencias y cantidades solicitadas..
- Programación de visitas: regularidad, oportunidad y frecuencia de visitas apropiadas evitando faltantes en el punto de venta, cumplimiento de fechas, horarios y procedimientos establecidos por el cliente.
- Agilidad y rapidez: conocimiento por parte del vendedor de la mercancía, efectividad en el descargue y entrega de los pedidos.
- Merchandising: rotación de existencias, cambio de productos vencidos, suministro de elementos de exhibición.
- Otros: higiene, apariencia física de los vehículos/triciclos, presentación y relaciones personales del vendedor y mercaderista.

Desde el punto de vista de proveedores evaluados en las encuestas se tienen los siguientes:

- Frito Lay
- Chefrito
- Super Ricas
- Yupi
- Alpina
- Ramo
- Bimbo
- Nacional de Chocolates

Entre las empresas anteriormente mencionadas se citan algunas que no son competidoras directas de Comestibles Ricos (Ramo, Bimbo, Alpina y Nacional de Chocolates) pero que cuentan con una distribución competitivamente prestigiosa, con esquemas de comercialización similares a los de Comestibles Ricos (Ramo, Alpina y Nacional de Chocolates) o con esquemas probados y utilizados en otros países (Bimbo) los cuales han sido adaptados a la operación en Colombia. La comparación con estas empresas, además de evitar un posible sesgo de las respuestas de los entrevistados hacia alguna de las empresas del segmento específico de pasabocas, permite establecer fundamentos de comparación y evaluación más amplios frente a las mejores prácticas del mercado.

Aunque estos criterios constituyen el fundamento de la encuesta a aplicar, se diseñaron varios formatos con variaciones puntuales, teniendo en cuenta las diferencias existentes entre tiendas, Cadenas con Operador Logístico, Cadenas sin Operador Logístico y entregas centralizadas- crossdocking para el caso de Éxito – Cadenalco, originándose así los cuestionarios presentados en el Anexo 9.

La aplicación de estas encuestas se desarrolló bajo la técnica de entrevista personal.

3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el facilitar el análisis de los resultados obtenidos se decidió tomar los siguientes métodos de evaluación:

- Aspectos del servicio: las preguntas relacionadas con los diferentes aspectos del Servicio prestado debían responderse mediante una calificación en el rango de 1 a 5 siendo 5 la mejor calificación. Por consiguiente, para evaluar cada aspecto para las empresas sometidas a evaluación se decidió obtener una calificación única utilizando promedio ponderado.

$$C_{k,l} = \frac{\sum_{i=1}^{i=5} i * F_i}{\sum_{i=1}^{i=5} F_i}$$

Donde $C_{k,l}$::= Calificación de la empresa k sobre el aspecto l

F_i ::= Frecuencia de la calificación i para la empresa k sobre el aspecto l

i ::= Calificación

Una vez obtenida la calificación de cada empresa para cada aspecto de Servicio evaluado, se construyeron cuadros para facilitar el análisis de los datos obtenidos. (Véase Anexo 10. Cuadro de calificación del servicio)

En el cuadro resumen de la calificación del servicio para las cadenas con Operador Logístico, encontramos los siguientes resultados importantes:

- Super Ricas obtiene la máxima calificación entre todas las empresas en los aspectos de Cumplimiento de Horarios y en Cumplimiento de Entregas.
- Super Ricas obtiene la menor calificación en un aspecto Gestión del operador logístico para la Definición del Pedido. Sin embargo, obtiene un valor de 4.33 cuando el promedio es de 4.37 y un máximo de 4.44.
- Chefrito obtiene la menor calificación en cinco aspectos y no tiene ningún primer lugar. Por consiguiente, esta empresa queda catalogada como la peor en los aspectos de servicio evaluados.
- Bimbo por su parte tiene el primer lugar en cinco aspectos evaluados y no es el peor en ninguno de los aspectos. Por consiguiente, Bimbo es la empresa a seguir en este canal de distribución
- Desde el punto de vista de calificación promedio en Aspectos de Servicio, Bimbo ocupa el primer lugar con 4.53, Alpina ocupa el segundo lugar con 4.51 y Super Ricas con 4.44 está en tercer lugar empatado con Frito Lay.
- Las calificaciones promedio en general están muy parejas. La calificación promedio más baja es 4.20 (Chefrito), el promedio es de 4.39 y el valor máximo es 4.53 (Bimbo). Estos valores tan cercanos indicarían que cualquier esfuerzo por parte de Super Ricas

tendiente a mejorar en estos aspectos solo producirían un impacto de percepción marginal el cual no se vería reflejado en un aumento sustancial en las ventas. El gráfico adjunto permite visualizar esta situación.

En el cuadro Resumen de Servicio para las Cadenas sin Operador Logístico, encontramos los siguientes resultados importantes:

- Super Ricas obtiene la máxima calificación entre todas las empresas en los aspectos de Gestión del Mercaderista para la Rotación y Exhibición del producto, cumplimiento en las condiciones de entrega de los pedidos y tiempo involucrado en los procedimientos administrativos. Es decir, en tres aspectos.
- Super Ricas no obtiene la menor calificación en ningún aspecto.
- Nacional de Chocolates obtiene la menor calificación en cinco aspectos pero obtienen el primer lugar en tres aspectos. Esta situación hace que nuevamente Chefrito, con cuatro aspectos con la menor calificación y ninguno en primer lugar, sea la peor empresa en cuanto a servicio en este segmento. Esta apreciación se confirma porque esta empresa tiene el menor promedio (4.15) en los aspectos de Servicio.
- Alpina con el mejor promedio 4.49 seguido por Ramo y Frito Lay con 4.46 y luego por Super Ricas con 4.43 conforman los mejores en este canal.
- Las calificaciones en este canal también están muy parejas. La calificación promedio mínima es de 4.15 (Chefrito), la máxima es de 4.49 (Alpina) y la calificación general promedio de 4.37. Igual que en el canal anterior cualquier esfuerzo de mejoramiento solo representaría un impacto de percepción marginal sin efecto en las ventas.

En el cuadro Resumen de Servicio para el canal de venta Tienda a Tienda, encontramos los siguientes resultados importantes:

- Super Ricas no obtiene ningún primer lugar en este canal de comercialización.
- Yupi y Chefrito con tres mínimos cada uno, tienen la peor percepción en este canal.
- Nacional de Chocolates al tener el primer lugar en todos los aspectos de Servicio evaluados, es la mejor empresa en cuanto a la atención de este canal de venta.
- La clasificación en este canal es: Nacional de Chocolates (4.61), Alpina (4.50), Bimbo (4.46) y Super Ricas (4.37). Esta clasificación nos indica que, a pesar de estar Super Ricas en el cuarto lugar, estaría en primer lugar en cuanto a sus competidores directos.
- Las clasificaciones en este canal también están muy parejas. La calificación promedio mínima es Yupi (3.92), la máxima es Nacional de Chocolates (4.61) y la calificación general promedio es 4.30. Igual que en los canales anteriores cualquier esfuerzo de mejoramiento solo representaría un impacto de percepción marginal sin efecto en las ventas.

En el cuadro Resumen de Servicio para el canal de Puntos de Venta Éxito, los resultados por el tamaño pequeño de la muestra (2 encuestas) no permiten obtener conclusiones para ninguna de las empresas evaluadas.

3.4 RECOMENDACIONES

- Super Ricas es una empresa muy bien evaluada en cuanto a los aspectos de servicio investigados. Sin embargo, aún las empresas peor evaluadas se encuentran con calificaciones generales promedio altas. La calificación general más baja en aspectos de servicio fue de 3.92 obtenida por Yupi en el canal Tienda a Tienda. La conclusión con base en estos resultados es que para Super Ricas, es suficiente con los esfuerzos de mejoramiento continuo que se hacen dentro del marco de la Certificación ISO 9000 versión 2000 para mantener o mejorar su posicionamiento dentro de la evaluación que hacen los canales con relación a los aspectos de servicio que presta.
- La empresa, al menos dentro de los canales evaluados, se encuentra bien posicionada. No es líder en cuanto a servicio, pero con relación a sus competidores directos está en muy buena posición. Para lograr una mayor participación de mercado las estrategias deberán estar orientadas a lograr un mejor nivel de recordación (mind share) entre los consumidores finales.

3.5 COMPARACIÓN DE CALIFICACIÓN GLOBAL VS CALIFICACIÓN POR FACTORES

En el Anexo 11 se presentan los resultados obtenidos para efectuar la comparación Global de la empresa frente a la calificación obtenida según los factores.

En las encuestas se solicitó a los entrevistados que definieran para cada una de las empresas proveedora su calificación global con relación a la calidad del servicio de toma y entrega de pedidos.

En los puntos de venta de Cadenas con Operador Logístico los resultados son bastante interesantes. Frito Lay y Super Ricas prácticamente tienen la misma calificación global que la calificación calculada por factores de servicio. Es más, Super Ricas pasa a tener el primer lugar en la calificación global aún cuando en la calificación por factores este lugar era ocupado por Bimbo. Este resultado permite concluir que Super Ricas tiene un alto nivel de aprecio globalmente para este canal y sus esfuerzos de calidad están siendo bien recibidos.

El resultado de igualdad de evaluación se repite para las mismas dos empresas (Frito Lay y Super Ricas) en el canal Tienda a Tienda. Sin embargo, en este canal se distingue especialmente Nacional de Chocolates como la empresa líder al obtener el primer lugar tanto en la evaluación global como en la evaluación por factores. Esta podría ser una indicación clara de que, si las circunstancias de mercado y exclusividades lo permiten, podría ser una idea interesante de evaluar la posibilidad de adelantar negociaciones con la Nacional de Chocolates, de manera que esta empresa se encargue de efectuar la distribución de los productos en la ciudad.

En el mercado de puntos de venta sin Operador Logístico se percibe la apreciación que globalmente se tiene de Alpina, quien obtiene el primer lugar en esta evaluación incrementando su calificación en 0.11 con relación a la evaluación por factores de servicio. Este resultado corrobora la experiencia de comercialización de Alpina en este canal y en su desarrollo. Super Ricas en este canal presenta un comportamiento preocupante al descender en la evaluación global 0.17 puntos con relación a la evaluación por factores. Podría ser importante trabajar en mejorar esta apreciación global con el objetivo de ganar espacio en la mente y estanterías de los expendedores de este canal.

Definitivamente Yupy y Chefrito son las compañías que marcan la pauta en cuanto a baja calidad del servicio y a un nivel de apreciación global bajo. Estas son las empresas a atacar y vencer en la mente y estanterías de los canales de distribución para quitarles participación de oferta y en los gustos y recordación de los consumidores para quitarles participación en la demanda.

3.6 ANÁLISIS DOFA

La información recolectada en los capítulos anteriores, junto con la información obtenida a través del estudio de competitividad realizado, permiten identificar los aspectos sobre los cuales se pueden lograr un mejoramiento significativo en el esquema de distribución física de producto terminado en términos de las debilidades y fortalezas de la empresa y las oportunidades y amenazas del ambiente en el que se desarrolla la organización.

Figura 6. Matriz DOFA para el esquema de distribución física de producto terminado de COMESTIBLES RICOS Ltda.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inadecuada proyección de las ventas, lo que impide la planificación oportuna de los recursos de la empresa. ▪ Exceso o faltantes de inventarios en los puntos clave de la cadena de abastecimiento. ▪ Subutilización de los recursos destinados por la empresa para la distribución de producto terminado para los diferentes canales. ▪ Generación de costos adicionales en los procesos de distribución física de producto terminado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de información integrado. ▪ Buen posicionamiento de la marca a nivel local. ▪ Buena percepción de los clientes frente al servicio ofrecido por la empresa. ▪ Buen servicio al cliente, al adaptar todos los recursos de la compañía a las necesidades y especificaciones expuestas por los clientes. ▪ La fuerza de ventas está conformada por el personal idóneo con la capacidad de dar respuesta al valor esperado por el cliente. ▪ La flota utilizada para la distribución cuenta con un buen número de vehículos que cuentan con la capacidad de atender a los clientes internos y externos de la empresa. ▪ Certificación de aseguramiento de calidad ISO 9001 en sus procesos de distribución.
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las exigencias crecientes de la demanda hacen imperativo mejorar el proceso logístico en términos de competitividad. ▪ Buen posicionamiento del competidor en el mercado local y nacional. ▪ Incertidumbre generada por la situación económica del país. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consolidar la distribución a nivel local y abrir nuevos mercados en el territorio nacional. ▪ Posibilidad de exportación de los productos a países de la comunidad andina, gracias a las preferencias arancelarias generadas por los acuerdos internacionales. ▪ Adaptación de nuevas tecnologías que facilitarán la captura de información y agilizarán el tiempo de respuesta al cliente.

4 ANÁLISIS DEL ESQUEMA ACTUAL DE DISTRIBUCIÓN

En este capítulo se identifican las deficiencias de los recursos, procesos y flujos de producto e información que conforman el esquema actual de distribución física de producto terminado de la empresa COMESTIBLES RICOS Ltda., analizando sus causas y efectos frente al logro de la estrategia corporativa de la compañía. Como punto de partida en este análisis es fundamental considerar las insuficiencias de los demás subsistemas de la cadena de abastecimiento capaces de generar efectos negativos sobre el subsistema de distribución impidiendo su productividad y eficiencia en el desarrollo de sus procesos.

4.1 DEFINICIÓN DEL ESTADO A y B

Empleando la metodología de mejoramiento del proceso de diseño, el estado A y B pueden definirse de la siguiente manera:



El estado A, base sobre la cual parte el estudio, está constituido por los procesos, recursos físicos y humanos y el flujo de producto e información del esquema actual de distribución física de producto terminado... Véase Capítulo 2...

El estado B, al cual se quiere llegar, está definido y enmarcado a través de los objetivos del subsistema de distribución y por ende, de la estrategia corporativa de la compañía... Véase Capítulo 1...

La caja negra encierra la generación de alternativas inicialmente desconocidas e ilimitadas que a través de la aplicación de ingenio, creatividad y herramientas de Ingeniería Industrial posibilitan el paso del estado A al estado B sin crear limitaciones por restricciones ficticias.

4.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS DEFICIENCIAS

4.2.1 Desviación en el pronóstico semanal. Los días Miércoles de cada semana los Gerentes de las Unidades de Logística e Ingeniería de Ventas y el Jefe del área de Distribución definen el pronóstico de ventas de la semana siguiente (proyección de la venta promedio diaria), el cual constituye el punto de partida para la asignación de recursos Logísticos (almacenes y vehículos), la definición del Plan de Producción, la requisición de

recursos (mano de obra, materias primas e insumos) y la definición de políticas de inventarios y comercialización, convirtiéndose así en un factor estratégico a lo largo de toda la Cadena de Abastecimiento.

Como se presentó en la descripción del proceso...véase Capítulo 2, numeral 2.1, anexo 1... el pronóstico es definido a través del empleo de una técnica cualitativa tipo consenso de grupo con libre intercambio de ideas, en la que con base en las opiniones, el juicio personal y la experiencia de las personas involucradas, y teniendo en cuenta las salidas de almacén de producto terminado, las ventas de la semana anterior y su correspondencia con el pronóstico establecido, se obtiene la proyección de la venta promedio diaria para cada uno de los productos. Esta proyección es simultáneamente ajustada por factores propios o ajenos a la compañía que alteran el posible comportamiento de la demanda, tales como promociones, eventos, estrategias especiales de marketing, acciones de la competencia y/o condiciones del entorno.

Aunque estas técnicas cualitativas son completamente válidas y frecuentemente aplicadas, es importante evaluar el error del pronóstico como resultado de su aplicación, pues la demanda de un producto se genera a través de la interacción de una serie de factores demasiado complejos de describir con exactitud y en consecuencia todas las proyecciones contienen con certeza algún error. Para efectuar la medición de este 'error' existen indicadores que permiten cuantificar la diferencia entre el valor de la proyección y la ocurrencia real de las ventas.

Uno de los indicadores más útiles y sencillos en su aplicación es la Desviación Media Absoluta (MAD) el cual se define como el error promedio en las proyecciones, mediante el uso de valores absolutos, midiendo así la dispersión del valor observado (ventas reales) frente al valor previsto (pronóstico). La MAD se calcula utilizando las diferencias entre la demanda real y la demanda proyectada independientemente del signo, siendo igual a la suma de las desviaciones absolutas dividida por el número de puntos de los datos.

En forma de ecuación, la MAD es igual a:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n}$$

donde:

t = Número de períodos

A = Demanda real durante el período

F = Demanda proyectada para el período

n = Número total de períodos

| | = Símbolo utilizado para indicar el valor absoluto independientemente de los signos positivos y negativos.

Expresada en términos porcentuales, la Desviación Media Porcentual es igual a:

$$MPD = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{\sum_{t=1}^n A_t}$$

Con base en estas fórmulas y con la finalidad de evaluar la desviación del pronóstico frente a las ventas reales, se efectuó el cálculo de la Desviación Media Absoluta y la Desviación Media Porcentual entre el pronóstico y las ventas de las primeras 37 semanas del año en curso, es decir, iniciando en la semana del 6 al 11 de Enero, y finalizando en la semana del 15 al 20 de Septiembre, para cada una de las referencias de COMESTIBLES RICOS Ltda.

En el Anexo 12 se presentan los valores (en unidades de embalaje) de la proyección semanal y la venta respectiva para las referencias de mayor rotación en el mercado, al igual que una gráfica comparativa entre estos valores.

Los resultados de la Desviación Media Porcentual y la Desviación Media Absoluta obtenidos para la totalidad de las referencias de COMESTIBLES RICOS Ltda. se presentan en el cuadro 10.

Según estos resultados, en los que todas las Desviaciones Medias Porcentuales son mayores al 9%, COMESTIBLES RICOS Ltda. está registrando diferencias significativas entre la proyección de ventas y la ocurrencia real de estas, lo cual indica la existencia de deficiencias en la aplicación del método de pronóstico y por lo tanto, oportunidades de mejoramiento que serán descritas en el siguiente capítulo.

Estas desviaciones tienen como efecto principal excesos de inventario de Producto Terminado para los casos en los que el pronóstico fue superior a las ventas, y faltantes (ausencia de producto terminado para su venta) en caso contrario.

Cuadro 10. Desviación Media Porcentual y Desviación Media Absoluta proyección de ventas actual

<i>PRODUCTO</i>	<i>MÉTODO ACTUAL</i>	
	<i>Desviación Media Porcentual</i>	<i>Desviación Media Absoluta</i>
1	10%	266
2	12%	364
3	11%	951
4	12%	811
5	14%	232
6	24%	137
7	10%	2,947
8	11%	1109
9	14%	228
10	21%	76
11	12%	455
12	13%	223
13	16%	333
14	13%	469
15	9%	169
16	16%	168
17	14%	581
18	12%	772
19	25%	105
20	11%	227
21	11%	277
22	10%	561
23	38%	656
24	89%	1394
25	14%	11,799
26	49%	716
27	12%	4,084
28	28%	1078
29	17%	1345
<i>PROMEDIO</i>	18.90%	1,122

Una aproximación numérica a la cuantificación de este efecto puede obtenerse a través de la valoración de estos excesos de inventario y la valoración de la pérdida de ventas resultado de los faltantes, como se presenta en el Anexo 13, afirmándose así que la desviación del pronóstico frente a las ventas reales representa semanalmente para COMESTIBLES RICOS Ltda. la suma de \$7.958.256 por el costo del capital invertido en la generación de inventario de producto terminado ‘innecesario’ y la suma de \$8.667.831 por las ventas perdidas ante la demanda insatisfecha del producto.

Sin embargo, en COMESTIBLES RICOS Ltda. estos resultados no pueden considerarse como valores reales de faltantes, pues la revisión permanente del comportamiento de la venta promedio diaria permite efectuar los ajustes correspondientes al área de Producción para que se adicionen las unidades necesarias, ó, en caso necesario, recurrir a las existencias de las Estaciones de Servicio para responder a ventas de gran importancia, como lo son las de las Cadenas.

Adicionalmente, es fundamental considerar el impacto de la desviación del pronóstico en otros subsistemas de la Cadena de Abastecimiento como lo son Producción y Compras.

El pronóstico, el inventario de producto terminado y el inventario de producto en proceso constituyen para el área de Producción el fundamento en la formulación del plan semanal de producción, esto es, la programación y asignación de maquinaria, insumos y turnos de trabajo. El área de Logística entrega los días Jueves al área de Producción el ‘Sugerido a Producir’ para que Producción genere inmediatamente la programación de la siguiente semana y la respectiva requisición de materiales e insumos. Sin embargo, esta programación inicial es modificada como resultado de los ajustes que el área de Logística efectúa a la proyección de la venta promedio diaria frente al comportamiento real de la demanda, pues estos ajustes representan para el área de Producción cancelaciones o adiciones de las unidades a producir, tal como se muestra en el Anexo 14. En este anexo se resaltan las reprogramaciones calificadas por el área de Producción de COMESTIBLES RICOS Ltda. como críticas por constituir modificaciones de más del 5% sobre las unidades de la programación inicial.

El impacto de estas modificaciones permanentes y de diferencias significativas frente a la programación inicial puede resumirse en los siguientes puntos:

- Cada reprogramación (adicional o cancelación) implica una inversión adicional de tiempo por parte del Gerente de Producción y Supervisor de Producción quienes efectúan los ajustes al Plan semanal de Producción según los requerimientos de Logística buscando en la medida de lo posible el menor impacto en los costos, productividad de la planta y rentabilidad de la Compañía.
- Disminución de productividad en la planta: al reportarse un adicional calificado por Logística como ‘urgente’ como respuesta a faltantes y/o agotados en puntos de venta y Estaciones de Servicio, el proceso debe ser detenido para efectuar la limpieza, alistamiento

y cambios de maquinaria y recursos físicos y humanos necesarios para iniciar la producción de la línea requerida. Esta detención es en promedio equivalente a 45 minutos.

- Incremento de desperdicios: Toda reprogramación conlleva a generar desperdicios de material de empaque y papelería.
- Impacto en Compras: Al efectuarse ajustes al Plan de Producción se afecta también la requisición de Materias Primas e Insumos, pues se modifican las cantidades y fechas para las cuales se requieren. Estas modificaciones afectan la política de inventarios de materias primas de la compañía y desencadenan a su vez cancelaciones o adiciones en el pedido efectuado por el área de Compras a los proveedores perturbando con frecuencia las relaciones comerciales entre estos y la Compañía.

4.2.2 Pedidos adicionales Ingeniería de Ventas. El área de Ingeniería de Ventas genera diariamente el pedido de las Estaciones de Servicio con base en el Inventario Final de cada una de estas y el alcance de las existencias frente a la venta promedio diaria para cada referencia... véase Capítulo 2, numeral 2.4.2, anexo 5... Este pedido constituye para el área de Logística la base para las actividades de alistamiento, cargue y envío del producto, constituyendo por tanto fuente primordial en la asignación de vehículos y programación de rutas.

Aunque este pedido debería garantizar la oportuna respuesta de la Estación de Servicio a la demanda del mercado, manteniendo adicionalmente un inventario de seguridad para responder a posibles contingencias frente a la incertidumbre del comportamiento de las ventas, en COMESTIBLES RICOS Ltda. se puede afirmar que este pedido no está siendo correctamente formulado, pues las Auxiliares Administrativas de la Estación de Servicio con frecuencia se ven en la obligación de generar adicionales porque las cantidades recibidas no son suficientes para satisfacer los requerimientos de cargue del triciclo de cada vendedor. La ocurrencia de estos pedidos adicionales presentada en el cuadro 11 y en la figura 7 para los 8 primeros meses del año en curso, permite analizar el crecimiento histórico de estos y la importancia que merecen en esta propuesta de mejoramiento.

El efecto de cada pedido adicional debe ser evaluado en función de las siguientes consideraciones:

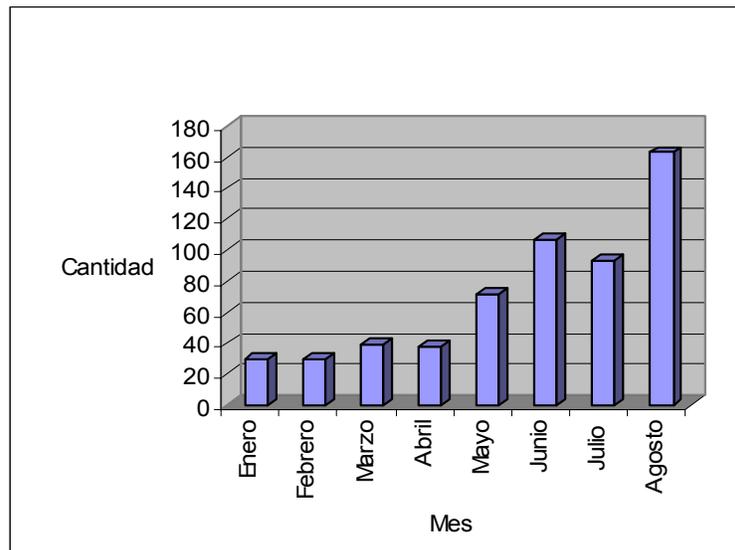
- Doble recorrido de los vehículos, pues estos deben regresar a visitar a las Estaciones de Servicio que requirieron adicionales después de haber entregado el pedido inicial. Esto implica no solo el costo de transporte por canastilla (\$113.65 en promedio) sino también la subutilización de la capacidad vehicular, pues los adicionales por Estación de Servicio son pedidos de máximo 20 canastillas.

Cuadro 11. Pedidos adicionales de Ingeniería de Ventas –Estaciones de Servicio a Logística.

<i>Mes</i>	<i>Pedidos adicionales</i>	<i>Total pedidos</i>	<i>Porcentaje pedidos adicionales</i>
Enero	30	1100	2.73%
Febrero	30	1691	1.77%
Marzo	39	1825	2.14%
Abril	38	1774	2.14%
Mayo	72	1922	3.75%
Junio	107	1524	7.02%
Julio	93	2005	4.64%
Agosto	163	1937	8.42%

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Unidad de Logística. Área de Distribución. Registro pedidos adicionales 2003

Figura 7. Pedidos adicionales de Ingeniería de Ventas – Estaciones de Servicio a Logística.



Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Unidad de Logística. Área de Distribución. Registro pedidos adicionales 2003

- Reducción de la productividad en la gestión de Almacén de Producto Terminado, pues al recibirse en Almacén el reporte de un adicional como ‘urgente’ por registrarse faltantes en una Estación de Servicio determinada, los Auxiliares de Almacén deben suspender el alistamiento y/o cargue de un pedido para satisfacer con prontitud el requerimiento de Ingeniería de Ventas. Esto genera además de la interrupción en la continuidad del proceso, estrés laboral en los empleados de almacén y conductores.
- Pago de horas extras a conductores y personal de almacén, quienes al finalizar su jornada laboral deben continuar alistando y entregando pedidos no distribuidos oportunamente. Actualmente, COMESTIBLES RICOS Ltda. cuantifica las horas extras de Conductores y Auxiliares por un valor equivalente a \$124.464.00 mensuales, correspondientes a 24 horas promedio por persona..
- Labores Administrativas y papeleo: la necesidad de cada adicional reportado es verificada directamente con la Estación de Servicio por el área de Logística con el fin de definir prioridades en la asignación de recursos y ejecución de actividades. De igual forma, su envío implica la generación de la documentación necesaria para el alistamiento del pedido y su respectiva remisión.

4.2.3 Exceso de inventario en las Estaciones de Servicio. COMESTIBLES RICOS Ltda. ha determinado como meta institucional mantener dentro de su cadena de abastecimiento las unidades de producto correspondiente a 3 días de inventario sin incluir el colchón de seguridad determinado por 1 día adicional a dicho inventario. La política para las estaciones de servicio es mantener permanentemente 2 días de inventario. Sin embargo, al revisar y analizar los registros de inventario de producto terminado de toda la compañía se encontró que en las Estaciones de Servicio se mantienen almacenadas cantidades de producto que sobrepasa dicha meta establecida. En el cuadro 12 se muestra el comportamiento del inventario de producto terminado para cada una de las Estaciones de Servicio en la ciudad de Bogotá, tomando como base la información existente sobre el comportamiento del inventario en el mes de agosto del presente año.

El promedio de días de Inventario para las Estaciones de Servicio corresponde a 2,57 días con un costo promedio de inventario por Estación correspondiente a \$5,847,522^{***}. Teniendo en cuenta que la frecuencia de abastecimiento a las Estaciones de Servicio es realizada diariamente por la unidad de Logística, el valor de 2,57 días de alcance de producto excede en 0,57 días el valor establecido por la meta de la compañía de un día de inventario de producto de terminado y un día de inventario de seguridad.

^{***} Este valor se obtuvo multiplicando el costo de venta de cada una de las referencias por las existencias (unidades de venta) de las mismas. Posteriormente, se calculó el promedio de inventario para las estaciones de servicio

Cuadro 12. Niveles de inventario en las Estaciones de Servicio.

<i>Estación de Servicio</i>	<i>Concepto</i>	<i>Total general</i>
Estación 1	Promedio de Días de Alcance	3.07
	Promedio de Inventario Total en \$	\$6,347,411
Estación 2	Promedio de Días de Alcance	2.40
	Promedio de Inventario Total en \$	\$6,645,258
Estación 3	Promedio de Días de Alcance	2.36
	Promedio de Inventario Total en \$	\$4,362,589
Estación 4	Promedio de Días de Alcance	2.58
	Promedio de Inventario Total en \$	\$4,971,544
Estación 5	Promedio de Días de Alcance	2.22
	Promedio de Inventario Total en \$	\$5,400,286
Estación 6	Promedio de Días de Alcance	3.04
	Promedio de Inventario Total en \$	\$5,848,263
Estación 7	Promedio de Días de Alcance	2.24
	Promedio de Inventario Total en \$	\$4,429,072
Estación 8	Promedio de Días de Alcance	2.32
	Promedio de Inventario Total en \$	\$6,559,062
Estación 9	Promedio de Días de Alcance	2.57
	Promedio de Inventario Total en \$	\$5,873,868
Estación 10	Promedio de Días de Alcance	2.90
	Promedio de Inventario Total en \$	\$4,966,788
Estación 11	Promedio de Días de Alcance	2.29
	Promedio de Inventario Total en \$	\$8,192,823
Estación 12	Promedio de Días de Alcance	2.66
	Promedio de Inventario Total en \$	\$6,617,250
Estación 13	Promedio de Días de Alcance	2.27
	Promedio de Inventario Total en \$	\$5,769,256
Estación 14	Promedio de Días de Alcance	3.06
	Promedio de Inventario Total en \$	\$5,832,419
<i>Promedio de Días de Alcance (por Estación de Servicio)</i>		2.57
<i>Promedio de Inventario Total en \$ (por Estación de Servicio)</i>		\$5,847,522
<i>Inventario Total en \$ de las Estaciones de Servicio</i>		\$64,322,744

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema integrado de información gerencial (ERP). Módulo de Ingeniería de Ventas.

Adicionalmente, la empresa ha estipulado el inventario de seguridad empíricamente sin tener en cuenta el comportamiento real de la demanda para cada una de las estaciones de servicio frente a cada una de las referencias.

Teniendo en cuenta que la aleatoriedad de la demanda de los productos origina una desviación y que el nivel de servicio ofrecido por la unidad de Logística a las Estaciones de Servicio busca alcanzar la meta del 99% en los pedidos entregados oportunamente, el inventario de seguridad para cada estación de servicio y para cada referencia está desviado en un 38 % frente al comportamiento real de las ventas. Véase Anexo 15. Inventario de Seguridad Para las Estaciones de Servicio.

4.2.5 Programación de rutas. Actualmente el área de Distribución de COMESTIBLES RICOS Ltda. efectúa la asignación de vehículos y programación de rutas de entregas de pedidos siguiendo el proceso descrito en los Anexos 5 y 6...Véase Capítulo 2, numeral 2.4.2, anexos 5 y 6... Estos procesos definen como variables de entrada para la asignación y programación de rutas y vehículos las cantidades a entregar, capacidad del vehículo, ubicación geográfica de los destinos, restricción de pico y placa y prioridades de visita establecidas por Logística e Ingeniería de Ventas ante eventos especiales o agotados en las existencias de las bodegas.

Aunque el seguimiento de este proceso genera como resultado la programación de rutas y asignación de vehículos con base en los objetivos del área de Distribución, es decir, buscando la mejor utilización de la capacidad vehicular y la reducción de tiempos y distancias en los recorridos, pueden identificarse oportunidades de mejoramiento en su realización a través del uso y aprovechamiento de software y paquetes de computación, pues su ejecución actual implica no solo la inversión de un tiempo promedio de 5 horas diarias por parte del Coordinador de Despachos Distribuidores y Centrales, equivalentes aproximadamente a \$25,000.00 diarios, sino también la generación de rutas bajo criterio subjetivo en la reducción de distancias, sin ningún soporte ni cálculo matemático de las longitudes recorridas, representando mayores costos de personal y vehículos por el tiempo adicional incurrido en la entrega de los pedidos. Adicionalmente, el diseño deficiente de la ruta tiene relación e impacto directo sobre del nivel de servicio ofrecido a las Estaciones de Servicio, específicamente sobre el cumplimiento en la hora convenida para la entrega de los pedidos, pues el 50%**** de los pedidos semanales es suministrado a las Estaciones de Servicio después de las 2:00 p.m. retrasando y dificultando las labores de rotación de inventarios por parte de la Auxiliar Administrativa.

4.2.6 Utilización de la capacidad vehicular. Para evaluar la utilización de la capacidad de la flota de transporte de COMESTIBLES RICOS Ltda. y considerando las diferencias en capacidades de carga y tiempos empleados para la entrega de pedidos, se analizarán de forma independiente la flota de vehículos para distribución a Estaciones de Servicio y Distribuidores locales y la flota destinada a distribución de Puntos de Venta-Cadenas.

**** ENTREVISTA con Ing. Juan Manuel Guerrero, Gerente Unidad Ingeniería de Ventas y Auxiliares Administrativas Estaciones de Servicio, Unidad Ingeniería de Ventas, Comestibles Ricos Ltda. Bogotá, Agosto de 2.003.

▪ **Vehículos Estaciones de Servicio y Distribuidores locales:** La flota de vehículos para entrega de pedidos a Estaciones de Servicio y Distribuidores locales está conformada por 5 vehículos cada uno de los cuales cuenta con capacidad de cargue de 24.26 metros cúbicos (384 canastillas)...véase Capítulo 2, numeral 2.4.2, cuadro 2... Los estándares de tiempo definidos por las Unidades de Logística y de Organización y Métodos en el mes de Octubre del año 2002 definen que cada vehículo debe realizar diariamente dos recorridos durante una jornada laboral de 8 horas (6:00 a.m. a 3 p.m., 1 hora de almuerzo), como se presenta en el cuadro 13; esto con el fin de no generar horas extras en el horario de Conductores, Auxiliares y personal de Almacén (quienes deben dejar el vehículo cargado al finalizar la noche para la distribución y entrega de pedidos del siguiente día). A su vez, el registro histórico de cargues del área de Distribución permite afirmar que en cada recorrido se entregan en promedio dos pedidos (dos destinos diferentes) dada la restricción de capacidad de los vehículos, la ubicación geográfica de los clientes y el promedio de canastillas enviadas por cada pedido .

Cuadro 13. Tiempo estándar para distribución a Estaciones de Servicio y Distribuidores Locales

	<i>Tiempo Estándar (minutos)</i>
<i>Inicio</i>	10
<i>Recorridos</i>	45
<i>Descargue ES</i>	20
<i>Descargue Distribuidor</i>	25 – 30
<i>Descargue Canastillas vacías Fontibón</i>	15
<i>Alistamiento Fontibón</i>	20
<i>Cargue Fontibón</i>	30
<i>Máximo recorridos por vehículo / día</i>	2
<i>Hora finalización</i>	3:00 p.m

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Unidad de Organización y Métodos. Estudio de tiempos y movimientos. Octubre de 2002.

Estos datos constituyen el punto de inicio para definir la capacidad real del vehículo, que está determinada por la multiplicación de su capacidad de cargue por recorrido (384 canastillas) y el número de recorridos por día (2 recorridos), indicando así que la capacidad real diaria de cada vehículo de distribución a Estaciones de Servicio y Distribuidores es de 768 canastillas.

Con base en esta afirmación, y en el registro de cargue en cajas y canastillas de los meses de Julio y Agosto (Véase Anexo 16), se procedió a calcular la capacidad utilizada en los meses de Julio y Agosto del presente año de la siguiente forma:

$$\text{Utilización capacidad vehicular recorrido } i \text{ (\%)} = \frac{\text{cargue recorrido } i \text{ (canastillas)}}{384}$$

$$\text{Utilización capacidad vehicular diaria (\%)} = \frac{\sum_{i=1}^2 \text{cargue recorrido } i \text{ (canastillas)}}{768}$$

El desarrollo de estas operaciones y cálculos, presentados en el Anexo 17, se resume en el siguiente cuadro, concluyendo así que la utilización promedio de la capacidad de cargue diaria de cada vehículo es del 71%.

Cuadro 15. Utilización capacidad vehículos de distribución a Estaciones de Servicio y Distribuidores Locales

<i>Vehículo</i>	<i>MN</i>	<i>OK</i>	<i>MO</i>	<i>PJ</i>	<i>PK</i>	<i>Promedio vehículos</i>
<i>Utilización promedio en Julio</i>	68%	70%	76%	61%	66%	68%
<i>Utilización promedio Recorrido 1 Julio</i>	71%	77%	83%	71%	72%	74%
<i>Utilización promedio Recorrido 2 Julio</i>	74%	72%	73%	74%	77%	75%
<i>Utilización promedio Recorrido 3 Julio</i>	36%	58%	86%	70%	77%	61%
<i>Utilización promedio en Agosto</i>	75%	79%	78%	66%	86%	76%
<i>Utilización promedio Recorrido 1 Agosto</i>	76%	80%	79%	78%	87%	79%
<i>Utilización promedio Recorrido 2 Agosto</i>	73%	80%	79%	74%	83%	76%
<i>Utilización promedio Recorrido 3 Agosto</i>	62%	77%	62%	60%	78%	65%
<i>Utilización promedio</i>	71%	73%	77%	63%	73%	71%
<i>Utilización promedio Recorrido 1</i>	74%	78%	82%	74%	79%	76%
<i>Utilización promedio Recorrido 2</i>	74%	76%	76%	74%	80%	75%
<i>Utilización promedio Recorrido 3</i>	51%	73%	71%	63%	77%	63%

Fuente: los autores.

Considerando el gasto promedio mensual correspondiente al funcionamiento de cada vehículo, el cual es de \$2.346.913.00 (totalización de gastos de mantenimiento de vehículo, depreciación, gasolina, seguros y nómina de Conductores y Auxiliares), y la capacidad de canastillas a transportar al mes (20.000 canastillas aproximadamente), se obtiene un valor de \$117 por el espacio destinado en el vehículo al transporte de cada canastilla. Por lo

tanto, la no utilización del 29% de la capacidad del vehículo (223 canastillas) representa para COMESTIBLES RICOS Ltda. un valor diario de \$26.091.00 por vehículo, que equivale aproximadamente a \$3.391.830.00 mensuales para la totalidad de la flota de Estaciones de Servicio y Distribuidores.

De igual forma, a través de este análisis se puede identificar la ocurrencia de tres recorridos con una frecuencia promedio de 5 veces al mes, valor equivalente al 18% de los días de entrega de pedidos, tal como se muestra en el cuadro 16.

Cuadro 16. Frecuencia de recorridos diarios al mes para vehículos de distribución a Estaciones de Servicio y Distribuidores Locales.

<i>Promedio mensual por Vehículo</i>												<i>Promedio general</i>	
<i>Vehículo</i>		<i>MN</i>		<i>OK</i>		<i>MO</i>		<i>PJ</i>		<i>PK</i>		<i>Veces</i>	<i>%</i>
<i>Frecuencia de Recorridos diarios / mes (veces y %)</i>	<i>Un Recorrido</i>	2	8%	1	4%	1	4%	7	27%	3	11%	3	11%
	<i>Dos Recorridos</i>	21	81%	20	72%	21	76%	16	62%	19	70%	20	71%
	<i>Tres Recorridos</i>	3	12%	6	22%	5	19%	3	12%	5	19%	5	18%

Fuente: los autores

Estos viajes adicionales a la jornada laboral reglamentaria, originados básicamente por tres causas (deficiencias en la programación de rutas, generación de pedidos adicionales de Ingeniería de Ventas-Estaciones de Servicio, o factores fortuitos del entorno), generan costos adicionales al Subsistema de Distribución dada la incurrancia en horas extras a la jornada laboral de Conductores, Auxiliares y personal de Almacén como se describió anteriormente

- **Vehículos Puntos de Venta-Cadenas:** La flota de vehículos para entrega de pedidos a Puntos de venta – Cadenas está conformada por 11 vehículos cada uno de los cuales cuenta con capacidad de cargue de 10.15 metros cúbicos (80 cajas) y un vehículo con capacidad de 180 cajas...véase capítulo 2, numeral 2.4.2, cuadro 4... Contrario a lo expresado en las consideraciones de vehículos de distribución a Estaciones de Servicio y Distribuidores, estos vehículos realizan un solo recorrido diario visitando en promedio 7 puntos de venta hasta finalizar su recorrido entre las 2:00 p.m. y 3:00 p.m. Esta situación se origina fundamentalmente por las restricciones de horarios en las Cadenas para la recepción de sus pedidos y los excesivos tiempos de entrega en cada uno de estos puntos. Por estas razones

la utilización de la capacidad de los vehículos de Cadenas debe ser evaluada de la siguiente manera:

$$\text{Utilización capacidad vehicular (\%)} = \frac{\text{cargue (cajas)}}{80}$$

Para el mes de Agosto se registraron los datos de cargue presentados en el Anexo 18, con sus respectivos cálculos de utilización de la capacidad vehicular.

Los resultados promedio de estos cálculos permiten efectuar un diagnóstico positivo frente a la utilización de la capacidad de la flota vehicular destinada a la distribución de Cadenas, pues su utilización promedio es de 93 % para los vehículos con capacidad de 80 cajas y de 91 % para el vehículo con capacidad de 180 cajas.

4.2.7 Tiempos de entrega en los puntos de venta canal Cadenas. En la entrega de pedidos de COMESTIBLES RICOS Ltda. a los puntos de venta de las Cadenas de Bogotá se registran tiempos superiores a una 1 hora y media (90 minutos) para la entrega de los pedidos. Véase Anexo 19. Estas demoras excesivas generan retrasos en la entrega de pedidos posteriores e improductividad de los recursos (vehículo, conductor y auxiliar) y consecuentemente, aumento en los costos de distribución.

Inicialmente se planteó como posible causa de estas demoras la verificación de la correspondencia entre las existencias físicas y facturadas, la cual es realizada por el conductor a su llegada al Punto de Venta de forma previa a la entrega del pedido.

Sin embargo, el trabajo de campo efectuado a través del acompañamiento de las rutas de los vehículos del canal Cadena permitió concluir que las demoras son causadas por la gestión interna del Punto de Venta, específicamente por la acumulación de proveedores en los horarios establecidos por la Cadena para la recepción de pedidos.

Adicionalmente, el análisis competitivo expuesto en el capítulo 3 confirma la completa satisfacción de los clientes Puntos de Venta - Cadenas con el servicio de descargue y entrega de pedidos, procedimientos involucrados y tiempo empleado por COMESTIBLES RICOS Ltda., lo que confirma que la verificación del pedido en el vehículo no representa tiempo adicional.

4.2.8 Llegada de los vehículos al Almacén Principal. Una vez se realiza la entrega de los respectivos pedidos a cada una de las estaciones de servicio, el conductor se desplaza nuevamente al almacén principal ubicado en Fontibón para descargar las unidades de PNC y las canastillas vacías y posteriormente realizar el cargue de los nuevos pedidos a entregar.

La llegada de los vehículos es aleatoria y depende del tiempo utilizado por cada vehículo para el cumplimiento de la ruta asignada y programada por la Unidad de Logística. En promedio, cada vehículo realiza una ruta en un tiempo máximo de 3 horas⁸. Una vez ha llegado el vehículo al almacén principal, se inicia nuevamente el proceso de cargue de los productos, para lo cual COMESTIBLES RICOS Ltda. dispone de recurso humano conformado por un Almacenista que verifica la entrega y registro de la salida de las unidades del almacén, el Conductor del vehículo y su respectivo Auxiliar quienes se encargan de recibir las unidades de productos y ubicarlas dentro del vehículo, y como recurso físico dispone de 6 ventanillas de cargue con su respectiva banda transportadora manual.

Sin embargo, cuando varios vehículos arriban al mismo tiempo al almacén y los recursos disponibles están copados se generan tiempos de espera que superan el tiempo estándar establecido por las Unidades de Logística y de Organización y Métodos para realizar el cargue de pedidos, el cual corresponde a 45 minutos (0.75 horas)⁹.

En el cuadro 17 se expone el tiempo promedio de cargue actualmente empleado por cada uno de los vehículos asignados por la compañía para atender las Estaciones de Servicio y los Distribuidores Locales el cual equivale aproximadamente a 1.07 horas (1 hora, 4 minutos). Esta situación actual representa para COMESTIBLES RICOS Ltda. un tiempo de improductividad de personal y vehículos correspondiente a 20 minutos por el cargue de cada vehículo.

Teniendo en cuenta que el costo incurrido por mantener improductivo cada vehículo, su Conductor y Auxiliar en el Almacén Principal de Fontibón es de \$16.000 por hora¹⁰, se puede afirmar que el costo de hacer esperar el vehículo durante un tiempo adicional de 20 minutos al estándar establecido es de \$5.333.00 por cada cargue del vehículo, es decir, un costo total de \$53.333.00 diarios por la realización de dos cargues a los cinco vehículos. Esta situación representa para COMESTIBLES RICOS Ltda. un gasto adicional en el subsistema de distribución por un valor mensual promedio de \$1.600.000.00

Adicionalmente, esta interrupción en el proceso de cargue ha generado que se incremente el número de horas extras del recurso humano utilizado para la ejecución de este proceso. Así, para el periodo de estudio, se han presentado por concepto de cargues un promedio de 2.8 horas diarias extras de Conductores y Auxiliares de vehículo y 45 horas extras al mes de

⁸ COMESTIBLES RICOS Ltda. Estudio de tiempos y movimientos. Bogotá: Unidad de Organización y Métodos. 2002.

⁹ Ibid.

¹⁰ COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema Integrado de Información Gerencial SIIG. Módulo de Costos.

Almacenistas y Auxiliares de Almacén, generando costos adicionales por un valor de \$2.412.188.00 mensuales¹¹

Cuadro 17. Tiempos de espera cargue vehículos Estaciones de Servicio y Distribuidores locales. Meses de Agosto, Septiembre, Octubre de 2003.

<i>Vehículo</i>	<i>Tiempo Promedio en Espera (Horas)</i>	<i>Objetivo de la unidad de Logística (Horas)</i>	<i>Variación frente a la meta (%)</i>
Vehículo 4	1.07	0.75	43%
Vehículo 3	1.00	0.75	33%
Vehículo 5	1.16	0.75	55%
Vehículo 1	1.04	0.75	39%
Vehículo 2	1.07	0.75	43%

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Unidad de Logística, área de Distribución. Formato de recorrido de vehículos entre centrales

4.2.9 Logística inversa de canastillas. Para garantizar el adecuado flujo de producto de la empresa en el subsistema de distribución, la empresa cuenta con 5300 canastillas plásticas de 50 cm de largo, 40 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Una vez se ha empacado el producto en su unidad de venta, se debe embalar en dichas canastillas para su posterior ubicación en almacén, de manera que se garantice la conservación de las características físicas del producto dentro de la bodega principal y posteriormente en la distribución a las estaciones de servicio y bodegas de los distribuidores.

Los productos son enviados y almacenados en las Estaciones de Servicio en estas canastillas. Una vez desocupadas, el Auxiliar Administrativo realiza entrega de las mismas al Conductor del vehículo de distribución y este a su vez realiza la entrega a la planta de producción.

Sin embargo, el retorno de canastillas a Producción no es suficiente ni oportuno impidiendo que el proceso de empaque se finalice satisfactoriamente. Cuando se presentan faltantes de canastillas en esta unidad, se utiliza como unidad de embalaje cajas de cartón. En el cuadro 18 se presentan las cantidades promedio de canastillas enviadas y el porcentaje de cajas de cartón enviadas a cada una de las Estaciones de Servicio.

¹¹ Ibid

Vale la pena aclarar que la Estación de Servicio 11 presenta un alto nivel de pedido de cajas de cartón, debido a que en esta estación se manejan clientes de la categoría colegios, los cuales exigen que sus pedidos sean enviados en unidad de embalaje de cajas de cartón.

Cuadro 18. Proporción de cajas enviadas a Estaciones de Servicio mensualmente

<i>Central</i>	<i>Cantidad Canastillas Pedidas</i>	<i>Cantidad de Cajas enviadas</i>	<i>Porcentaje de Cajas</i>
Estación 1	3904	0	0%
Estación 2	6499	10	0%
Estación 5	3720	30	1%
Estación 3	3702	234	6%
Estación 4	4644	50	1%
Estación 6	3314	90	3%
Estación 8	5321	70	1%
Estación 9	4342	185	4%
Estación 10	3042	50	2%
Estación 11	4873	629	13%
Estación 12	3744	155	4%
Estación 13	5386	315	6%
Estación 14	3969	60	2%
Total	56460	1878	3%

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema Integrado de Información Gerencial SIIG. Módulo de Ingeniería de Ventas.

Como puede observarse en los resultados obtenidos, el porcentaje de cajas de cartón enviadas corresponde a un promedio de 3% del total de canastillas enviadas en el pedido. Si se tiene en cuenta que una caja de cartón ocupa el espacio de dos canastillas en los vehículos destinados por la compañía para la distribución de los productos y que para cada viaje se tiene un asignado un costo de transporte, el costo adicional generado por concepto de transporte de las cajas es equivalente a un valor total diario de \$7.037 en los envíos a todas las Estaciones de Servicio, tal como se presenta en el cuadro 19.

Por otra parte, los vehículos deben estar en la capacidad de realizar la logística inversa de las mismas cantidades pedidas, pues al descargar el pedido se libera un espacio equivalente al del pedido entregado. Sin embargo, los vehículos recargan las canastillas de la estación de servicio que contenga más unidades de las mismas, haciendo que se acumulen las

canastillas en las demás estaciones de servicio. En el cuadro 20 se presenta el promedio de canastillas pedidas por la estación de servicio y el promedio de canastillas en bodega.

Cuadro 19. Cuadro comparativo entre los costos de transporte de canastillas y de cajas a Estaciones de Servicio

<i>Estación de Servicio</i>	<i>Costo por envío</i>	<i>Cantidad promedio de canastillas por pedido</i>	<i>Costo Canastilla por viaje</i>	<i>Cantidad promedio cajas por pedido</i>	<i>Costo promedio de envío de cajas por pedido</i>
Estación 1	\$ 18,492	177	\$ 104.21	0	\$ -
Estación 2	\$ 25,211	295	\$ 85.34	10	\$ 1,706.84
Estación 5	\$ 25,099.98	221	\$ 113.50	30	\$ 6,810.07
Estación 3	\$ 25,933	177	\$ 146.40	234	\$ 68,512.94
Estación 4	\$ 19,980.23	168	\$ 118.74	50	\$ 11,873.72
Estación 6	\$ 17,715	158	\$ 112.25	90	\$ 20,205.62
Estación 8	\$ 22,712.24	256	\$ 88.77	70	\$ 12,428.42
Estación 9	\$ 18,825.00	197	\$ 95.56	185	\$ 35,356.60
Estación 10	\$ 17,381.62	138	\$ 125.71	50	\$ 12,570.53
Estación 11	\$ 17,381.62	232	\$ 74.92	629	\$ 94,250.34
Estación 12	\$ 20,935.23	178	\$ 117.43	155	\$ 36,401.80
Estación 13	\$ 17,881.20	245	\$ 73.04	315	\$ 46,014.38
Estación 14	\$ 16,881.33	180	\$ 93.57	60	\$ 11,228.70
Total	\$ 264,429	2624	\$ 1,349.43	1878	\$ 5,068,463.29

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema Integrado de Información Gerencial SIIG. Módulo de Costos.

Cuadro 20. Flujo de canastillas en Estaciones de Servicio.

<i>Central</i>	<i>Promedio Canastillas Pedidas</i>	<i>Promedio Canastillas vacías en Bodega</i>
Estación 1	177	122
Estación 2	295	205
Estación 5	221	215
Estación 3	177	147
Estación 4	168	123
Estación 6	158	126
Estación 7	195	170
Estación 8	256	211
Estación 9	197	131
Estación 10	138	86
Estación 11	232	129
Estación 12	178	138
Estación 13	245	196
Estación 14	180	151

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda.. Sistema Integrado de Información Gerencial Ingeniería de Ventas

Como puede observarse, las Estaciones de Servicio mantienen en sus bodegas una elevada cantidad de canastillas vacías fruto de la rotación normal de los productos en las mismas. Si se analiza el promedio de canastillas enviadas a la estación frente a las existencias de canastillas vacías en las bodegas se puede observar que los vehículos están en la capacidad de realizar adecuadamente la logística inversa de canastillas, pues las cantidades de canastillas enviadas a la estación de servicio son superiores a las cantidades de canastillas vacías en cada una de las estaciones de servicio.

4.2.10 Baja rentabilidad canal Colegios. Como se presentó en la descripción del esquema actual de distribución... véase Capítulo 2, numeral 2.4.2, para atender a los colegios, la empresa ha delimitado la ciudad en dos zonas: la zona sur que se encarga de la atención de los colegios en el centro y sur de la ciudad y la zona norte que de igual manera atiende los colegios del norte de la ciudad. Cada una de las zonas es atendida por un vendedor con un vehículo tipo Daihatsu, con capacidad de almacenamiento de 10.15 m³. En este canal se tiene registrado un total 1,077 clientes que contribuyen a los ingresos de la compañía con porcentaje promedio mensual del 2% sobre el valor total de las ventas de la compañía.

Los vendedores deben abastecerse de los productos en la Estación de Servicio especialmente destinada para el servicio del canal y posteriormente, dirigirse a realizar el proceso de venta en la zona respectiva por la modalidad de autoventa. Así, la distribución

está comprendida en dos partes: la primera de ellas corresponde a la movilización de los productos hasta la estación de servicio y la segunda implica la movilización desde la Estación de Servicio al respectivo cliente. De esta forma, se tiene un costo promedio de envío desde el Almacén Principal de Fontibón a la Estación de \$17,382 y un costo promedio de desplazamiento al cliente equivalente a \$405,880 por vehículo. El costo promedio de transporte asociado a este canal corresponde a un valor de \$423,262¹².

El costo promedio mensual de recorrido calculado para el canal está representado por un valor de \$25,395,720. Al compararse el costo promedio mensual de recorrido frente al promedio mensual de ventas, se obtiene que el costo de transporte es el 45,6% de las ventas generándose así un impacto en la rentabilidad de la compañía, pues la operación de este canal está ocasionando un costo elevado frente al nivel de ingresos producido.

4.3 MODELO DE VALOR DEL ACCIONISTA

Las deficiencias del esquema de Distribución Física de Producto Terminado identificadas mediante el trabajo de campo y presentadas en el numeral anterior deben ser analizadas en función del impacto que desencadenen frente al cumplimiento de la estrategia corporativa de la compañía. Por esta razón, se desarrolla en este numeral el Modelo de Valor del Accionista el cual define la importancia estratégica de las deficiencias identificadas teniendo en cuenta dos aspectos:

- La rentabilidad: definida por la relación entre costos e ingresos.
- El capital invertido: constituido por el capital fijo y el capital de trabajo.

Así, el modelo permite identificar el impacto que se genera en la retribución del accionista, los propietarios de la organización o empresa, debido a que éste es el punto de arranque de la planificación empresarial y la razón fundamental en que basarla. El valor para el accionista son los dividendos y este valor lo va a comparar con las oportunidades que el mercado de capitales le ofrece.

El accionista compara el precio de la acción (PA) con respecto a los dividendos (D) que obtiene (PA)/(D). Esta razón, junto a los tipos de interés en el mercado de capitales, es el que permite analizar si el valor de la acción está minusvalorado o sobrevalorado en un instante dado. A Esto es fundamental añadir las expectativas de beneficios que el sector y la empresa tienen, así como la evolución de los tipos interés. De estas variables, la única que la empresa puede intentar controlar dentro de su gestión es el beneficio¹³. Éste es el

¹² COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema Integrado de Información Gerencial SIIG. Módulo de Costos.

parámetro fundamental del que depende el valor para el accionista, ya que la evolución de los tipos de interés afectarán a todas las empresa por igual.

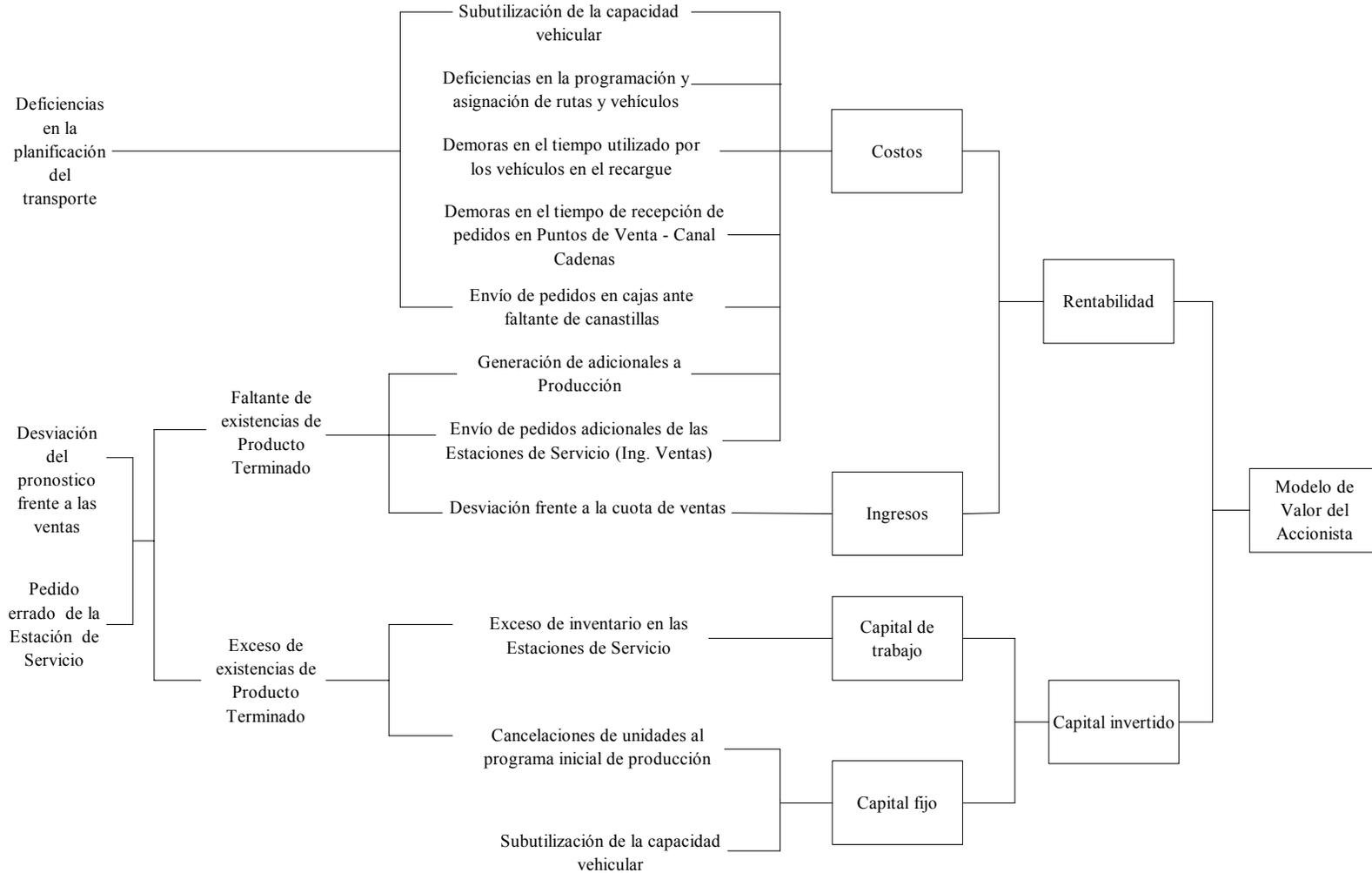
Por esta razón, cumplir con el objetivo de valor para el accionista, implica una estimación de los problemas en función de los dividendos que conseguir y la rentabilidad sobre los activos netos.

Para los autores Malonda y Steger (1998:28), el concepto del valor del accionista es una técnica de gestión cuya idea principal es de tratar de asegurar una rentabilidad a la compañía frente a cada una de las oportunidades de mejoramiento que pueden surgir durante su operación, conociendo cuánta rentabilidad está generando el negocio frente al capital invertido y el análisis de valor. Eso significa que el factor clave es lo que efectúa la organización con el dinero invertido.

En medio de este contexto y partiendo de las premisas del Modelo de Valor del Accionista, se genera a continuación un diagrama causa-efecto que pretende representar de forma gráfica el análisis expuesto en el numeral 4.2.

¹³ RIERA, Antón y RIPOLL, Vicente. Herramientas necesarias para la consecución del costo objetivo. Madrid, España, Librería financiera, 1998. Pág.20.

Figura 8. Modelo de Valor del Accionista



El modelo que se presentó anteriormente ordena sistemáticamente cada una de las deficiencias encontradas en función del impacto que generan dichas deficiencias en la rentabilidad e inversión efectuada por los accionistas. Es decir, se evalúan los problemas desde las causas que la originan hasta la incidencia del problema dentro de la rentabilidad y el capital invertido.

Las debilidades principales identificadas en la revisión y análisis de los procesos de distribución, estructuran el modelo. De esta forma, se identifican tres problemas principales: (1) Desviación del pronóstico frente a las ventas, (2) Pedido errado de la estación de servicio y (3) Mala planificación del transporte. Cada uno de estos problemas es la causa de problemas más pequeños, hasta que se identifica la consecuencia del problema dentro del valor que representa para el inversionista.

Las deficiencias (1) y (2) conducen a que se presenten faltantes o excedentes de producto dentro de la red de distribución. Así, se están originando faltantes de producto en la cadena de abastecimiento de la empresa por los pedidos adicionales remitidos a la unidad de producción o por la generación de pedidos adicionales de las estaciones de servicio. Adicionalmente, los faltantes de producto pueden llegar a representar un bajo nivel de ingresos por concepto de ventas al no garantizar el flujo adecuado de producto en el eslabón final de la cadena de abastecimiento (comercialización), haciendo que el nivel de ingreso de la organización este por debajo de las proyecciones realizadas.

En lo que hace referencia a los excesos de inventario de producto terminado origina la cancelación de las unidades al programa inicial de producción para evitar el incremento de los inventarios de producto terminado. Adicionalmente, las estaciones de servicio presentan en determinados momentos excesos en la cantidad de unidades de inventario. Estas dos situaciones produce que el capital de trabajo representado en inventarios de producto terminado se incremente a medida que se incrementan dichos inventarios. El efecto se presenta un aumento en el capital invertido por el accionista.

El problema (3) está directamente relacionado con la operatividad del negocio en términos de subutilización de los recursos requeridos para garantizar el transporte y distribución de los productos, demoras en los tiempos asignados para la ejecución de los procesos de distribución física del producto y la logística inversa de las canastillas. Estas problemáticas conducen a la generación de costos adicionales, pues la constante ocurrencia de estos eventos origina la reprogramación de las rutas de distribución y de los recursos utilizados para su ejecución. Por ello, todos los problemas identificados se enmarcan dentro el campo relacionado al costo que le representa a la compañía la solución de dichas deficiencias.

Este modelo permite identificar las deficiencias existentes en el esquema actual de producto terminado de la empresa que serán analizadas en el posterior capítulo.

5 GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se definen las alternativas para mejorar el esquema de distribución de COMESTIBLES RICOS Ltda., con base en el análisis realizado en los anteriores capítulos y la identificación de los factores críticos de éxito.

Las alternativas que se presentan a continuación tienen en cuenta la importancia de los diferentes subsistemas de la Cadena de Abastecimiento sobre el subsistema de Distribución Física de Producto Terminado y conducen a la Compañía al logro de su Estrategia Corporativa.

Es importante señalar que las alternativas generadas se enmarcan dentro de la política actual de la empresa de no inversión de capital en adquisición de nuevas tecnologías y/o recursos físicos.

5.1 MODELO CUANTITATIVO DE PRONÓSTICOS BASADO EN EL ANÁLISIS DE LAS SERIES DE TIEMPO

Partiendo de la importancia estratégica de la exactitud y precisión de la proyección de ventas (pronóstico) a lo largo de toda la Cadena de Abastecimiento y tras la identificación y análisis de las causas y efectos de las deficiencias en la realización actual de esta proyección en la empresa COMESTIBLES RICOS Ltda., se propone a continuación el empleo de Modelos Cuantitativos de pronósticos que basados en el análisis de las series de tiempo, utilizan los datos de la demanda histórica para predecir la demanda futura, incluyendo adicionalmente componentes como aleatoriedad, promedios, tendencia y/o estacionalidad que contribuyen a una mejor descripción del comportamiento de la demanda.

Con la finalidad de proponer a COMESTIBLES RICOS Ltda. la selección de un modelo de proyección que reduzca los valores actuales de la Desviación Media Absoluta y la Desviación Media Porcentual, se plantea y aplica en este numeral la formulación de los modelos Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado, Suavización Exponencial Simple y Suavización Exponencial Doble para la proyección de ventas de las primeras 37 semanas del año en curso para cada una de las referencias, presentando el cálculo de las desviaciones correspondientes.

La definición y formulación de cada modelo y de los parámetros necesarios para su comprensión y aplicación, se exponen a continuación. De igual forma, en el Anexo 20, se presenta un cuadro resumen de los resultados de las desviaciones obtenidas para cada referencia ante la aplicación de cada método usando diferentes valores de los parámetros.

- **Promedio móvil simple:** ante demandas sin efectos de estacionalidad ni tendencia, el promedio móvil simple calcula el promedio de n períodos de la demanda actual definiendo así el pronóstico de la demanda del siguiente período. Para el cálculo de la siguiente proyección se elimina el valor del período más antiguo y se reemplaza por el más reciente moviendo así sucesivamente cada promedio hacia delante. El valor de n, determinado por el número de períodos a utilizar en el cálculo del promedio, puede ser de 2 a 12 o más, aunque es común usar 3 ó 4. Ante esto, es importante tener en cuenta que un período mayor suaviza los elementos aleatorios y en caso de existir una tendencia de aumento o reducción, la atrasa; a la inversa, un período más corto aunque causa más oscilaciones, sigue las tendencias más de cerca.

La fórmula del promedio móvil simple está dada por:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

siendo

F_t = proyección para el período que viene

n = número de períodos que va a ser promediado

A_{t-1} = venta real en el período anterior

A_{t-2} , A_{t-3} , A_{t-n} = ocurrencia reales dos períodos atrás, tres períodos atrás, etc..., hasta n períodos atrás.

- **Promedio móvil ponderado:** mientras que el promedio móvil simple le da igual ponderación a cada componente de la base de datos del promedio en movimiento, el promedio móvil ponderado aplica a cada elemento del promedio diferentes o iguales ponderaciones o pesos, según la estimación de su importancia en la proyección de la venta, siempre y cuando la suma de estas ponderaciones sea igual a uno.

La fórmula del promedio ponderado es:

$$F_t = \frac{W_1 * A_{t-1} + W_2 * A_{t-2} + W_3 * A_{t-3} + \dots + W_n * A_{t-n}}{n}$$

donde

W_1 = ponderación que se le dará a la ocurrencia real para el período $t - 1$

W_2 = ponderación que se le dará a la ocurrencia real para el período $t - 2$

W_n = ponderación que se le dará a la ocurrencia real para el período $t - n$

n = número total de períodos en la proyección.

La selección de las ponderaciones (w) se basa en la experiencia, la prueba y el error. Sin embargo, como norma general, el pasado más reciente es el indicador más importante de lo

que se espera en el futuro, y en consecuencia, debe tener una mayor ponderación. Así mismo, si los datos son estacionales, las ponderaciones deben establecerse en consecuencia.

▪ **Suavización exponencial simple:** ante la importancia dada por COMESTIBLES RICOS Ltda. a las ocurrencias recientes como valores más indicativos del futuro, es necesario evaluar el método de Suavización Exponencial Simple, en el que cada incremento del pasado disminuye en $(1 - \alpha)$. La aplicación de este método requiere como datos de entrada la proyección más reciente, la demanda real registrada durante ese período de proyección y una constante de ajuste (alfa), que determina el nivel de uniformidad y la velocidad de reacción a las diferencias entre las proyecciones y las ocurrencias reales. El valor de la constante está determinado tanto por la naturaleza del producto como por las expectativas de los responsables frente a la 'tasa de respuesta' esperada. Esto es, si el producto en análisis se caracteriza por una demanda relativamente estable, la tasa de reacción a las diferencias entre la demanda real y la proyectada tendería a ser pequeña (entre el 0.05 a 0.1). En caso contrario, si la demanda real se incrementa o reduce rápidamente se pondría un alfa grande para tratar de mantener el ritmo de los cambios.

La ecuación para una sola proyección de suavización exponencial es:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

siendo

F_t = Proyección de ajuste exponencial para el período t

F_{t-1} = Proyección de ajuste exponencial para el período anterior

A_{t-1} = Demanda real durante el período anterior.

De esta forma, la ecuación indica que la nueva proyección es igual a la anterior más una porción de error (la diferencia entre la proyección anterior y lo que realmente ocurrió), tomando como punto de partida o proyección inicial el cálculo promedio de los períodos anteriores, como por ejemplo, el promedio de los dos o tres primeros períodos.

▪ **Suavización exponencial doble:** los errores resultantes de la aplicación del método Suavización Exponencial Doble pueden ser corregidos en cierto grado mediante la adición de un ajuste de tendencia. Para esto, se necesitan dos constantes de ajuste: además de la constante de ajuste alfa, la ecuación de la tendencia utiliza también una constante de ajuste beta que reduce el impacto del error que se presenta entre la realidad y la proyección evitando así que la tendencia reaccione excesivamente a los errores.

La ecuación para calcular la proyección que incluye la tendencia es la siguiente:

$$FIT = F_t - T_t$$

$$F_t = FIT_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - FIT_{t-1})$$

$$T_t = T_{t-1} + \alpha\beta(A_{t-1} - FIT_{t-1})$$

donde

F_t = La proyección ajustada exponencialmente para el período t

T_t = La tendencia ajustada exponencialmente para el período t

FIT = La proyección que incluye la tendencia para el período t

FIT_{t-1} = La proyección que incluye la tendencia realizada para el período anterior

A_{t-1} = La demanda real para el período anterior

Alfa = Constante de ajuste

Beta = Constante de ajuste

El parámetro de selección del método propuesto está definido por el valor obtenido de la Desviación Media Absoluta y la Desviación Media Porcentual, concluyendo así que el modelo que mejor describe el comportamiento de la demanda de los productos de COMESTIBLES RICOS Ltda es el de Suavización Exponencial Doble, con parámetros Alfa, Beta y n particulares para cada referencia.

El cuadro presentado en el Anexo 21, presenta el valor de las desviaciones y de los parámetros del Método de Suavización Exponencial Doble para cada una de las referencias, comparando simultáneamente estas desviaciones con las correspondientes al método actual.

Estos resultados exponen para el promedio de las referencias una Desviación Media Porcentual de 4.61% y una Desviación Media Absoluta de 254 unidades, generando así una reducción del 14.29% en la desviación porcentual y de 869 unidades en la desviación absoluta, equivalentes a una mejora del 75% y 77% sobre los valores iniciales respectivamente.

Operativamente, esta propuesta de mejoramiento en la proyección semanal de la venta debe ser evaluada en función del impacto generado al área de Producción, pues una proyección más ajustada frente al comportamiento real de la demanda, evitaría reprogramaciones permanentes y de cantidades significativas al Plan inicial de Producción, contribuyendo así a la productividad de los recursos físicos y humanos de la planta, reducción de desperdicios y a la mejor gestión del subsistema de Aprovisionamiento en cuanto a sus políticas de inventarios y relaciones comerciales con Proveedores.

Evaluando la aplicación del método de Suavización Exponencial Doble en términos de costos, se puede apreciar una reducción real de \$23.288.945 mensuales en los excesos de inventario causados por la definición de un pronóstico superior a las ventas y una reducción teórica de \$26.003.274 mensuales por concepto de faltantes (proyección del pronóstico inferior a las ventas), que como se explicó en el Capítulo 4 no constituyen faltantes reales,

sino generación de pedidos adicionales al área de Producción y rotación de existencias entre las Estaciones de Servicio.(Véase Anexo 22)

5.2 MODELO DE INVENTARIO PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO BAJO LA MODALIDAD DE TECHOS

Como se describió en el capítulo anterior, la política de inventarios actualmente utilizada por la compañía sobre las existencias de producto terminado en las bodegas de las estaciones de servicio ha generado costos adicionales, pues se están manteniendo inventarios adicionales correspondientes a un poco más de dos días de inventario. Adicionalmente, la variabilidad de la demanda de los productos hace que en determinados periodos se presenten faltantes de producto en dichas bodegas, lo que origina la figura de pedidos adicionales y la reprogramación de la red de distribución de la compañía.

Para dar respuesta a esta situación, se propone un modelo de inventarios basado en el concepto de techos, que tiene como objetivo abastecer a las estaciones de servicio con un poco más de las cantidades de producto que se necesitan para cumplir con la demanda, teniendo en cuenta el nivel de rotación de los productos en un tiempo dado. Con este modelo se garantiza que las estaciones de servicio contengan las unidades suficientes para dar respuesta a cualquier variación de la demanda, y las cantidades de producto a satisfacer estarán dadas por la diferencia entre el techo y el consumo diario (venta) de la estación.

Las estaciones de servicio, en un periodo determinado, presentan un comportamiento de demanda diferente según los productos y las promociones programadas por la unidad de ventas de la compañía. Debido a estas fluctuaciones, el nivel de inventarios a definir debe estar en la capacidad de dar respuesta al comportamiento de las ventas a través de la definición de cuando y cuánto producto proveer a cada estación de servicio, de manera que estas puedan disponer del producto adecuado, en las cantidades requeridas y en el momento oportuno, contribuyendo así al cumplimiento de los objetivos corporativos de COMESTIBLES RICOS Ltda. en los cuales se establecen como metas el mejoramiento del nivel de servicio al cliente, la reducción del capital invertido en inventarios y la generación de ahorros en costos a través del mejoramiento de la eficiencia operativa.

Como se describió en los capítulos anteriores, los pedidos son elaborados teniendo en cuenta que la entrega de los productos a las estaciones de servicio se realiza el día siguiente y la salida de la estación o consumo del producto se realiza al día siguiente que llega el pedido, pues se debe efectuar la respectiva rotación del producto en la bodega. Esto quiere decir, que los pedidos son elaborados hoy para ser entregados mañana y satisfacer las necesidades de la estación de pasado mañana.

Actualmente, el proceso de definición de las cantidades de producto a abastecer está determinado por el inventario promedio de producto que se debe manejar en la estación, el inventario con el que finaliza la operación la estación de servicio en un día, las cantidades enviadas y la venta promedio según el día del cálculo de los productos en la estación de

servicio. Adicionalmente, se juega con un valor de ajuste que oscila entre el 80% y 100% y está definido por el inventario promedio de la estación y el costo promedio del inventario. Así, si la estación de servicio presenta un nivel de inventario superior al inventario promedio y un elevado costo de mantenimiento de dicho inventario, el factor de ajuste a utilizar es del 80%. Por el contrario, si el nivel de inventario es inferior al inventario promedio, el factor de ajuste que se debe utilizar corresponde a 100%. La fórmula matemática utilizada para definir el pedido está dada por:

$$\text{Pedido} = \text{Inventario Promedio de la Estación de Servicio} + (\text{Venta promedio del día en el que llega el pedido} * \text{Factor de Ajuste}) + (\text{Venta promedio del día en el que se consume el pedido} * \text{Factor de Ajuste}) - \text{Inventarios} - \text{Envíos}$$

Vale la pena aclarar que en el inventario promedio de la estación está incluido el inventario de seguridad, correspondiente a un día de venta y que la venta promedio utilizada para la definición del pedido ha sido determinada para cada día de la semana.

El nuevo modelo, se estructura de forma diferente, pues considera una venta promedio total para cada producto para cada estación de servicio sin tener en cuenta la venta promedio definida para cada día de la semana. Adicionalmente, considera la rotación promedio del producto y el inventario de seguridad que busca un nivel de servicio del 99%.

La metodología utilizada para la construcción del modelo implicó el uso de información referente a los movimientos de productos desde el almacén principal de Fontibón a la estación de servicio y de la estación de servicio a las zonas (vendedores) asociadas a cada estación en los meses de septiembre y octubre del presente año. Esta información fue generada por el sistema de información de la empresa.

Una vez se generó el archivo base para el cálculo por estación de servicio, se procedió a identificar cada tipo de movimiento de producto de la siguiente forma:

- Y: Envío de producto a la estación: Esta variable representa la transacción de producto del almacén principal de Fontibón a la estación de servicio.
- X: Venta promedio. Esta variable está dada por la transacción de producto de la estación de servicio a cada una de las zonas asociadas.

Una vez identificados los tipos de movimiento de productos, se definió la rotación promedio de los productos ó velocidad de venta de los productos en función de la cantidad enviada desde el almacén principal de Fontibón a la estación de servicio. Para ello, se calculó la venta promedio de los productos en el periodo definido para el estudio, al igual que la cantidad promedio de productos enviados desde el almacén principal a la estación de servicio en el mismo periodo. La rotación promedio de los productos está dada por:

$$\text{Rotación Promedio} = \frac{\text{Venta promedio diaria}}{\text{Cantidad de pedido diario}}$$

Esta rotación promedio mide la velocidad con la que los pedidos enviados se están convirtiendo en salidas o ventas promedio.

Para calcular el inventario ideal o techo, fue preciso calcular en primera instancia la venta máxima de cada producto durante el periodo en estudio, pues el modelo debe estar en la capacidad de dar respuesta a aquellas ventas pico en un determinado momento. Esta venta pico es afectada por indicador de rotación promedio. Así se ajusta dicho pico al comportamiento real del producto en la rotación. La fórmula matemática para el cálculo del inventario ideal es:

$$\text{Inventario Ideal} = \frac{\text{Rotación promedio} * \text{Venta máxima}}{6}$$

Este inventario ideal debe estar en la capacidad de dar respuesta a las necesidades de producto de la estación de servicio teniendo en cuenta el comportamiento y variación típicas de la demanda.

Posteriormente, fue necesario reevaluar el inventario de seguridad cada uno de los productos, siendo necesario nuevamente tener en cuenta el comportamiento real de las ventas de la estación de servicio. Para ello, se definió en primera instancia un nivel de servicio del 99%. Es decir, el inventario de seguridad debe estar en la capacidad de satisfacer las necesidades de producto en el 99% de los casos. Para definir el inventario de seguridad teniendo en cuenta este nivel de servicio, se utilizó la Distribución Normal teniendo como resultado el Z. Con este valor y con la desviación estándar de los productos se calcula el inventario de seguridad así:

$$\text{Inventario de Seguridad} = \sigma * Z_{(0.99)}$$

Luego, el techo o inventario máximo de la estación, estará dado por la suma del inventario de seguridad y el inventario ideal:

$$\text{Inventario máximo (Techo)} = \text{Inventario de Seguridad} + \text{Inventario Ideal}$$

En el Anexo 23 se presenta el cuadro resumen de los inventarios máximos calculados para cada uno de los productos en cada una de las estaciones de servicio.

Hasta este momento no se ha considerado la frecuencia de visita para cada una de las estaciones de servicio. Esta variable juega un papel importante dentro del modelo, pues en la medida que se pueda reducir la frecuencia de visita, se podrán reducir los costos asociados al transporte de mercancías de una estación a otra. Para la definición de la frecuencia de visita a cada una de las estaciones de servicio se tuvo en cuenta la capacidad

de almacenamiento de cada una de las bodegas. En el cuadro 21, se muestra la relación de la capacidad de almacenamiento de canastillas en bodega frente al techo y la frecuencia de visita asociada.

La fórmula que define la frecuencia de visita está dada por el techo definido para la estación:

$$\text{Frecuencia de Visita} = \frac{\sum \text{Techos diarios} * 6}{\text{Capacidad de almacenamiento de la bodega}}$$

Cuadro 21. Relación de la capacidad de almacenamiento de canastillas en las estaciones de servicio frente a la frecuencia de visita asociada.

<i>Estación de Servicio</i>	<i>Capacidad de Almacenamiento (Canastillas)</i>	<i>Techo diario (Canastillas)</i>	<i>Frecuencia de visita</i>
Estación 1	520	536	6
Estación 2	680	505	4
Estación 3	500	475	6
Estación 4	600	605	6
Estación 5	600	615	6
Estación 6	600	318	3
Estación 7	680	424	4
Estación 8	450	453	6
Estación 9	900	459	3
Estación 10	600	346	3
Estación 11	720	698	6
Estación 12	640	363	3
Estación 13	850	896	6
Estación 14	650	622	6

Fuente: los autores

Este modelo mantiene en promedio un valor total por concepto de inventario de \$71,453,000 en todas las estaciones de servicio. Si comparamos este resultado con el inventario total manejado actualmente correspondiente a \$64,322,744 se puede observar un incremento en el inventario correspondiente al 11% (\$7,130,256). Aunque se presenta un aumento en el costo de mantenimiento de inventario en las estaciones de servicio, con el modelo se garantiza que la estación de servicio estará en la capacidad de responder a las variaciones en la demanda de los productos del mercado, eliminando así la problemática de los pedidos adicionales a Ingeniería de Ventas que actualmente están generando costos

adicionales por concepto de doble viaje de los vehículos, reducción en la productividad del almacén de producto terminado y el pago de horas extras al personal del Almacén de producto terminado. Sin embargo, este incremento del 11% no tiene efecto en el volumen global manejado a nivel corporativo, ya que el manejo que se requiere realizar es trasladar estos volúmenes hacia las estaciones de servicio y disminuir en el almacén de producto terminado en la misma proporción.

La generación de los pedidos en el modelo planteado corresponde a la reposición de las demandas del día anterior. Es decir, que se repone únicamente lo demandado, buscando siempre mantener el techo definido por producto.

5.3 PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

Tras la identificación y análisis de los problemas relacionados con la planificación del transporte en COMESTIBLES RICOS Ltda. se presentan las siguientes alternativas de mejoramiento:

5.3.1 Definición de días y frecuencias de visita. La reducción en la frecuencia de entrega de pedidos a algunas Estaciones de Servicio obtenida a través del modelo de inventarios propuesto para estas (techo), plantea la necesidad de definir los días de visita a estas estaciones, con la finalidad de balancear la utilización de la flota vehicular a lo largo de la semana y definir la entrega de pedidos en áreas geográficamente cercanas un mismo día. Para esto y considerando como pedido el promedio de canastillas enviadas a cada cliente durante los meses de Junio, Julio y Agosto, se genera la matriz presentada en el Anexo 24 en la que se propone a COMESTIBLES RICOS Ltda. lograr acuerdos para modificar los días de entrega a Distribuidores, sin alterar la frecuencia de visita ni el lead time convenido (máximo 24 horas), pues estos constituyen condiciones comerciales definidas por los requerimientos del cliente, según su política de inventarios, área de almacenamiento y rotación del producto en sus bodegas.

De igual forma, partiendo del estándar de 2 recorridos diarios por vehículo y definiendo el valor de la capacidad total de la flota destinada a distribución a Estaciones de Servicio y Distribuidores, como equivalente a 3.744 canastillas, se puede llegar a una aproximación de la utilización de la capacidad vehicular promedio de 84% para la totalidad de la flota, lo que indica un mejoramiento del 13% en este aspecto.

Sin embargo, para soportar el cumplimiento del estándar de 2 recorridos diarios por vehículo, se recomienda a COMESTIBLES RICOS Ltda. comunicar a sus clientes distribuidores el valor de la factura de forma previa a la entrega del pedido, garantizando así que estos efectúen el alistamiento del pago y la documentación correspondiente con anticipación. De esta forma, el Conductor y su Auxiliar podrían descargar el pedido y recibir el pago de cada cliente en un tiempo estándar de 20 minutos.

5.3.2 Utilización del software TransCad para la programación de rutas y asignación de vehículos. Actualmente este software es empleado en el ruteo del recorrido de los triciclos para la visita a los clientes, minimizando así la distancia recorrida. Al ingresar los destinos y el volumen del pedido correspondiente (canastillas) y seleccionando parámetros como minimización de la distancia y maximización de la utilización de la capacidad vehicular, TransCad genera de forma inmediata la secuencia de la ruta óptima para el seguimiento del recorrido. Para esto, se realizó la simulación de las rutas de Lunes a Viernes considerando como pedido el promedio de canastillas enviadas a cada cliente (Estaciones de Servicio y Distribuidores) para los meses de Junio, Julio y Agosto. Los resultados presentados en el Anexo 25, permiten visualizar una utilización promedio de la capacidad vehicular de 90%. (Véase Anexo 25).

5.3.3 Logística inversa de canastillas. Se propone a COMESTIBLES RICOS Ltda. garantizar el retorno oportuno de las canastillas vacías de las Estaciones de Servicio al área de Producción a través de la definición e implantación de una política en la que el Conductor efectúe el cargue de canastillas vacías en la misma proporción de canastillas entregadas en cada visita a las Estaciones de Servicio, esto debido a que la reposición de producto se realizará de acuerdo a lo demandado el día anterior lo que genera un equilibrio en el sistema. De esta forma, el vehículo utilizará permanentemente su capacidad de cargue y se reducirá el costo de envío de cajas a las Estaciones ante faltante de canastillas para el embalaje del producto. Esta práctica sería fortalecida por la propuesta de Modelo de Inventarios para las Estaciones de Servicio (techos) ya que cada pedido entregado sería equivalente a la venta efectuada, es decir, se entregaría una cantidad de canastillas igual a las existencias de canastillas vacías (producto vendido).

5.3.4 Aumentar el número de recursos utilizados para efectuar el cargue de los pedidos de los vehículos en la Planta Principal de Fontibón. Después de la identificación y análisis a la deficiencia encontrada en cuanto a las demoras generadas por los vehículos cuando se realiza el recargue de los pedidos en la planta principal de Fontibón, se decidió atacar el problema a través de realización de una simulación, debido a que en el sistema actual existe un efecto de variabilidad originado por el tiempo de llegada de los vehículos a la planta principal de Fontibón y el estudio de su funcionamiento presenta alta complejidad. Por ello, la simulación se constituyó como la herramienta más eficiente pues facilita la comprensión del sistema tanto cualitativamente, a través de la animación realizada, como cuantitativamente, por medio de un detallado análisis de los indicadores generados.

La simulación que se presenta a continuación muestra el modelo que permite llevar a cabo la definición de diferentes escenarios que facilitan la descripción del desempeño del sistema actual utilizado por COMESTIBLES RICOS LTDA. en el recargue de los pedidos a los vehículos asignados por la compañía para abastecer de producto a las estaciones de servicio y a los puntos de venta de los supermercados. La simulación es un proceso para modelar un sistema y hacer experimentos con el objetivo de obtener información sobre el

desempeño actual y entender el sistema y la interacción de sus componentes, sin constituir en este caso una herramienta de optimización.

Por ello, la simulación desarrolla un modelo lógico matemático del sistema, de tal forma que se obtiene una imitación de la operación del proceso de recargue de los vehículos, permitiendo realizar no solo un análisis completo de los factores involucrados en dicho proceso sino también la evaluación de diferentes alternativas de configuración para el mejoramiento de su desempeño.

Entre las razones que justificaron el uso de la simulación como herramienta valiosa en la etapa de definición de las alternativas de mejoramiento a proponer en el presente proyecto se pueden citar:

- La simulación permite estudiar y experimentar con las iteraciones que ocurren al interior del esquema actual de Distribución Física de Producto Terminado y de sus subsistemas.
- La observación detallada del esquema que se está simulando, conduce a un mejor entendimiento del mismo y proporciona sugerencias para mejorarlo, que de otro modo no podrían obtenerse, pues ofrece la posibilidad de identificar problemas específicos y parámetros sensibles del esquema.
- El estudio de simulación sugiere, frecuentemente, cambios en el sistema. Los efectos de estos cambios pueden probarse antes de ser implementados en el sistema real, evitando así que la Empresa incurra en el riesgo de una inversión errónea y de traumatismos operativos difícilmente superables ante su posterior implantación.
- Al incluir nuevos recursos al esquema actual, la simulación permitió detectar los cambios que ocurren en su comportamiento.

Dadas las facilidades de consecución del software y la capacitación y aprendizaje del mismo por parte de las autoras, para el presente proyecto se utilizó ProModel.

El proceso que se siguió para construir la simulación está constituido por las siguientes etapas:

- Definición del problema: como se presentó en los capítulos anteriores, el sistema empleado actualmente por la compañía para efectuar el recargue de los pedidos a los vehículos encargados de abastecer a las estaciones de servicio y a los puntos de venta de las cadenas presenta una variación promedio equivalente al 42.6% en el tiempo actual de ejecución del proceso frente a la meta establecida por la unidad de logística.

Las tareas que se realizan dentro del proceso inician con la llegada de los vehículos a la planta principal de Fontibón. Los vehículos asignados para atender a las estaciones de servicio arriban al área de producción y efectúan el descargue de las canastillas vacías devueltas por las estaciones. Los vehículos asignados para la atención de los pedidos de los supermercados, llegan directamente a la zona de cargue de los pedidos. Los pedidos se encuentran dispuestos en la zona de cargue, de tal manera que los vehículos se dirigen

directamente la primera ventanilla disponible. El cargue del pedido es realizado por el conductor del vehículo. Paralelamente, la almacenista verifica que las cantidades entregadas correspondan a las cantidades registradas en la remisión. Una vez cargado, el vehículo parte a su primer destino programado en la ruta.

- Plan de estudio:
 - Objetivo: describir la situación actual del proceso de recargue de los pedidos a los vehículos asignados por la compañía para abastecer las estaciones de servicio y los puntos de venta de las cadenas de manera que se puedan proponer mejoras que conduzcan a una mejor utilización de los recursos utilizados en el proceso.
 - Limitaciones: la presente simulación se utilizó como herramienta descriptiva para facilitar la identificación de aquellos recursos que presentan bajos niveles de utilización en la forma actual de realizar el proceso de recargue de los vehículos. La optimización de la utilización de los recursos no se contempla en esta simulación, pues está fuera del alcance del trabajo de grado.
- Supuestos:
 - La población utilizada en la simulación es finita.
 - Los días de operación de la simulación son de 8 horas y no se tienen en cuenta ni turnos de trabajo ni horas extras.
 - No se tienen en cuenta las variables de origen externo que puedan llegar a afectar la simulación (Por ejemplo: Restricción en los horarios de salida de los vehículos por la norma pico y placa)
 - El proceso opera según el modelo push (empujar)
 - El sistema siempre tiene los pedidos listos y no se presenta la situación de cero pedidos.
- Definición del sistema: el primer paso para la definición del sistema requirió la identificación y recopilación de la información que alimenta el sistema referente a los tiempos utilizados por los vehículos de las estaciones de servicio y los puntos de venta de las cadenas para efectuar el cargue de los mismos. Para ello, se consolidaron los tiempos cargue y descargue registrados en el formato de recorrido de los vehículos entre centrales (estaciones de servicio) y el formato de recorrido de los vehículos de cadenas.

Con los datos del modelo de entrada identificados y consolidados se examinó la distribución de probabilidad asociada a cada uno de estos datos involucrados en el sistema. Para ello se utilizó el software Stat::Fit con el fin de analizar el conjunto de datos de entrada y encontrar la mejor función de distribución de probabilidad que se ajustara a ellos, con el objetivo de reflejar que en el modelo de simulación se presenta la aleatoriedad de los sistemas de la vida real. De esta forma, las distribuciones de probabilidad asociadas con los parámetros de operación del proceso son:

- Tiempo de cargue de los pedidos para los vehículos que abastecen a las estaciones de servicio: tiempo utilizado por los conductores para realizar el cargue de los pedidos al vehículo. La distribución de probabilidad que más se ajusta al comportamiento de los tiempos es la lognormal con media de 0.516 y varianza de 0.203.
- Frecuencia de llegada: número de veces que los vehículos ingresan al sistema. La distribución que más se ajusta al modelo propuesto es la Erlng con $n = 14$ y tasa de llegada de 0.203.
- Tiempo de cargue de los pedidos para los vehículos que abastecen a los puntos de venta de las cadenas: tiempo utilizado por los conductores de los vehículos destinados para la atención de los puntos de venta de las cadenas en la realización del cargue de los pedidos. El comportamiento de estos tiempos se ajusta a la distribución beta con media de 0.651 y beta de 1.01

(Véase Anexo 26. Gráficas del comportamiento de los datos de entrada de la simulación)

Posteriormente se identificaron los componentes básicos del modelo, así:

- Entidades: son los objetos sobre las cuales el modelo procesa. En el modelo, se definieron las siguientes entidades:
 - o Camiones: vehículos utilizados para el cargue y descargue de los pedidos. Se crearon dos entidades: (1) Camiones tipo 1, que son los vehículos para atender las estaciones de servicio y (2) Camiones tipo 2, que son los vehículos asignados para abastecer a los puntos de venta de las cadenas.
 - o Revisión del documento: planilla utilizada por el Almacenista cuando se realiza el cargue del vehículo. Se creó como entidad con la finalidad de mostrar la actividad de verificación de las cantidades de pedido entregadas frente a las cantidades remisionadas.
- Locaciones: representan lugares fijos en el sistema donde se ejecutarán los procesos y se ubicarán las entidades. Las locaciones determinadas para la simulación son:
 - o Puerta: ventanilla de cargue de los vehículos.
 - o Zona de cargue: lugar destinado en el almacén de producto terminado para el almacenamiento temporal de los pedidos ya alistados.
 - o Zona de descargue: lugar destinado en el área de producción para descargar las canastillas vacías provenientes de las estaciones de servicio.

- Recursos: elementos utilizados por el sistema para la ejecución de los procesos. Para la simulación se determinaron como recurso al Auxiliar del Almacén y al Conductor del Vehículo.
- Resultados: una vez construida la interfaz gráfica del modelo, se simuló la situación actual. En el Anexo 27 se muestran los resultados arrojados por la herramienta después de una corrida. Vale la pena aclarar que cada vez que se realiza una corrida en la simulación, los datos resultantes varían por el efecto de aleatoriedad asociada a las distribuciones de probabilidad que describen los datos de entrada del modelo, sin llegar a alterar la equivalencia de sus resultados

La primera ventanilla presenta un porcentaje de utilización más alto que las demás ventanillas del sistema (76,70% frente a un promedio de 54,16% por ventanilla). El Auxiliar del Almacén presenta un porcentaje de utilización del 89.45%. Los vehículos deben esperar en cola en promedio 46,8% del tiempo durante su permanencia en el sistema hasta que el recurso llegue a realizar el proceso.

Al analizar estos resultados, se determinó que la capacidad del proceso está siendo utilizada casi en su totalidad. La variable susceptible a modificar es el recurso Auxiliar de Almacén.

Para los dos siguientes escenarios, se aumento la cantidad de este recurso, obteniendo así mejoras en significativas en la capacidad del proceso. Sin embargo, a medida que se aumenta la cantidad del recurso, el sistema tiene a estabilizarse, haciendo que el tiempo de permanencia de las entidades en el sistema inicialmente presente mejoras significativas y a medida que se va aumentando dicho recurso la variación es menor. El cuadro 22 muestra el resumen de los resultados obtenidos en cada uno de los escenarios.

(Véase Anexo 28. Gráficas del comportamiento de los recursos frente a las entidades para los diferentes escenarios)

Cuadro 22. Resumen de los resultados obtenidos por escenario.

<i>Concepto</i>	<i>Escenario 1 (Actual)</i>	<i>Escenario 2 (Dos Auxiliares)</i>	<i>Escenario 3 (Tres Auxiliares)</i>
Porcentaje utilización ventanillas	76.7% para la ventanilla 1 frente al promedio de 54,16% para las demás	70.54% para la ventanilla 1 frente al promedio de 53,17% para las demás.	62.94% para la ventanilla 1 frente al promedio de 49.54% para las demás.
Porcentaje Utilización Auxiliar Almacén	89.45 %	85.23% para los dos	71.38% para los tres

Porcentaje de tiempo en espera	46.8%	38.44%	34.69%
Tiempo promedio de ciclo del vehículo tipo 1	183.17 minutos	86.71 minutos	7.79 minutos
Tiempo promedio utilizado por el vehículo tipo 1 en el proceso	4.28 minutos	5.05 minutos	6.01 minutos
Nivel de Servicio vehículo tipo 1	0.0234	0.0582	0.7715
Tiempo promedio de ciclo del vehículo tipo 2	180.56 minutos	54.26 minutos	5.59 minutos
Tiempo promedio utilizado por el vehículo tipo 2 en el proceso	3.9 minutos	4.63 minutos	4.82 minutos
Nivel de Servicio vehículo tipo 2	0.0216	0.0853	0.8623

Fuente: los autores

- Conclusiones: se recomienda a la empresa aumentar el número de Auxiliares de Almacén a un Auxiliar adicional, pues el proceso realizado actualmente genera demoras por la insuficiencia de este recurso. A pesar de que se obtendrían mejores resultados si se dispone de tres Auxiliares de Almacén, no se recomienda esta solución, pues el costo asociado al auxiliar adicional no está directamente relacionado al beneficio obtenido frente al costo de mantener el vehículo detenido.

Para garantizar el flujo del proceso, es indispensable la adopción de horarios de servicio para cada tipo de vehículo. De esta manera, no se presentan momentos de inactividad de los recursos o momentos de actividad máxima, pues los vehículos llegan a una hora determinada en la cual el Auxiliar del Almacén está disponible para atender a dicho vehículo.

- Recomendaciones: la situación propuesta genera una mejora en la capacidad del proceso al aumentar el número de uno de los recursos empleados en el sistema. Sin embargo, para que el sistema funcione efectivamente, es necesario realizar una simulación más profunda que permita reducir la variabilidad del flujo del procesos y que se optimice la capacidad del proceso en términos del número adecuado de componentes que se deben tener en el sistema.

De esta forma, son cuatro las alternativas enfocadas a mejorar la planificación del transporte en COMESTIBLES RICOS Ltda.: definición de frecuencias de visita, empleo del software TransCad en la asignación y programación de rutas y vehículos, reducción en tiempo de cargue, logística inversa de canastillas. Los beneficios económicos y operativos obtenidos a través de esta propuesta en la planificación del transporte pueden puntualizarse en los siguientes aspectos:

- Incremento de la productividad en la programación de rutas y asignación de vehículos por parte del Coordinador Despachos Estaciones de Servicio y Distribuidores al hacer uso del software TransCad que incrementa la eficacia de su labor, pues la generación de la ruta a través de este software puede obtenerse en un tiempo promedio de 30 minutos. Económicamente esta reducción en el tiempo necesario para generar la ruta equivale a un ahorro por valor de \$675.000.00 mensuales. De igual forma, la utilización de esta herramienta permite al Coordinador emplear su tiempo en otros procesos que a través de la satisfacción del cliente generen valor al subsistema de distribución y a la estrategia corporativa de la compañía.
- Reducción de distancias en los recorridos, garantizada por la utilización del software TransCad.
- Mejoramiento de la utilización de la capacidad vehicular, representada en un aprovechamiento promedio del 85% frente al 71% de la situación actual. Esto constituye para COMESTIBLES RICOS Ltda. ahorros por \$1.370.070.00 mensuales.
- Distribución y entrega de la totalidad de pedidos a través de la realización de dos recorridos diarios por vehículo, esto implica consecuentemente eliminación del pago de horas extras de Conductores y Auxiliares por concepto de una tercera ruta y facilidades en la gestión de Almacén, pues con la llegada de los vehículos a Almacén antes de las 3:00 p.m. se puede iniciar más temprano el alistamiento y cargue de los pedidos a entregar al otro día, evitando así errores, estrés y cansancio laboral propios de la finalización de la jornada. En términos económicos la eliminación de horas extras por concepto de rutas adicionales genera una reducción de \$124.464.00, pues el promedio actual de horas extras de Conductores y Auxiliares es de 24 horas extras para cada uno, que representan un valor total de \$124.464.00 mensuales. De igual forma, las horas extras del personal de Almacén por concepto de cargues se cuantifican actualmente por un valor promedio de \$233.437.00 mensuales resultado de 45 horas extras mensuales de Almacenistas y Auxiliares.
- Mejor servicio al cliente, específicamente a las Estaciones de Servicio, al ofrecerles la entrega de sus pedidos antes de las 3:00 p.m., lo cual favorece la gestión interna de rotación del producto y control de inventarios y el suministro oportuno del producto a los vendedores para su cargue en el triciclo.

- Eliminación de envíos de cajas de cartón para suplir los faltantes de canastillas por un valor equivalente a \$5.068.463.00 mensuales.

5.4 PROPUESTA: DISTRIBUCIÓN DE LOS CLIENTES DEL CANAL COLEGIOS A LAS ZONAS ATENDIDAS POR LAS ESTACIONES DE SERVICIO Y LOS DISTRIBUIDORES LOCALES

Al estudiar los resultados obtenidos en la etapa anterior frente a la rentabilidad generada por este canal y dado que los colegios se encuentran dispersos en la ciudad, se propone entregar aquellos colegios que puedan ser atendidos directamente por las estaciones de servicio y distribuidores debido a la cercanía y la disponibilidad de capacidad de los triciclos para entregar los volúmenes de venta promedio manejados por este canal.

Sin embargo, durante el transcurso del proyecto, la unidad de Ingeniería de Ventas profundizó en la problemática planteada, haciendo que en la mitad del semestre del año se llevar a cabo la distribución de los colegios que podían ser atendidos desde las estaciones de servicio y los distribuidores.

Para distribuir estos clientes en las zonas respectivas, se utilizó como criterio de decisión la ubicación geográfica de los clientes. De esta forma, se determinó la estación de servicio que cubría el territorio respectivo donde se encuentra localizado el cliente. Posteriormente, se evaluaron las capacidades de los triciclos y la cantidad de clientes atendidos por las zonas asociadas a la estación de servicio. Finalmente se realizó la asignación de los clientes a las zonas. En el cuadro 23 se muestra la asignación de los clientes del canal colegios a las estaciones de servicio y a los distribuidores.

Sin embargo, no se efectuó la asignación de la totalidad de los colegios a las estaciones de servicio o a los distribuidores ya que existe un grupo significativo de clientes – colegios que se encuentran ubicados en las afueras de la ciudad y las estaciones de servicio no están en la capacidad de atender dichos clientes. Por ello, se mantuvo la figura del canal colegios, asignándole una sola zona con total de 31 clientes. Esta zona es atendida por un vendedor con un vehículo asignado.

Como propuesta adicional se plantea el traslado de la zona de la estación de servicio actualmente utilizada para el abastecimiento de producto, a la estación de servicio más cercana a la zona del vendedor. De esta manera se generan ahorros en el transporte realizado desde la estación hasta los clientes.

Cuadro 23. Asignación de los clientes del canal colegios a las estaciones de servicio y a la distribución.

<i>Canal</i>	<i>Cantidad de clientes asignados</i>
Junior 1	104
Junior 2	95
D. Junior	332
D. Locales	6
S. Sur	121
S. Norte	62
D. Nacionales	357
Total	1,077

Fuente: COMESTIBLES RICOS Ltda. Sistema integrado de información gerencial. Módulo de Ingeniería de Ventas.

Hasta el momento, no se han cuantificado el impacto originada por la nueva distribución de los colegios en términos de la variación en el nivel de ingresos de la compañía por concepto de este canal. En términos de costos, se elimina parte del costo asociado al transporte pues solo se tendrá una zona que deberá ser atendida por un solo vendedor.

6 7 DISEÑO DE LA PROPUESTA

Una vez generadas las alternativas de mejoramiento del esquema de Distribución Física de Producto Terminado, se presenta en este capítulo el diseño de la propuesta definiendo los parámetros y el plan de acción que posibilitan su exitosa implantación y en consecuencia, la obtención de los beneficios anteriormente citados.

Este diseño presenta a COMESTIBLES RICOS Ltda. las actividades, recursos e indicadores de gestión para la puesta en marcha de la propuesta y su posterior medición y seguimiento, convirtiéndose así en la pauta de aplicación del mejoramiento propuesto.

Cabe recordar que la propuesta involucra las tres alternativas anteriormente presentadas y evaluadas, es decir, Modelo de Pronósticos, Modelo de Inventarios para Estaciones de Servicio y Planificación del Transporte.

7.1 MODELO DE PRONÓSTICO SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE

- Definición de actividades: para la implantación del modelo matemático de pronósticos propuesto (Suavización Exponencial Doble) se requiere de la participación de los Gerentes de las Unidades de Logística e Ingeniería de Ventas y del Jefe del área de Distribución quienes deben comprender los parámetros y fundamentos del modelo y garantizar que este describa el comportamiento real de la demanda a través de su seguimiento y control.

Además es importante que semanalmente se verifique la proyección de ventas obtenida a través del pronóstico formulado y se ajuste de acuerdo al posible efecto que factores extraordinarios ocasionen sobre el comportamiento normal de la venta, es decir, promociones, lanzamientos, eventos especiales, acciones de la competencia, situación socio-política y económica nacional, entre otros. Estos ajustes deben ser definidos de forma conjunta entre representantes idóneos del área de Ventas, Mercadeo y Logística.

La descripción de las actividades a seguir para la implantación del modelo y su posterior seguimiento se presentan a continuación:

Cuadro 24. Cronograma de actividades implantación propuesta Modelo de Pronóstico

No.	Actividad	Responsable	Semana		
			1	2	3
1	Presentación, descripción y análisis del concepto y la aplicación de los diferentes modelos matemáticos a la Unidad de Logística, Ingeniería de Ventas y de Sistemas	Analistas de Pronósticos. Gerentes Unidades de Ingeniería de Ventas y Logística. Analistas de Sistemas			
2	Diseño, evaluación e implementación del módulo de pronósticos en el Sistema Integrado de Información Gerencial SIIG	Unidad de Sistemas. Gerentes Unidades de Logística e Ingeniería de Ventas.			
3	Aplicación del pronóstico	Gerentes Unidades Logística e Ingeniería de Ventas.			
4	Análisis de la proyección de venta obtenida a través de la formulación – Comparación con la proyección resultante del método actual	Gerentes Unidades de Logística e Ingeniería de Ventas. Jefe de Distribución.			
5	Ajustes por promociones, eventos especiales o elementos del entorno	Director Nacional de Ventas, Gerentes Unidades de Logística, e Ingeniería de Ventas			
6	Definición de la proyección final de venta promedio diaria	Gerentes Unidades de Logística, Ingeniería de Ventas y Jefe de Distribución.			
7	Medición y seguimiento	Gerente Unidad de Logística, Jefe de Distribución			

Fuente: los autores

- Recursos: la implantación de esta propuesta no requiere la adquisición de recursos físicos ni tecnológicos adicionales por parte de la empresa, exceptuando el desarrollo del módulo de Pronósticos en el Sistema Integrado de Información Gerencial, que estaría a cargo de la Unidad de Sistemas de la compañía, facilitando así la actualización permanente e integración directa de la ocurrencia real de ventas con el modelo propuesto. La formulación matemática del modelo se realizó a través del presente Trabajo de Grado en Excel. El equipo humano encargado de su implantación y seguimiento está conformado por Analistas de Sistemas, Director Nacional de Ventas, Gerentes Unidades de Logística e Ingeniería de Ventas y Jefe de Distribución. Para su aplicación se requiere un equipo de cómputo con acceso al Sistema Integrado de Información Gerencial, el cual se encuentra actualmente a disposición de todo empleado administrativo de la Compañía.

- Medición y seguimiento: Para la medición del desempeño del modelo de pronóstico propuesto frente a la variabilidad e incertidumbre del comportamiento de la demanda, se propone a COMESTIBLES RICOS Ltda. su seguimiento a través de la Señal de Rastreo (*TS – Tracking signal*), de la forma en que se describe en el cuadro 25

Cuadro 25. Hoja de vida indicador Señal de Rastreo

Nombre	Señal de Rastreo (TS)
<i>Objetivo</i>	Indicar si el promedio de la proyección está manteniendo el ritmo de los cambios reales de la demanda, ya sean hacia arriba o hacia abajo.
<i>Fórmula</i>	$TS = RSFE / MAD$, donde RSFE (<i>Running Sum of Forecast Errors</i>) es la suma continua de los errores de proyección, considerando la naturaleza (signos) de los mismos, y MAD es el promedio de las desviaciones absolutas
<i>Unidad de medida</i>	Número de MAD
<i>Responsable del cálculo</i>	Jefe de Distribución
<i>Responsable de resultados</i>	Gerentes Unidades de Logística e Ingeniería de Ventas
<i>Fuentes de Información</i>	Sistema Integrado de Información Gerencial - Módulo de Ventas y Pronóstico
<i>Meta</i>	+/- 2 MAD
<i>Frecuencia de cálculo</i>	Semanal
<i>Plan de acción</i>	En caso de que el resultado del indicador sea deficiente frente a la meta propuesta, deben reevaluarse el modelo formulado, sus Desviaciones Media Absoluta y Porcentual, sus parámetros y la correspondencia de estos frente al comportamiento real de la demanda

Fuente: los autores

7.2 MODELO DE INVENTARIO PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO BAJO LA MODALIDAD DE TECHOS

Definición de actividades: como se explicó en el capítulo anterior, este modelo busca copar a las estaciones de servicio con un inventario que esté en capacidad de dar respuesta a la demanda del mercado en función de la rotación del producto existente en cada una de ellas.

Para efectos del proyecto, el modelo de inventarios bajo la modalidad de techos fue desarrollado en su totalidad en Excel. Los productos obtenidos durante el modelaje de la propuesta son: (1) la base de datos formulada donde se calcula el techo a partir del inventario de seguridad, la venta máxima y la rotación promedio, elementos importantes

que configuran y dan vida al techo, y (2) la base de datos formulada que permite efectuar el cálculo de la unidades a pedir para cumplir con dicho techo.

El responsable de capturar todos los elementos que constituyen el techo y realizar el pedido es el coordinador de comunicaciones de la Unidad de Ingeniería de Ventas.

Debido a que el concepto de techos se basa en información histórica sobre los movimientos registrados en un periodo de operación de la compañía, el cálculo del mismo exige una actualización periódica de dicha información, teniendo en cuenta la estacionalidad de la demanda y las proyecciones de crecimiento contempladas por la empresa para el periodo de estudio. Como política de actualización de la información y cálculo del nuevo techo para la estación de servicio, se propone que los techos sean recalculados cada dos meses, para garantizar que se cubran las variaciones y la estacionalidad de la demanda.

Por otra parte, la empresa deberá recurrir a un costo adicional en el momento que se inicie el programa de implantación del modelo, pues la primera fase implica la distribución de grandes cantidades de producto a las estaciones de servicio, lo que origina una masiva salida de unidades del almacén de producto terminado. Para ello, la unidad de producción deberá planear todos sus recursos, de manera que esté en la capacidad de dar respuesta a las necesidades generadas por el almacén de producto terminado.

Debido a que la capacidad de cada una de las bodegas de las estaciones de servicio es diferente, para la implementación del modelo de inventarios basado en el concepto de techos se propone completar el inventario de unidades faltantes para cumplir con el valor de techos establecido para cada referencia a aquellas estaciones en las cuales la capacidad sea menor, pues así se cubre una mayor cantidad de estaciones de servicio. Adicionalmente, en la primera fase de implantación se recomienda operar bajo frecuencia de visita de 6 días (diario) hasta que se mida el impacto generado por la nueva política en términos de la respuesta del techo al comportamiento de la demanda.

Las actividades que se deben realizar son las siguientes:

Cuadro 26. Cronograma de actividades propuesta modelo de inventarios Estaciones de Servicio.

No.	Actividad	Responsable	Semana			
			1	2	3	4
1	Realizar el cálculo del techo respectivo para cada una de las estaciones de servicio.	Coordinador de Comunicaciones Ingeniería de ventas.				
2	Comparar la cantidad de canastillas correspondientes al techo frente a la capacidad de almacenamiento de la bodega.	Coordinador de Comunicaciones Ingeniería de ventas.				
3	Determinar la frecuencia de visita para cada estación de servicio.	Coordinador de Comunicaciones Ingeniería de ventas, Auxiliares estaciones de servicio.				
4	Realizar el pedido bajo la modalidad de techos a la unidad de Logística teniendo en cuenta que las estaciones de servicio que consoliden el menor número de canastillas deben ser las primeras en llenar.	Coordinador de Comunicaciones Ingeniería de ventas				
5	Evaluar el comportamiento de los techos frente al comportamiento de la demanda.	Gerente de Ingeniería de Ventas, Coordinador de Comunicaciones Ingeniería de ventas				
6	Realizar el pedido a la unidad de Logística teniendo en cuenta la frecuencia de visita definida para cada estación.	Coordinador de Comunicaciones Ingeniería de ventas.				
7	Evaluar el comportamiento del modelo a través del indicador de gestión definido.	Gerente de Ingeniería de Ventas y Gerente unidad Logística.				

Fuente: los autores

- Medición y seguimiento: Para la medición del desempeño del modelo de inventarios propuesto, se presenta a COMESTIBLES RICOS Ltda. que para su seguimiento se utilice el indicador del porcentaje de pedidos adicionales, de la forma en que se describe en el cuadro 27

Cuadro 27. Hoja de vida indicador pedidos adicionales

Nombre	% de pedidos adicionales de las estaciones de servicio
<i>Objetivo</i>	Determinar el porcentaje de pedidos adicionales generados por las estaciones de servicio durante un mes de operación de la empresa.
<i>Fórmula</i>	$\frac{\text{Número de pedidos adicionales de las estaciones de servicio}}{\text{Número de pedidos generados por la estación de servicio}}$
<i>Unidad de medida</i>	%
<i>Responsable del cálculo</i>	Gerente Unidad de Logística
<i>Responsable de resultados</i>	Gerentes Unidades de Logística e Ingeniería de Ventas
<i>Fuentes de Información</i>	Sistema Integrado de Información Gerencial - Módulo de Logística
<i>Meta</i>	Valor entre el 0 y 5%
<i>Frecuencia de cálculo</i>	Mensual
<i>Plan de acción</i>	En caso de que el resultado del indicador sea deficiente frente a la meta propuesta, se debe determinar las causas por las cuales se estén originando pedidos adicionales. Adicionalmente, se debe revisar el comportamiento de la demanda y dado el caso, revisar el techo calculado para la estación de servicio.

Fuente: los autores

7.3 PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

Dado que la propuesta de mejoramiento de la planificación del transporte abarca cuatro alternativas diferentes (definición de frecuencias, empleo del software TransCad, logística inversa de canastillas y reducción en el tiempo de cargue), se presenta a continuación el diseño general de la propuesta, diferenciando las actividades y especificaciones necesarias para la exitosa ejecución de cada alternativa.

Definición de actividades: la definición de las actividades a realizar para la implantación y ejecución de la propuesta de mejoramiento en la planificación del transporte está soportada en tres aspectos fundamentales: (1) Generación de acuerdos comerciales con los clientes Distribuidores que posibiliten definir nuevos días de visita y reducir el tiempo empleado

por el conductor para la recepción del pago correspondiente al cargue entregado. (2) Capacitación, comprensión y dominio del software TransCad, sus parámetros de entrada y resultados por parte del Coordinador Despachos Distribuidores y (3) Definición y aceptación de la política de Logística inversa de canastillas.

Todas estas actividades requieren la comprensión, aceptación y colaboración de clientes y empleados, específicamente de Distribuidores y Conductores, por ello deben desarrollarse dentro de un ambiente gana-gana, en el que se promueva la participación y generación de acuerdos mutuos de mejoramiento.

La descripción de las actividades específicas se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 28. Cronograma de actividades propuesta planificación del transporte

No.	Actividad	Responsable	Semana			
			1	2	3	4
1	Presentación y análisis de la propuesta, sus causas y efectos ante Gerente Unidad de Logística, Jefe de Distribución, Coordinador Despachos Distribuidores, Conductores y Auxiliares vehículos, Distribuidores, Auxiliares Administrativas y Gerentes de Estación de Servicio.	Gerente de Ingeniería de Ventas. Gerente Sistema OSES.				
2	Manejo de objeciones expuestas, análisis de posibles deficiencias y generación de acuerdos.	Coordinador Despachos Distribuidores, Gerente de Ingeniería de Ventas.				
3	Definición final de matriz de pedidos/envíos (frecuencias y días de visita) y comunicación escrita y oral a Auxiliares Administrativos y Distribuidores.	Coordinador Despachos Distribuidores, Jefe Distribución, Gerente de Ingeniería de Ventas.				
4	Documentación de la política de logística inversa de canastillas, parámetros de aplicación, procedimientos y responsables y comunicación escrita y oral a Auxiliares Administrativos y Conductores y Auxiliares de vehículos	Coordinador Despachos Distribuidores, Gerente Unidad de Logística, Gerente Unidad Ingeniería de Ventas.				
5	Instalación del software TransCad en equipo de cómputo del Coordinador Despachos Distribuidores	Unidad de Sistemas				
6	Capacitación en TransCad a Coordinador Despachos Distribuidores y Jefe de Distribución	Digitador OSES				
7	Aplicación de la propuesta: radicación de pedidos en el nuevo horario, introducción de parámetros de entrada a TransCad, generación	Coordinador Despachos Distribuidores, Digitador OSES				

	de rutas, asignación de vehículos.					
8	Realización de ajustes a la ruta generada según prioridades de entrega por eventos especiales o faltantes de existencias	Coordinador Despachos Distribuidores				
9	Medición y seguimiento	Jefe de Distribución, Coordinador Despachos Distribuidores.				

Fuente: los autores

- Recursos: la implantación y ejecución de la propuesta de mejoramiento de la planificación de transporte no requiere la inversión en recursos adicionales por parte de COMESTIBLES RICOS Ltda., pues actualmente la empresa cuenta con la licencia de instalación y uso del software TransCad para sus instalaciones. Sin embargo, es necesario hacer énfasis en la importancia del recurso humano, de su colaboración, compromiso y responsabilidad en la obtención exitosa de resultados.
- Medición y seguimiento: para la medición y seguimiento de los resultados obtenidos a través de las alternativas expuestas se proponen los indicadores presentados en sus respectivas hojas de vida.

Cuadro 29. Hoja de vida indicador Cumplimiento en la entrega de Mercancía

Nombre	Cumplimiento en la entrega de la Mercancía
<i>Objetivo</i>	Medir el cumplimiento por parte de la empresa en la distribución de pedidos bajo las condiciones de entrega acordadas con el cliente – destinatario de la carga: lugar, fecha y hora pactada
<i>Fórmula</i>	$\% \text{ Cumplimiento en la entrega} = \frac{\text{Número de entregas realizadas en el lugar, fecha y hora pactada durante el período } x}{\text{Número total de entregas acordadas en el período } x}$
<i>Unidad de medida</i>	%
<i>Responsable del cálculo</i>	Coordinador Despachos Distribuidores
<i>Responsable de resultados</i>	Jefe de Distribución, Gerente Unidad Logística
<i>Fuentes de Información</i>	Planilla recorrido vehículos entre Centrales
<i>Meta</i>	Mayor o igual al 95%
<i>Frecuencia de cálculo</i>	Mensual
<i>Plan de acción</i>	En caso de que el resultado del indicador sea deficiente frente a la meta propuesta, se debe determinar las principales causas de incumplimiento de las citas pactadas, para generar así alternativas de mejoramiento en la programación de rutas y asignación de vehículos y/o acuerdos comerciales con los destinatarios frente a horarios y frecuencias de visitas.

Fuente: IAC Colombia. Medir como requisito para mejorar. Bogotá, 2001.

Cuadro 30. Hoja de vida indicador Cumplimiento en la recepción de la mercancía

Nombre	Cumplimiento en la recepción de la Mercancía
Objetivo	Medir el cumplimiento por parte del cliente – destinatario de la carga, en el proceso de recepción. Esto implica recibir la mercancía en la fecha y hora pactada, teniendo en cuenta tanto el proceso de recepción de documentos como el descargue del vehículo. Deben incluirse solamente los procesos de recepción en los cuales el vehículo llegó a tiempo a las instalaciones del receptor de la carga.
Fórmula	$\% \text{ Cumplimiento en la recepción} = \frac{\text{Número de recepciones realizadas en la fecha y hora pactada durante el período } x}{\text{Número total de recepciones presentadas en el período } x}$
Unidad de medida	%
Responsable del cálculo	Coordinador Despachos Distribuidores
Responsable de resultados	Jefe de Distribución, Gerente Unidad Logística
Fuentes de Información	Planilla recorrido vehículos entre Centrales
Meta	Mayor o igual al 95%
Frecuencia de cálculo	Mensual
Plan de acción	En caso de que el resultado del indicador sea deficiente frente a la meta propuesta, se debe determinar las principales causas de incumplimiento de las citas pactadas, y su incidencia con respecto al total de problemas registrados, para generar así acuerdos comerciales con los destinatarios frente a horarios y frecuencias de visitas.

Fuente: IAC Colombia. Medir como requisito para mejorar. Bogotá, 2001.

Cuadro 31. Hoja de vida indicador Ciclo de la Orden de Compra

Nombre	Ciclo de la Orden de Compra
Objetivo	Controlar el tiempo que transcurre entre el momento en que el cliente realiza el pedido y el momento en que éste recibe físicamente la mercancía, excluyendo para su medición los pedidos urgentes o adicionales.
Fórmula	Ciclo de la Orden de Compra = promedio de los tiempos de atención de los pedidos entregados/recibidos en el período x
Unidad de medida	Horas
Responsable del cálculo	Coordinador Despachos Distribuidores
Responsable de resultados	Jefe de Distribución, Gerente Unidad Logística
Fuentes de Información	Planilla pedidos Distribuidores – Planilla pedidos Estaciones de Servicio
Meta	Menor o igual a 24 horas
Frecuencia de cálculo	Mensual
Plan de acción	En caso de que el resultado del indicador sea deficiente frente a la meta propuesta, se deben determinar las principales causas de incumplimiento de los acuerdos inicialmente establecidos con el cliente y generar las propuestas de mejoramiento pertinentes en los procesos administrativos/operativos correspondientes

Fuente: IAC Colombia. Medir como requisito para mejorar. Bogotá, 2001.

Cuadro 32. Hoja de vida indicador Tiempo de espera del vehículo

Nombre	Tiempo de espera del vehículo
Objetivo	Medir el tiempo de espera de los vehículos en las instalaciones donde se realizan las operaciones de entrega de mercancía. Abarca desde el momento en que el vehículo llega a las instalaciones del destinatario, hasta que éste sale de las mismas.
Fórmula	Tiempo de espera del vehículo = promedio de los tiempos de espera registrados en el período x
Unidad de medida	Minutos
Responsable del cálculo	Coordinador Despachos Distribuidores
Responsable de resultados	Jefe de Distribución, Gerente Unidad Logística
Fuentes de Información	Planilla recorrido vehículos entre Centrales
Meta	Menor o igual a 20 minutos
Frecuencia de cálculo	Mensual
Plan de acción	En caso de que el resultado del indicador sea deficiente frente a la meta propuesta, se deben determinar las principales causas de la

	demora en las instalaciones del cliente para generar así acuerdos comerciales con los destinatarios frente a los procedimientos de descargue, recepción, documentación y pago del pedido.
--	---

Fuente: IAC Colombia. Medir como requisito para mejorar. Bogotá, 2001.

Cuadro 33. Hoja de vida indicador Recorridos diarios

Nombre	Recorridos diarios
<i>Objetivo</i>	Medir la capacidad de la flota vehicular propia para satisfacer la demanda de vehículos correspondiente a la carga generada por los pedidos sin generar horas extras ni recorridos adicionales
<i>Fórmula</i>	Recorridos diarios = promedio de recorridos diarios por vehículo en el período x
<i>Unidad de medida</i>	Número de recorridos
<i>Responsable del cálculo</i>	Coordinador Despachos Distribuidores
<i>Responsable de resultados</i>	Jefe de Distribución, Gerente Unidad Logística
<i>Fuentes de Información</i>	Planilla recorrido vehículos entre Centrales
<i>Meta</i>	Igual a 2 recorridos por vehículo
<i>Frecuencia de cálculo</i>	Mensual
<i>Plan de acción</i>	En caso de que el resultado del indicador sea deficiente frente a la meta propuesta, se deben determinar las principales causas de la deficiencia o exceso de la flota vehicular (cantidad inadecuada de vehículos, programación de rutas, asignación de pedidos, estandarización de tiempos, etc.), generando así alternativas de mejoramiento en los procesos de programación de rutas y asignación de vehículos, estudios de tiempos y movimientos, adquisición o venta de vehículos y/o tercerización de los procesos de transporte según corresponda.

Fuente: los autores

Cuadro 34. Hoja de vida indicador Utilización de la capacidad vehicular

Nombre	Utilización de la capacidad vehicular
<i>Objetivo</i>	Medir el porcentaje de utilización de los vehículos propios de acuerdo a las capacidades nominales de los mismos en canastillas y el estándar de dos recorridos diarios.
<i>Fórmula</i>	$\% \text{Utilización de la capacidad vehicular} = (\text{Cargue en canastillas recorrido 1} + \text{Cargue en canastillas recorrido 2}) / (\text{Capacidad total del vehículo en canastillas} \times 2)$
<i>Unidad de medida</i>	%
<i>Responsable del cálculo</i>	Coordinador Despachos Distribuidores
<i>Responsable de resultados</i>	Jefe de Distribución, Gerente Unidad Logística
<i>Fuentes de Información</i>	Planilla recorrido vehículos entre Centrales
<i>Meta</i>	Mayor o igual al 85%
<i>Frecuencia de cálculo</i>	Mensual
<i>Plan de acción</i>	En caso de que el resultado del indicador sea deficiente frente a la meta propuesta, se deben determinar las principales causas de la deficiencia o exceso de la flota vehicular (cantidad inadecuada de vehículos, programación de rutas, asignación de pedidos, estandarización de tiempos, etc.), generando así alternativas de mejoramiento en los procesos de programación de rutas y asignación de vehículos, estudios de tiempos y movimientos, adquisición o venta de vehículos y/o tercerización de los procesos de transporte según corresponda.

Fuente: los autores.

8 EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA

En este capítulo se realiza la evaluación económica de la propuesta diseñada, considerando para cada alternativa la asignación de un valor monetario real a los recursos (físicos y humanos, fijos y variables) necesarios para su implantación y posterior ejecución y los beneficios económicos por ella generados, para finalmente determinar la viabilidad financiera del proyecto.

A continuación se presentan la relación costo/beneficio para cada una de las propuestas, teniendo en cuenta todos los recursos que deberán utilizarse en la implementación y ejecución de la misma y los beneficios resultantes de su exitoso desarrollo.

8.1 PROPUESTA: MODELO DE PRONÓSTICO SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE.

Las deficiencias identificadas en el método actualmente empleado para la proyección de ventas generan exceso de inventario por un valor promedio equivalente a \$31.833.024.00 mensuales ante la producción de existencias “innecesarias” para satisfacer la demanda del mercado, y faltantes teóricos por un valor aproximado mensual de \$34.671.434.00. Sin embargo, el valor de estos faltantes no será tenido en cuenta en esta evaluación financiera ya que como se explicó anteriormente, ante el reporte de deficiencias de existencias para satisfacer un pedido, la empresa recurre a la rotación de producto de las Estaciones de Servicio.

Adicionalmente, la errada proyección de ventas genera los costos ocultos definidos en el Capítulo 4, numeral 4.2.1 (Reprogramaciones a Producción y Compras, rotación de existencias de las Estaciones de Servicio, productividad de la planta, desperdicios, etc.) cuya cuantificación no fue posible dadas las restricciones de acceso a información confidencial por parte de la empresa.

A través de la aplicación del método de Suavización Exponencial Doble propuesto, el valor promedio de exceso de inventarios se reduce a \$8.544.079.00 mensuales y el de faltantes (teóricos) a \$8.668.050.00 aproximadamente, generando así ahorros mensuales reales para la Compañía por un valor equivalente a \$23.288.945.00 aproximadamente.

La implantación de esta propuesta requiere una inversión inicial de \$275.000.00 correspondiente a la capacitación, durante 8 horas, del personal de las Unidades de Logística e Ingeniería de Ventas responsables de su aplicación y de \$1.125.000.00 por el desarrollo del módulo en el Sistema de Información Gerencial por parte de la Unidad de Sistemas de la Compañía.

8.2 PROPUESTA: MODELO DE INVENTARIO PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO BAJO LA MODALIDAD DE TECHOS

Como se presento en los capítulos anteriores, los inventarios de las estaciones de servicio están generando costos adicionales por los siguientes conceptos:

- Costo de mantener inventarios en las estaciones de servicio: \$64,322,744 mensual.
- Costo en la generación de pedidos adicionales:
 - Costo de envío: contempla el costo promedio de envío mensual de los pedidos adicionales a las estaciones de servicio valorado actualmente en \$21,200 por canastilla y el número de pedidos adicionales generados por las estaciones. De esta forma, se tiene un costo de envío de producto equivalente a \$1,500,200.
 - Horas extras generadas por el personal de logística: al obtenerse los pedidos adicionales fuera de la programación normal de los recursos de la unidad de logística se origina que las actividades en ejecución sea postergada para dar paso al alistamiento y distribución de los pedidos adicionales. Esta situación genera horas extras del personal involucrada en el proceso, discriminadas según lo muestra el cuadro 35:

Cuadro 35: Relación de las horas extras generadas por el personal de la unidad de logística por pedidos adicionales.

<i>Concepto</i>	<i>Auxiliar de Almacén</i>	<i>Conductor de Vehículo</i>	<i>Auxiliar de Almacén</i>	
Salario mensual legal vigente	\$ 332,000	\$ 332,000	\$ 332,000	
Factor prestacional	1.5	1.5	1.5	
Total sueldo	\$ 498,000	\$ 498,000	\$ 498,000	
Valor hora	\$ 2,075	\$ 2,075	\$ 2,075	
Valor hora extra	\$ 2,594	\$ 2,594	\$ 2,594	<i>Total horas extras al mes - Unidad Logística</i>
Horas extras al mes	0.9	0.9	0.9	
Valor adicional horas extras	\$ 2,334	\$ 2,334	\$ 2,334	
Cantidad del recurso	1	5	2	
Total horas extras (mes)	\$ 70,031	\$ 350,156	\$ 140,063	

Fuente: los autores.

- Costo actual de transporte y alistamiento de los pedidos: este costo es generado por concepto de alistamiento y desplazamiento de los vehículos a las estaciones de servicio. En el cuadro 36 se muestra el costo asociado a cada estación de servicio.

Cuadro 36. Costo de transporte y alistamiento asociado a cada estación de servicio.

<i>Estación de Servicio</i>	<i>Costo de envío</i>	<i>Frecuencia de visita actual</i>	<i>Costo de envío frecuencia actual</i>
Estación 1	\$ 18,492	6	\$ 110,952
Estación 2	\$ 25,211	6	\$ 151,265
Estación 4	\$ 25,933	6	\$ 155,597
Estación 5	\$ 19,980	6	\$ 119,881
Estación 6	\$ 25,100	6	\$ 150,600
Estación 7	\$ 17,715	6	\$ 106,288
Estación 9	\$ 22,712	6	\$ 136,273
Estación 10	\$ 18,825	6	\$ 112,950
Estación 11	\$ 17,382	6	\$ 104,290
Estación 12	\$ 17,382	6	\$ 104,290
Estación 13	\$ 20,935	6	\$ 125,611
Estación 14	\$ 17,881	6	\$ 107,287
Estación 15	\$ 16,881	6	\$ 101,288
Total costo semanal			\$ 1,586,573
Total costo mensual			\$ 6,346,290

Fuente: los autores

La propuesta planteada origina los siguientes costos:

- Reprogramación de las actividades, recursos y materiales de las unidades de logística, producción y compras, pues se deben generar unidades adicionales de producto para abastecer a las estaciones de servicio con las unidades para alcanzar el techo propuesto. Este costo se ve reflejado en el costo de mantener los inventarios de las estaciones de servicio, con un valor de \$7,130,256..
- Capacitación de los responsables de la manipulación del modelo: las personas que manejarán el proceso serán las responsables de su ejecución. Por ello, se requiere de una capacitación profunda en los conceptos básicos que comprende el modelo y los productos

que se podrán obtener durante su aplicación, equivalente a \$137,000 correspondientes al valor en horas que cuesta la capacitación por parte de los autores.

- Creación del módulo de la generación de pedidos en el sistema de información de la empresa: para facilitar la determinación de las unidades de producto a solicitar a la unidad de logística, se propone la creación del módulo de pedidos en el sistema de información de la empresa. Por ello, se requiere que un Ingeniero de Sistemas de la empresa se encargue agrupar las especificaciones del proceso y las traduzca en el módulo requerido. Se estima que el costo generado por este concepto equivale a \$1,125,000; lo que corresponde a dos semanas de trabajo del ingeniero.

Los beneficios obtenidos al ejecutar la propuesta son:

- Eliminación de los pedidos adicionales: al contener las estaciones de servicio de las cantidades de producto necesarias para su operación, se eliminan en gran proporción los pedidos adicionales de las estaciones de servicio. Sin embargo, se espera que se generen adicionales cuando existan comportamientos atípicos en la demanda.
- Disminución en la frecuencia de visita a las estaciones de servicio: con la frecuencia de visita definida según el techo, se disminuye el costo de envío de unidades de la planta principal de Fontibón a cada una de las estaciones de servicio. En el cuadro 37 se muestran el costo asociado a cada frecuencia definida.

Cuadro 37. Costo de transporte y alistamiento propuesto, asociado a cada estación de servicio

<i>Estación de Servicio</i>	<i>Costo de envío</i>	<i>Frecuencia de visita propuesta</i>	<i>Costo de envío frecuencia propuesta</i>
Estación 1	\$ 18,492	6	\$ 110,952
Estación 2	\$ 25,211	3	\$ 75,632
Estación 4	\$ 25,933	6	\$ 155,597
Estación 5	\$ 19,980	6	\$ 119,881
Estación 6	\$ 25,100	6	\$ 150,600
Estación 7	\$ 17,715	3	\$ 53,144
Estación 9	\$ 22,712	6	\$ 136,273
Estación 10	\$ 18,825	3	\$ 56,475
Estación 11	\$ 17,382	3	\$ 52,145
Estación 12	\$ 17,382	6	\$ 104,290
Estación 13	\$ 20,935	3	\$ 62,806
Estación 14	\$ 17,881	6	\$ 107,287
Estación 15	\$ 16,881	6	\$ 101,288
Total costo semanal			\$ 1,286,371
Total costo mensual			\$ 5,145,482

En resumen, los costos y beneficios obtenidos con la propuesta tienen un comportamiento según lo presenta el cuadro 38.

Cuadro 38. Resumen de los costos y beneficios generados por la propuesta de techos.

<i>Costo actual</i>	<i>Inversión para la implantación</i>	<i>Beneficios</i>
\$72,729,484	\$ 8,392,256	\$7,205,932

Fuente: los autores.

8.3 PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

En este numeral solo se tendrán en cuenta los costos y beneficios generados por las propuestas de empleo del software TransCad, logística inversa de canastillas y reducción

del tiempo de cargue de los vehículos, ya que la definición de horarios y frecuencias de visitas es contemplada en el numeral de Modelo de Inventarios para Estaciones de Servicio – Techos.

Actualmente, las deficiencias en la programación de rutas, asignación de vehículos y retorno inoportuno de canastillas generan mensualmente los costos presentados en el siguiente cuadro:

Cuadro 39. Costos asociados a la deficiencias por la programación de rutas.

<i>Concepto actual</i>	<i>Valor (Costo actual)</i>
Tiempo empleado por el Coordinador de Despachos Distribuidores en la programación de rutas y asignación de vehículos. (5 horas)	\$750.000.00
Subutilización del 29% de la capacidad vehicular	\$3.391.830.00
Horas extras (24 horas/ mes) de Conductores y Auxiliares de vehículos (1 SMMLV) por concepto de recorrido adicionales (tercer recorrido)	\$124.464.00
Costos por transporte de cajas de cartón	\$5.068.463.00

Fuente: los autores

A través de las propuestas presentadas, la cuantificación de ahorros puede presentarse de la siguiente forma:

Cuadro 40. Ahorros obtenidos en la implantación de la propuesta de programación de rutas.

<i>Concepto propuesto</i>	<i>Valor (Costo propuesto)</i>	<i>Ahorro</i>
Tiempo empleado por el Coordinador de Despachos Distribuidores en la programación de rutas y asignación de vehículos. (30 minutos)	\$75.000.00	\$675.000.00
Subutilización del 15% de la capacidad vehicular	\$2.035.800.00	\$1.370.070.00
Horas extras (24 horas/ mes) de Conductores y Auxiliares de vehículos (1 SMMLV) por concepto de recorrido adicionales (tercer recorrido)		\$124.464.00
Costos por transporte de canastillas	\$2.534.231.00	\$2.534.231.00
	Ahorro total mensual	\$4.703.765.00

Fuente: los autores

La implantación de la propuesta requiere una inversión inicial de \$1.500.000.00 por concepto de capacitación y entrenamiento al Coordinador Despachos Distribuidores y Jefe de Distribución en la utilización del software TransCad.

8.4 CONTRATACIÓN DE UN AUXILIAR DE ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

Los costos generados actualmente por la demora en la atención de los vehículos que efectúan el recargue de pedidos en la planta principal de Fontibón, corresponde a los siguientes conceptos:

- Costo de espera de los vehículos en la planta principal de Fontibón: tiempo generado por la no utilización de los recursos durante el tiempo de espera. Para un mes, este costo equivale a \$5,200,000.
- Horas extras del Conductor del Vehículo y Auxiliar: al generarse demoras en el recargue de vehículos, las demás actividades del personal de la unidad de logística se van retrasando, originando horas extras como se presenta en el cuadro 41.

Cuadro 41. Horas extras generadas por la demora de cargue de vehículos en el almacén de producto terminado.

<i>Concepto</i>	<i>Auxiliar de Almacén</i>	<i>Conductor de Vehículo</i>	<i>Auxiliar de Almacén</i>	
Salario mensual legal vigente	\$ 332,000	\$ 332,000	\$ 332,000	
Factor prestacional	1.5	1.5	1.5	
Total sueldo	\$ 498,000	\$ 498,000	\$ 498,000	
Valor hora	\$ 2,075	\$ 2,075	\$ 2,075	
Valor hora extra	\$ 2,594	\$ 2,594	\$ 2,594	<i>Total horas extras al mes - Unidad Logística</i>
Horas extras al mes	2.79	2.79	2.79	
Valor adicional horas extras	\$ 7,237	\$ 7,237	\$ 7,237	
Cantidad del recurso	1	5	2	
Total horas extras (mes)	\$ 217,097	\$ 1,085,484	\$ 434,194	
				\$ 1,736,775

Fuente: los autores.

La inversión que deberá realizar la empresa está representado por el costo generado en el proceso de selección y contratación del nuevo Auxiliar del Almacén. Dentro de este costo, se considera el tiempo utilizado por el personal de la unidad de Recursos Humanos para realizar las pruebas, la selección y la capacitación del candidato. El costo, en término mensual equivale a \$500,000.

El beneficio generado a la empresa por la introducción de una nueva persona en el proceso, está representado por la disminución del costo asociado a la espera de vehículos en el almacén principal de producto terminado. Así, se tiene un costo de espera equivalente a \$3,600,000; es decir, la disminución del 31% sobre el costo actual.

En resumen, la propuesta presenta el comportamiento mostrado en el cuadro 42.

Cuadro 42. Resumen de los costos y beneficios generados al contratar un Auxiliar de Almacén.

<i>Costo actual</i>	<i>Inversión para la implantación</i>	<i>Beneficios</i>
\$6,936,775	\$ 500,000	\$1,600,000

Teniendo en cuenta un interés del 7.5% efectivo anual como tasa de oportunidad de COMESTIBLES RICOS Ltda., una inversión inicial es de \$11,792,256, y la obtención de beneficios mensuales por un valor total de \$36,300,640, se puede efectuar la proyección de la propuesta a cinco años, obteniendo como resultado un Valor Presente Neto de \$457.032.027.00 y una Tasa Interna de Retorno TIR del 30.7%, lo que confirma la viabilidad del proyecto.

8. CONCLUSIONES

- La Logística de distribución se ha convertido en un área estratégica donde concluyen todos los esfuerzos de la cadena de abastecimiento, de aquí la importancia de analizar el desempeño de sus subsistemas como factores determinantes frente a la consecución de objetivos del área de Distribución.
- La eficiencia de la operación del subsistema de Distribución, en el flujo de información y mercancía, se traduce en valor agregado de servicio a los clientes, en factor diferenciador ante sus competidores y en fuente de ahorros y generación de ingresos, convirtiéndose por esto en objetivo de muchas empresas.
- A partir del diagnóstico efectuado sobre la Cadena de Abastecimiento de COMESTIBLES RICOS Ltda. se pudo establecer el efecto que desencadenaban las deficiencias de otros subsistemas sobre el subsistema de distribución, impidiendo así la continuidad del flujo de procesos, producto e información y generando costos, reprocesos e improductividad de sus recursos.
- A través del Modelo de Valor del Accionista y representando un diagrama causa-efecto se priorizaron las deficiencias identificadas del esquema de distribución física de producto terminado definiéndose así tres variables críticas de éxito: (1) Desviación en la proyección de ventas, (2) Pedido errado de las Estaciones de Servicio y (3) Planificación del transporte.
- La formulación de un método cuantitativo de pronósticos, basado en el análisis de las series de tiempo, representa para la compañía una reducción significativa de la desviación entre la proyección de venta y la venta real, mejoramiento que se refleja en una reducción de excesos y faltantes de inventarios, oportuna planeación de los recursos físicos y humanos a nivel global y por ende, mejor utilización de estos.
- La definición de un nivel de inventario constante (techos) para las Estaciones de Servicio soportado por la rotación del producto, la venta promedio diaria, el área de almacenamiento y un nivel de servicio del 99%, posibilita la reducción en la frecuencia de visitas por parte de la flota de vehículos, disminuyendo así los costos de distribución, faltantes de producto y solicitud de adicionales. Este nivel de inventario no representa costos adicionales para COMESTIBLES RICOS Ltda. ya que el modelo no plantea mayores existencias en la Cadena de Abastecimiento, sino su traslado del Almacén de Producto Terminado a las Estaciones correspondientes.
- La planeación del transporte es un factor muy importante dentro del Subsistema de Distribución, para el cual se proponen alternativas de mejoramiento fundamentadas en la mejor utilización de recursos y acuerdos comerciales con clientes. Estas alternativas permiten a COMESTIBLES RICOS Ltda. no solo reducir costos y aumentar la productividad de su infraestructura y equipo humano, sino también el desarrollo de procesos logísticos capaces de ofrecer un mejor nivel de servicio al cliente.

- COMESTIBLES RICOS Ltda. cuenta actualmente con un eficiente sistema de información empresarial (ERP) que posibilita el flujo de información en tiempo real, constituyéndose en una herramienta indispensable para la eficiencia y sincronización de sus operaciones a lo largo de toda la Cadena de Abastecimiento, aspecto que se traduce en una ventaja competitiva de la organización frente a sus competidores.
- A partir de la evaluación económica, que refleja los enormes ahorros generados a partir de inversiones mínimas, se puede inferir que la propuesta presentada es viable para COMESTIBLES RICOS Ltda. y presenta beneficios a corto, mediano y largo plazo.
- Las herramientas de Ingeniería Industrial aplicadas en la realización del presente proyecto, permiten concluir que la Ingeniería Industrial es una profesión en la que a partir del análisis de procesos, operaciones y flujo de información y producto, se pueden generar soluciones integrales cuyo impacto desencadena beneficios para toda una organización.
- La logística ofrece a la Ingeniería Industrial la posibilidad de experimentar y aplicar todas las herramientas de la carrera, en el análisis de diferentes variables y procedimientos, diseñando propuestas de mejoramiento que conducirán a la empresa a responder a las exigencias que el cliente y el mercado le imponen.
- En este trabajo el aporte principal de la logística es el permitir conocer, estudiar y analizar los diferentes subsistemas de la cadena de abastecimiento y la sincronización de los flujos de procesos, productos e información, para generar de esta forma una solución que contribuya al logro de la estrategia corporativa de la compañía.
- En una situación económica, política y social tan compleja como la que vive el país, se hace indispensable buscar y encontrar soluciones que contribuyan con la eficiencia de la Industria Colombiana. Estos beneficios se reflejan en la comunidad nacional a través de la generación de empleo e inversiones que promueven un crecimiento sostenible dentro de su entorno. Por esta razón, el presente estudio demuestra que es posible encontrar nuevas formas de llevar a cabo los procesos y generar así dinamismo y flexibilidad en especial a organizaciones de un sector tan importante como el del consumo masivo.
- El presente estudio es de gran utilidad para futuras investigaciones logísticas que, interesados en este tema, hagan uso de las herramientas aquí desarrolladas.

9. RECOMENDACIONES

Para continuar con el mejoramiento del esquema de distribución física se proponen a COMESTIBLES RICOS Ltda. las siguientes recomendaciones:

- Desarrollo de acuerdos comerciales con las Cadenas que permitan la entrega centralizada de pedidos a través de sus plataformas de cross-docking, como se desarrolla actualmente con Éxito-Cadenalco, de forma que se reduzcan los costos de transporte asociados a la visita de cada punto de venta.
- Diseño de un modelo matemático de optimización que fundamentado en teoría de colas, que defina la asignación de recursos que minimicen el costo total del sistema de cargue en el Almacén de Producto Terminado de Fontibón.

10 BIBLIOGRAFÍA

BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: Control y Planificación. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A., 1991.

BLANCO, Luis Ernesto y FAJARDO, Iván Dario. Simulación con ProModel: Casos de Producción y Logística. Bogotá: Centro Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2001.

CHRISTOPHER, Martin. Logística: Aspectos Estratégicos. México: Limusa – Noriega Editores, 2000.

ERTEL, Kenneth A. Ventas al por mayor y distribución física. México: Mc. Graw Hill, 1999.

INSTITUTO COLOMBIANO DE CODIFICACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN COMERCIAL. Qué es Logística. Bogotá: IAC, 1994. 30 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE CODIFICACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN COMERCIAL. Cuarto Estudio de Benchmarking. Bogotá: IAC, 2000.

INSTITUTO COLOMBIANO DE CODIFICACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN COMERCIAL y ANDERSEN CONSULTING. Situación y perspectivas de la Logística en Colombia para el sector de consumo masivo. Bogotá: IAC, 1995.

LEÓN, Juan Guillermo. Trabajo de Grado: “Sistema Logístico de transporte y distribución de producto terminado para Unilever Andina S.A. en Santa Fe de Bogotá”. Facultad de Ingeniería. Santa Fe de Bogotá. 1999.

MERCADO, Ximena. Trabajo de grado “Propuesta para mejorar la productividad del sistema de distribución y transporte a escala local de Suizo S.A.”, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana. 2001.

ORLANDO, Juan José y GONZÁLEZ, Daniel Eduardo. Distribución y Marketing. Buenos Aires: Ediciones Macchi, 1993.

PELTON E., Lou; STRUTTON, David y LUMPKIN, James R. Canales de marketing y distribución comercial. Bogotá: Mc Graw Hill, 1999.

ROBERSON, James F. y COPACINO, William C. The logistics handbook. New York: 1994.

STERN, Louis W.; EL-ANSARY, Adel I. y COUGHLAN, Anne T. Canales de Comercialización. Quinta Edición. Madrid: Prentice Hall Iberia, 1999.

WHEELER, Steven y HIRSH, Evan. Los canales de distribución. Bogotá: Editorial Norma, 2000.

Página Web: Comestibles Ricos Ltda. www.superricas.com.co

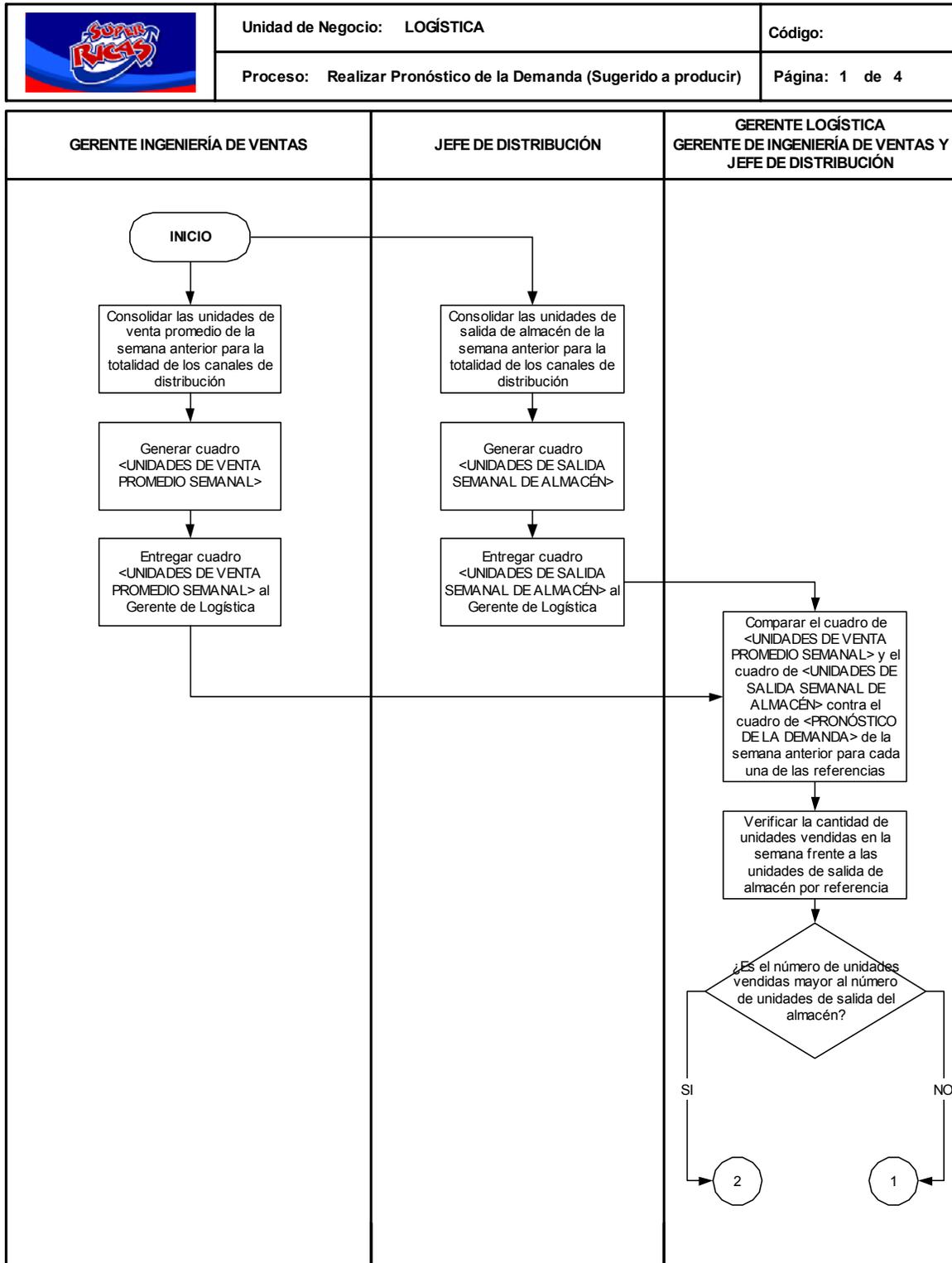
Página Web: Council of Logistics Managment. www.clm1.org

Página Web: Decisiones Logísticas www.dl.com.co

Página Web: FritoLay. www.fritolay.com

Página Web: ProModel www.promodel.com

ANEXO 1. PROCESO REALIZAR PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA





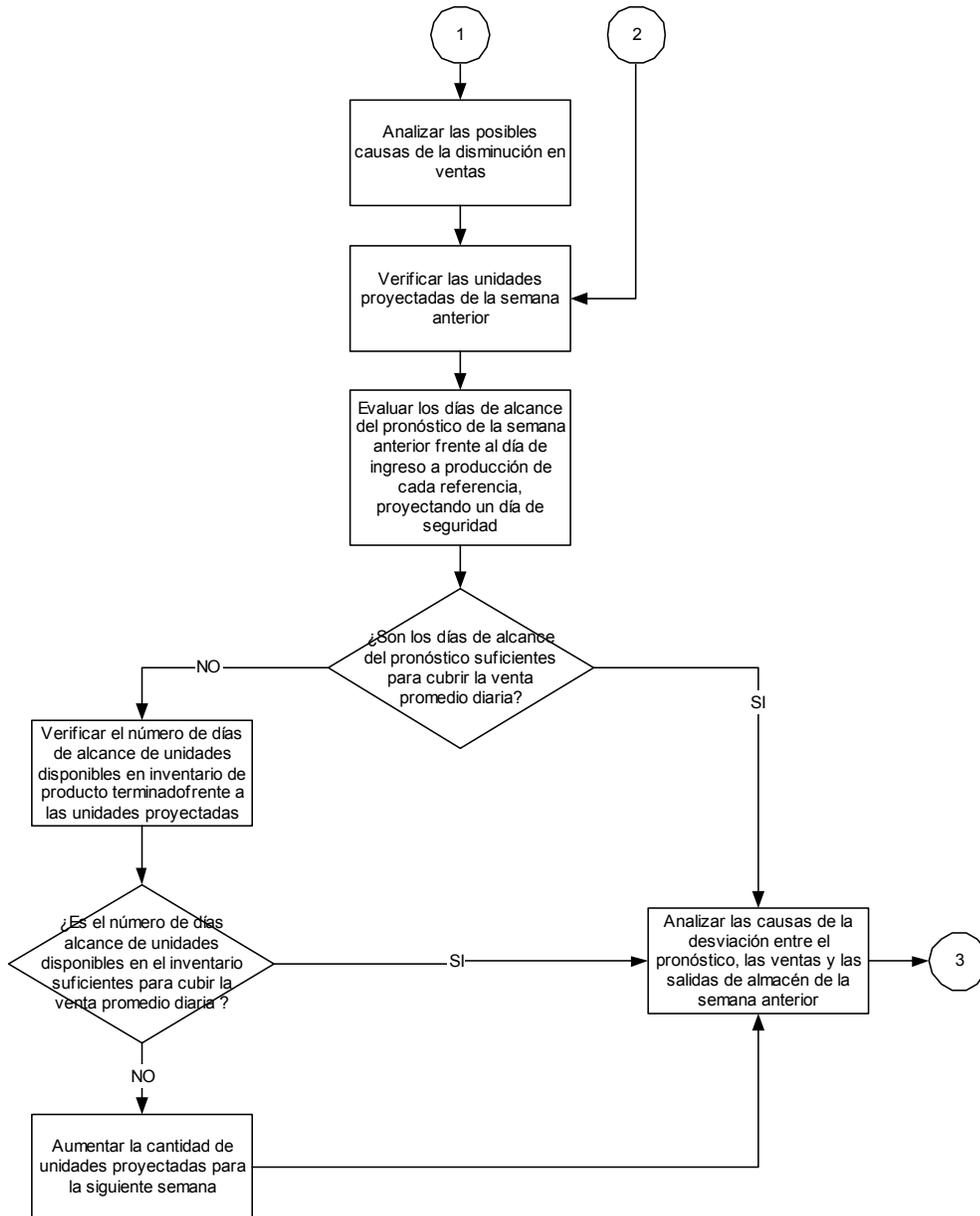
Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Realizar Pronóstico de la Demanda (Sugerido a producir)

Página: 2 de 4

GERENTE LOGÍSTICA, GERENTE DE INGENIERÍA DE VENTAS Y JEFE DE DISTRIBUCIÓN



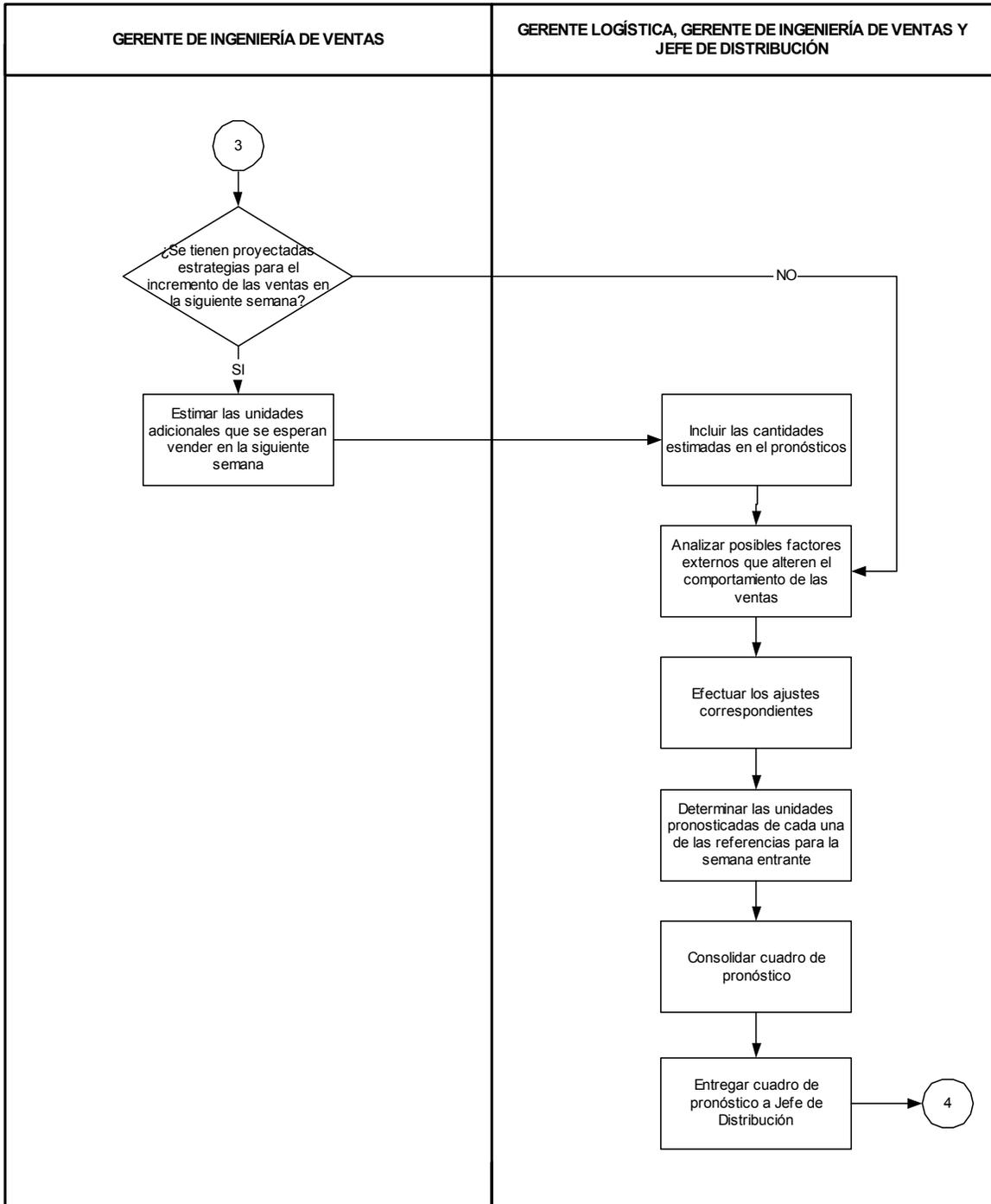


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Realizar Pronóstico de la Demanda (Sugerido a producir)

Página: 3 de 4



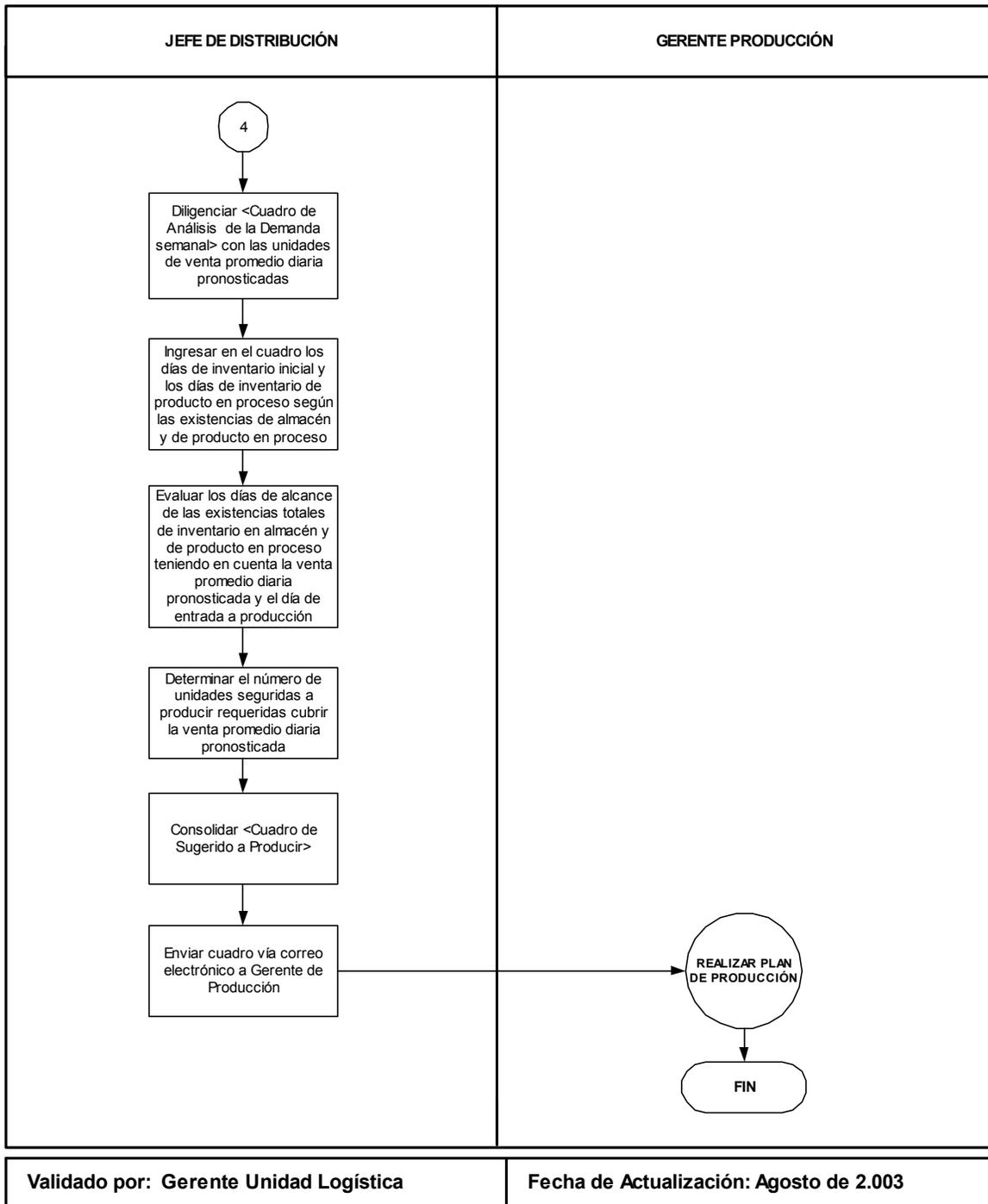


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

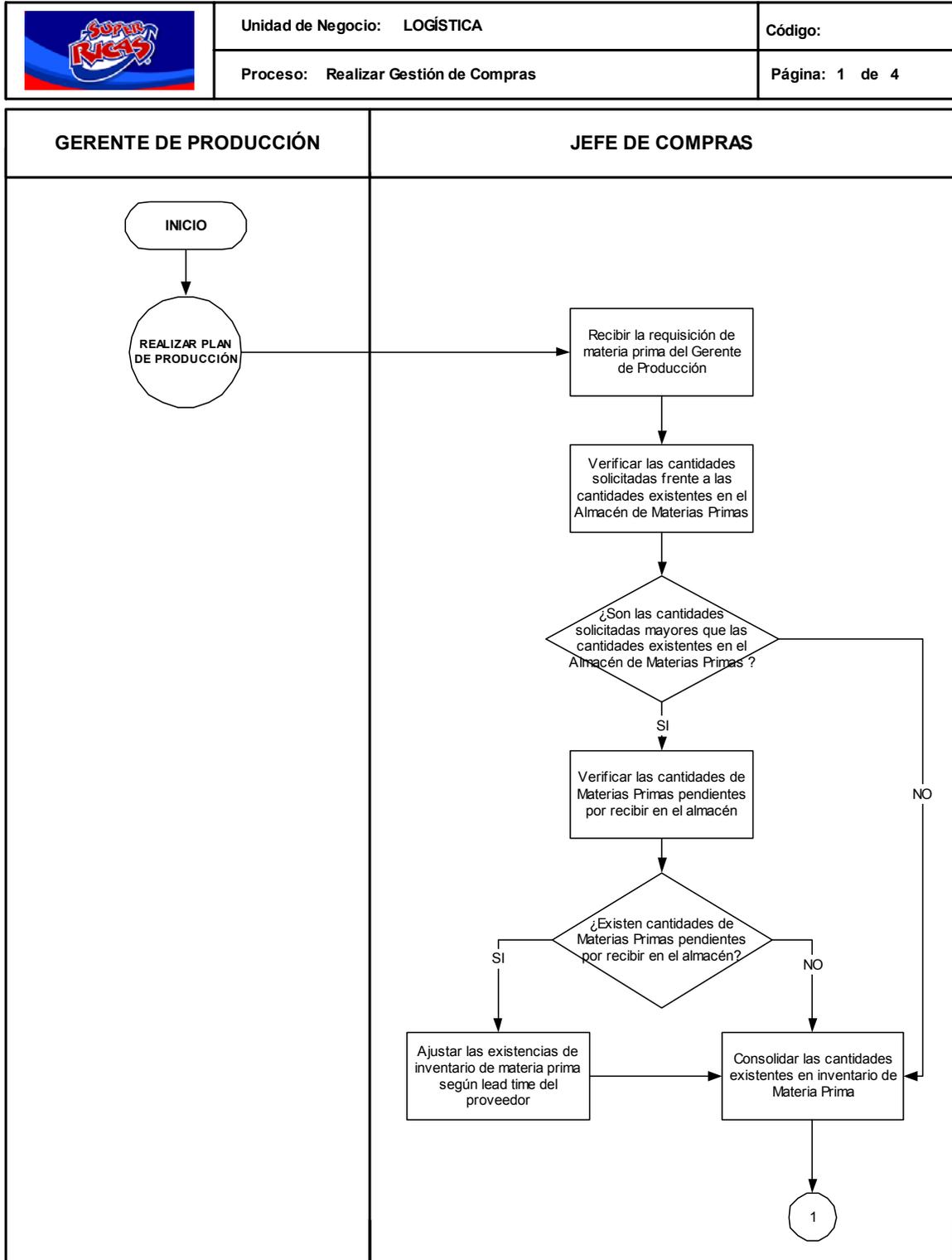
Código:

Proceso: Realizar Pronóstico de la Demanda (Sugerido a producir)

Página: 4 de 4



ANEXO 2. SUBSISTEMA DE APROVISIONAMIENTO



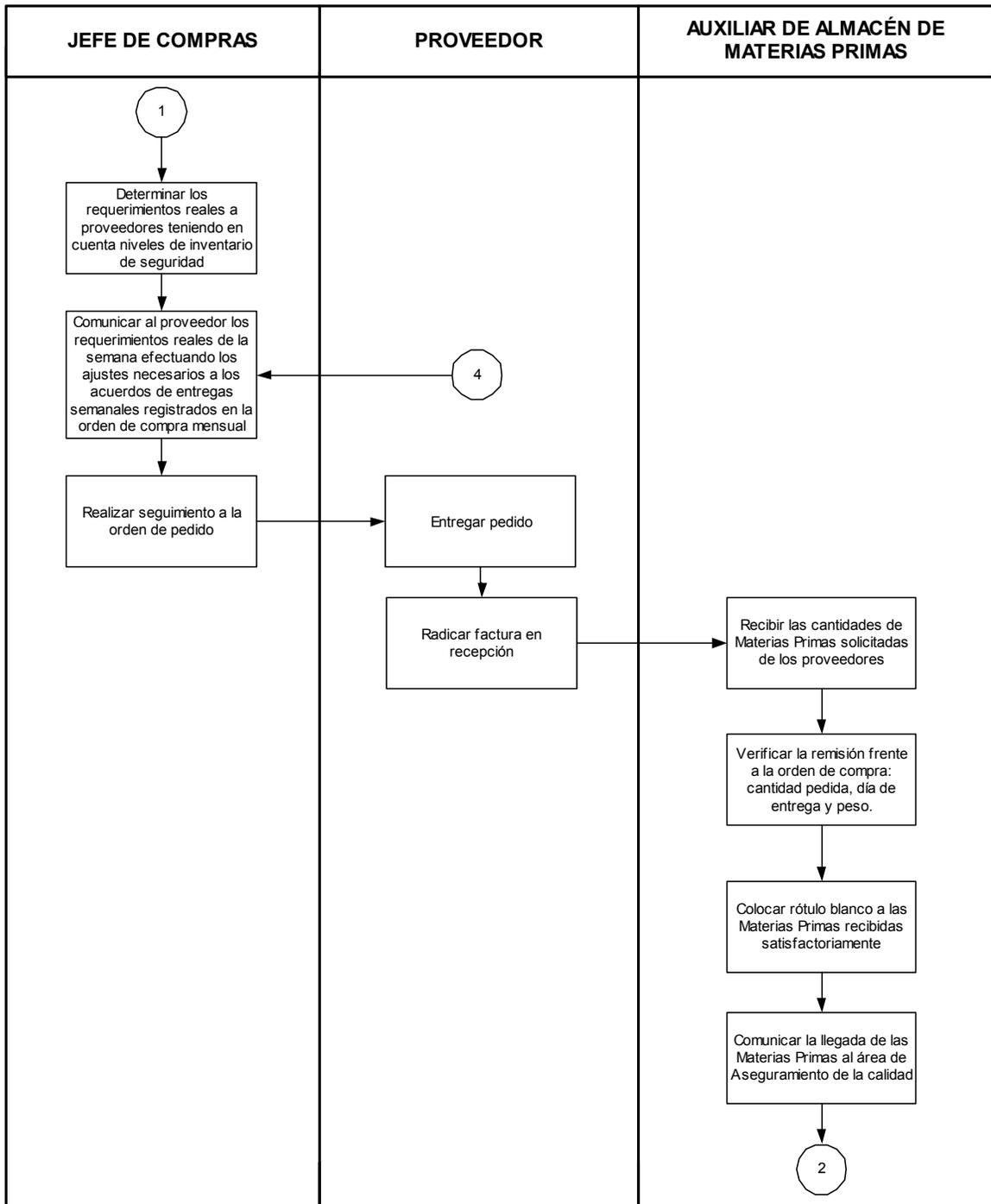


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Realizar Gestión de Compras

Página: 2 de 4



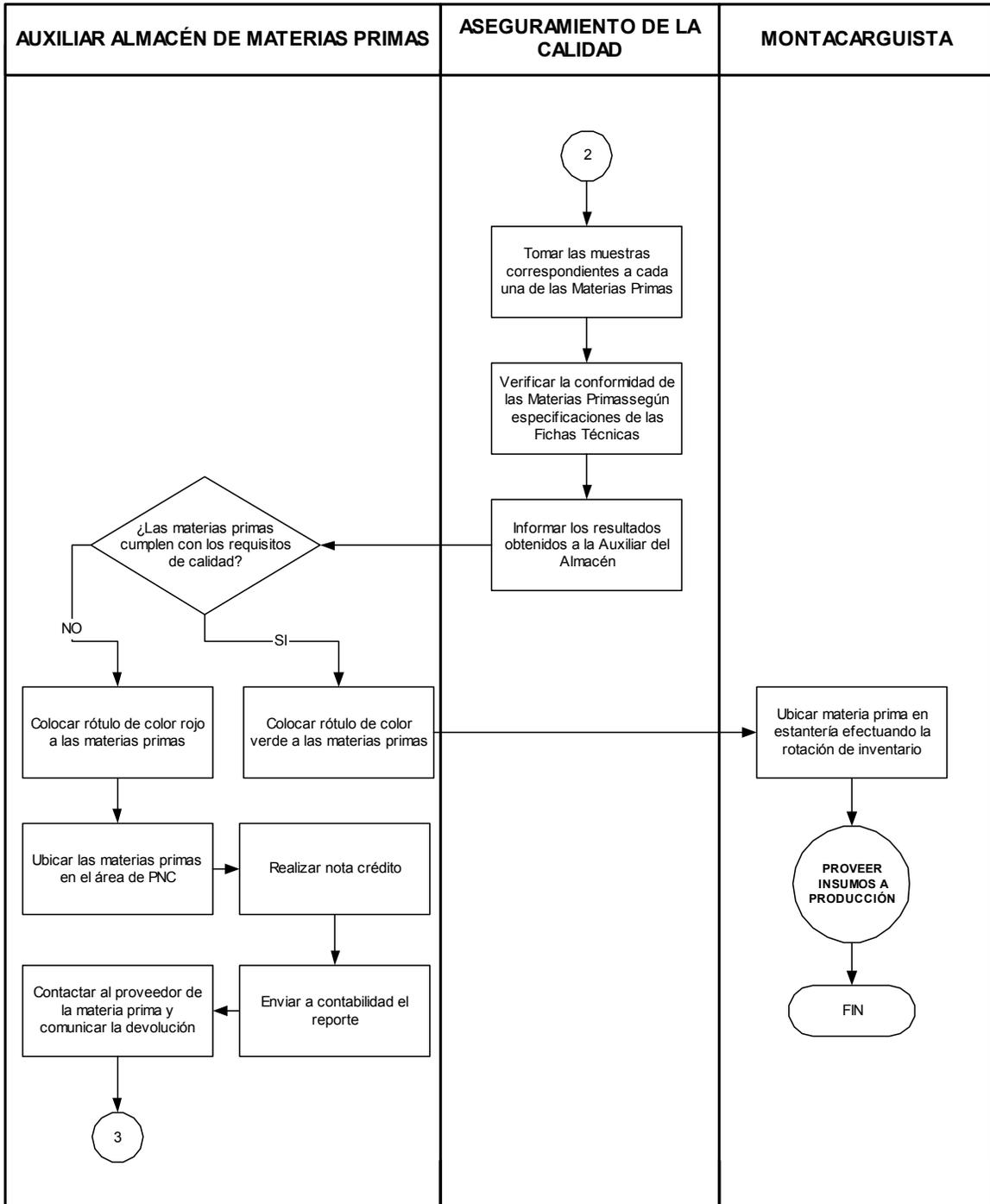


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Realizar Gestión de Compras

Página: 3 de 4



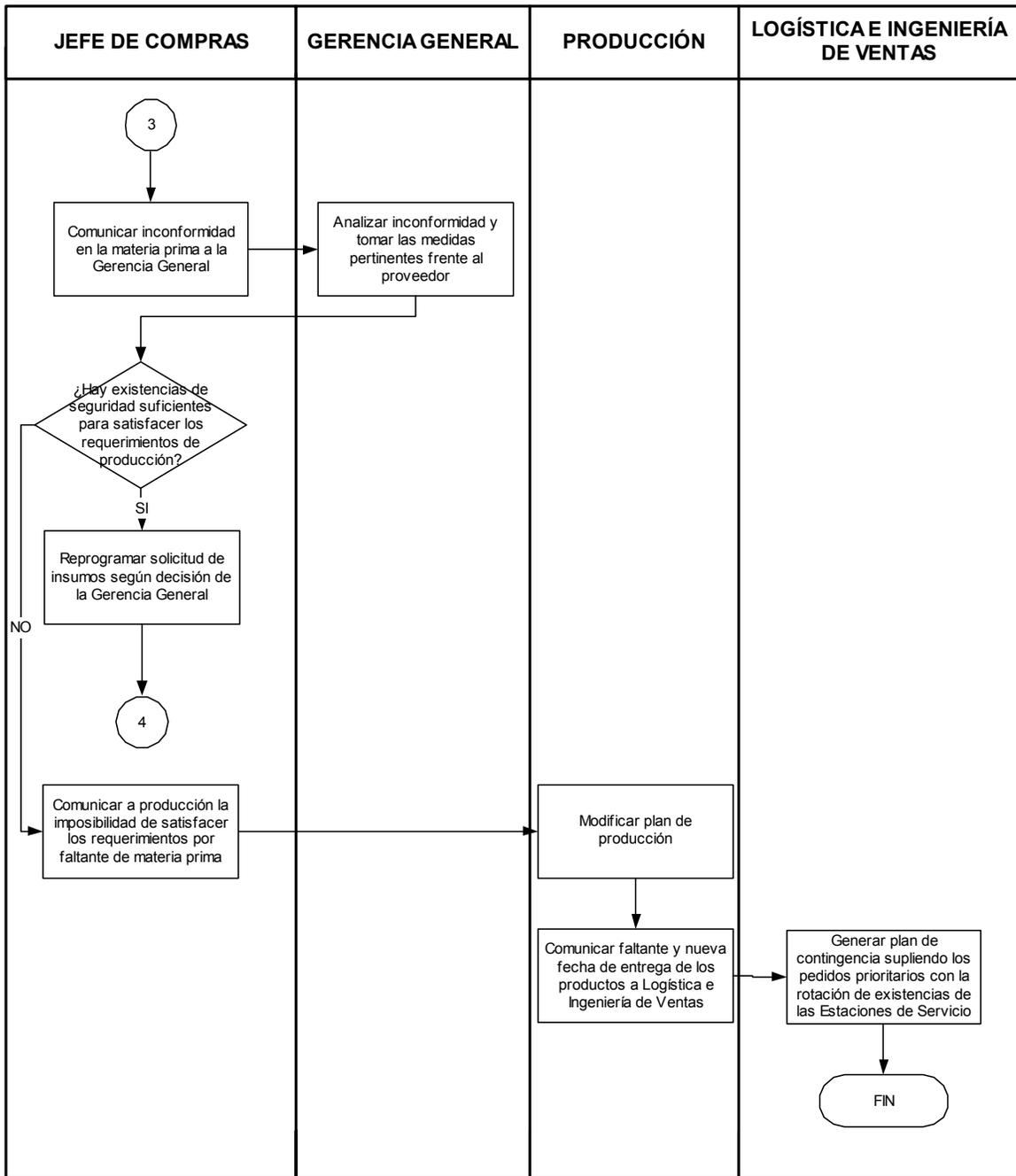


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Realizar Gestión de Compras

Página: 4 de 4



Validado por: Gerente Unidad Logística

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003

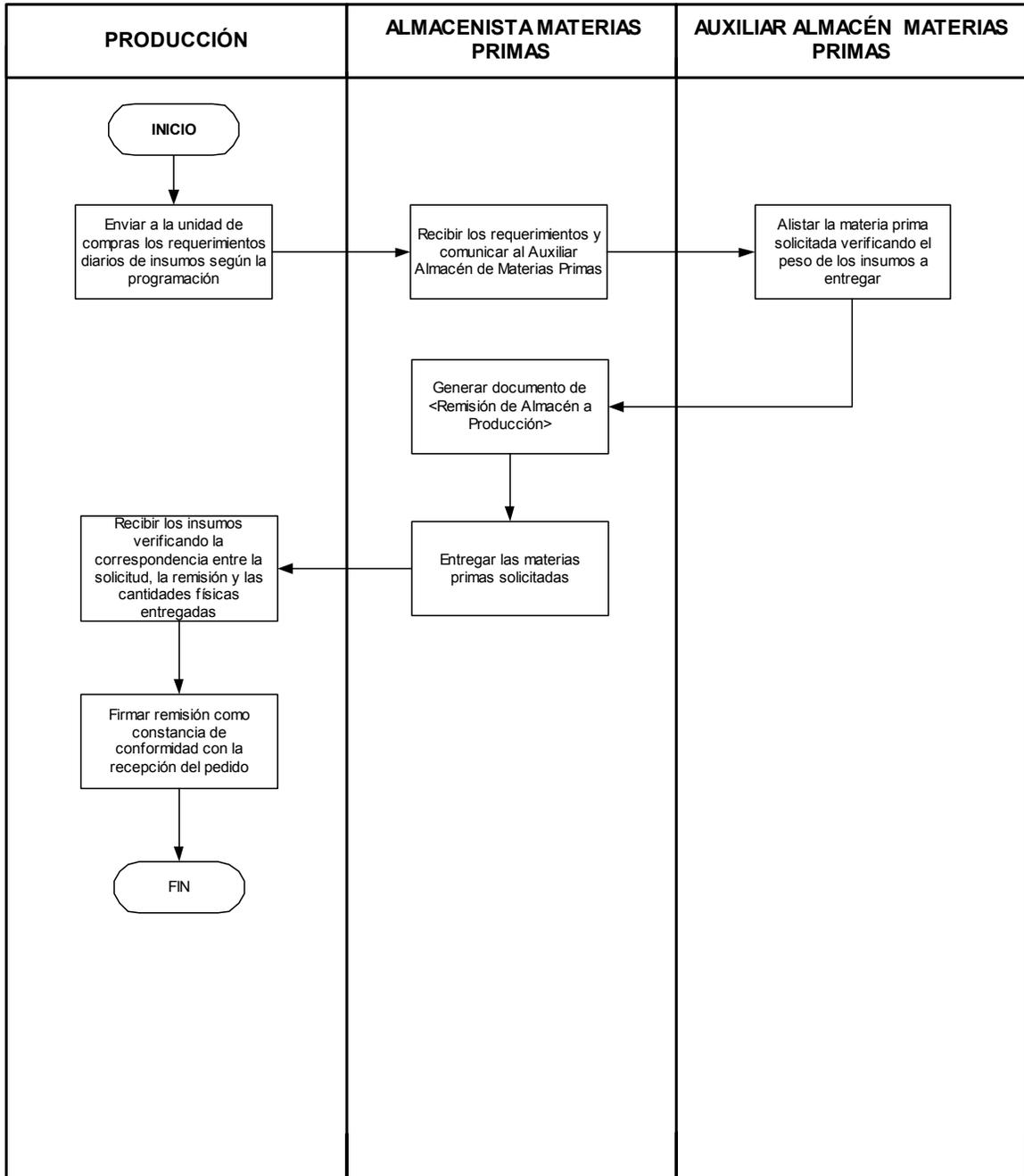


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Proveer insumos a Producción

Página: 1 de 1

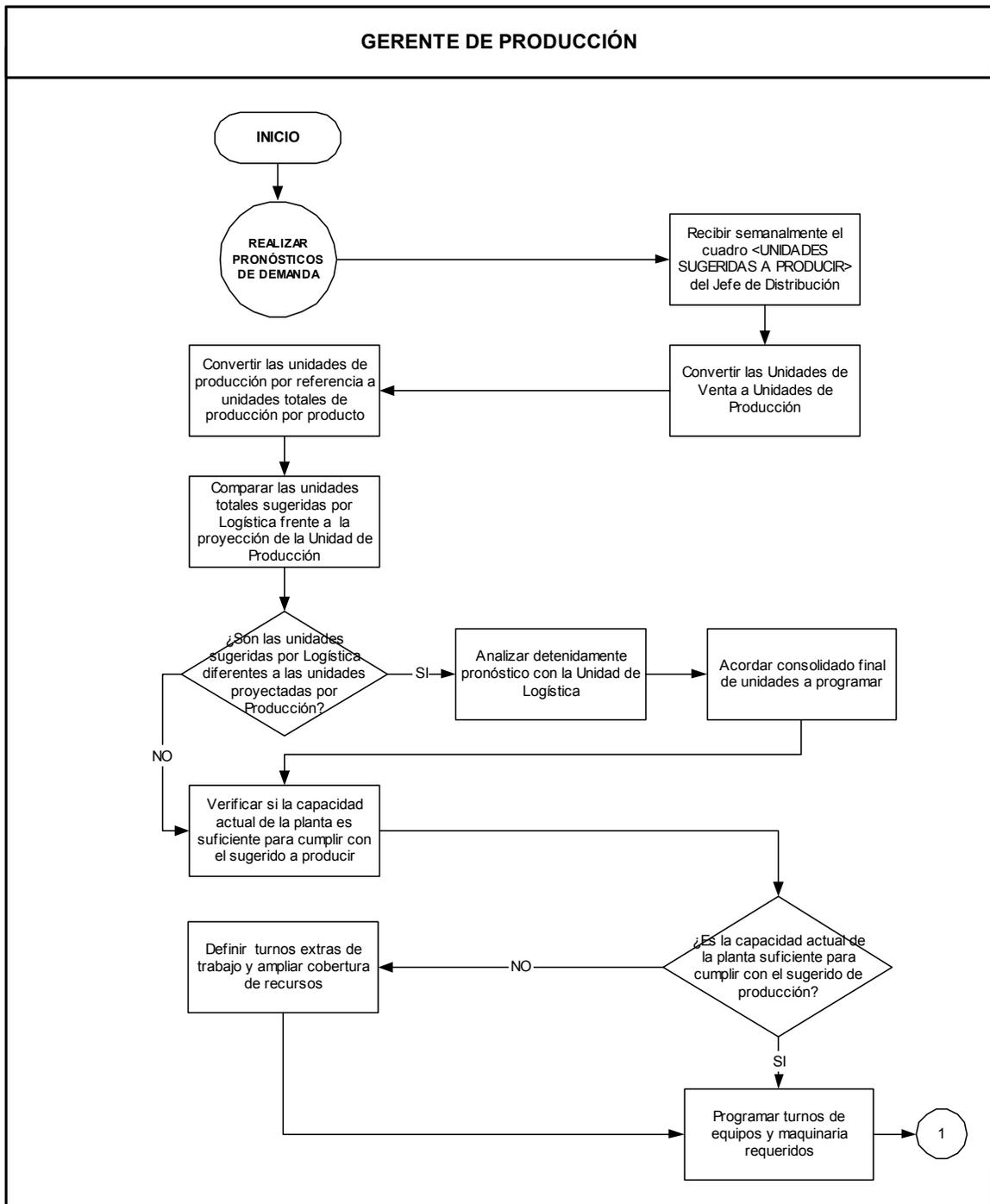


Validado por: Gerente Unidad Logística

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003

ANEXO 3. PROCESO REALIZAR PLAN DE PRODUCCIÓN

	Unidad de Negocio: PRODUCCIÓN	Código:
	Proceso: Realizar Plan de Producción	Página: 1 de 3



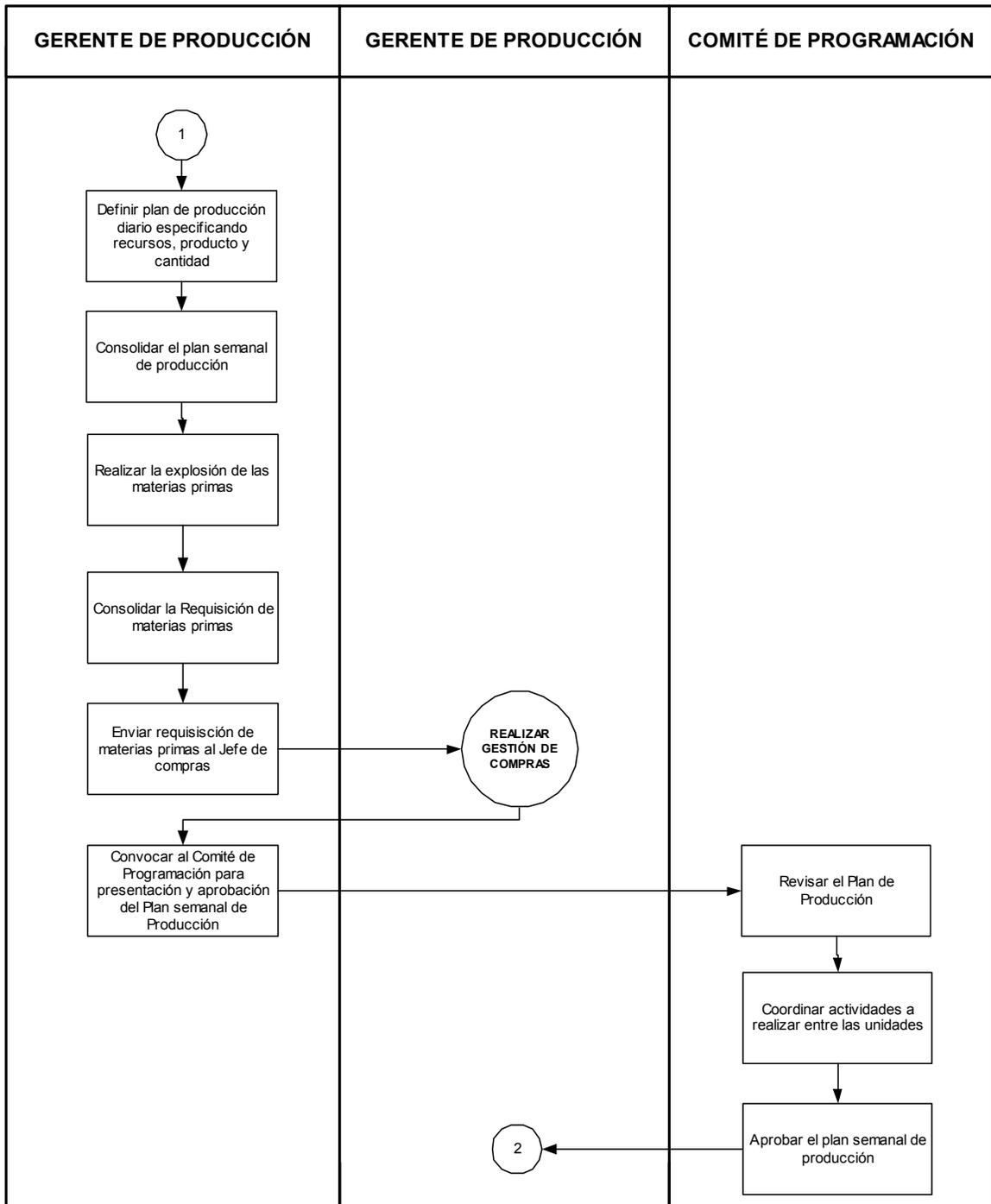


Unidad de Negocio: PRODUCCIÓN

Código:

Proceso: Realizar Plan de Producción

Página: 2 de 3





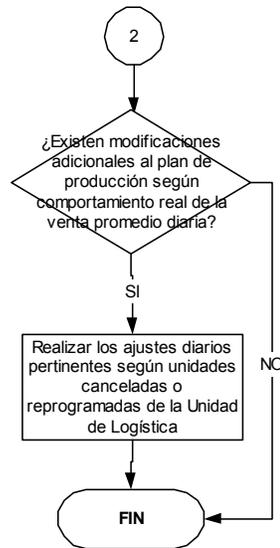
Unidad de Negocio: PRODUCCIÓN

Código:

Proceso: Realizar Plan de Producción

Página: 3 de 3

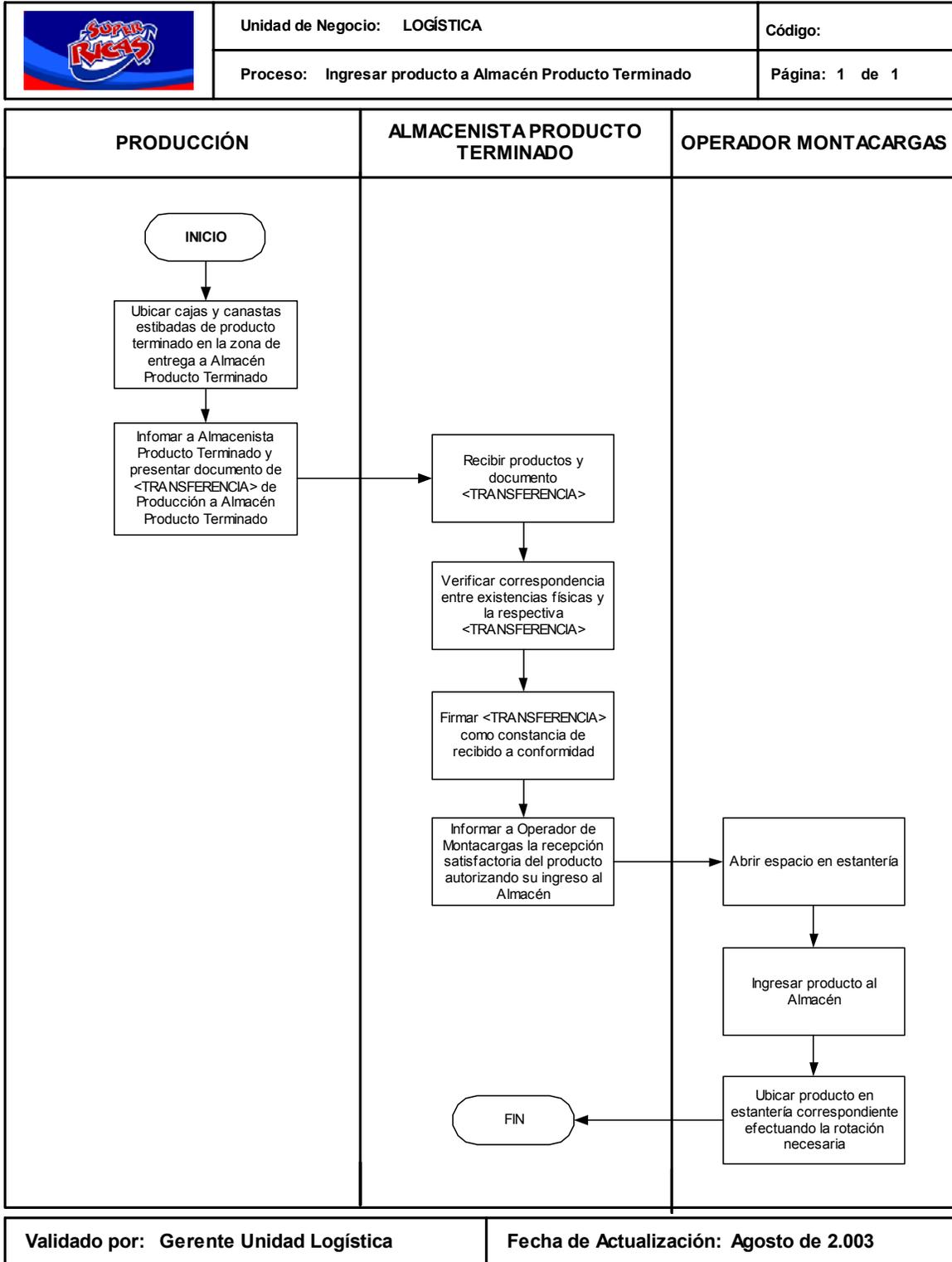
GERENTE DE PRODUCCIÓN

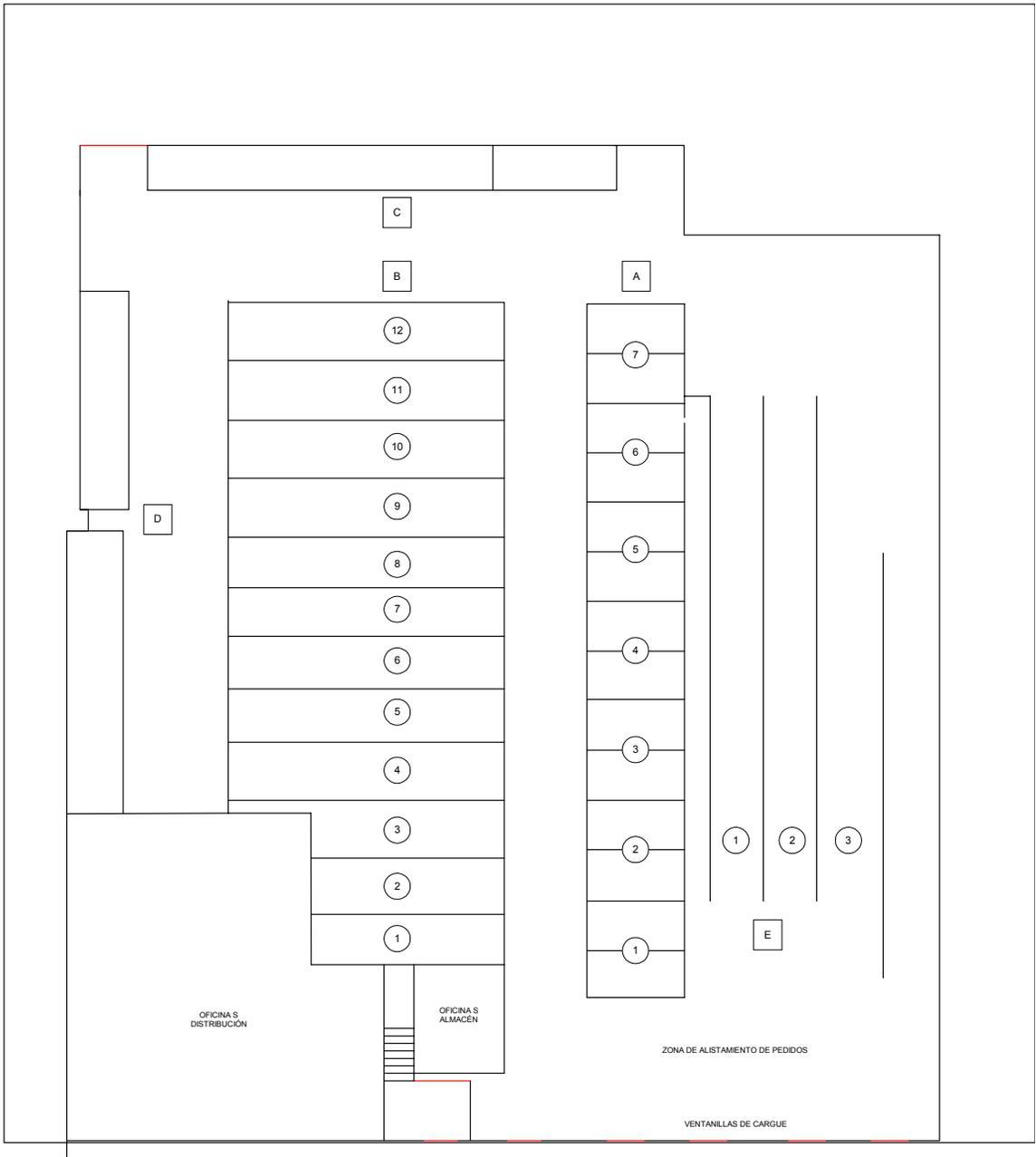


Validado por: Gerente Producción

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003

ANEXO 4. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO





ALMACÉN PRINCIPAL DE PRODUCTO TERMINADO
PLANTA – FONTIBÓN
UBICACIÓN DE LOS PRODUCTOS POR ESTANTERÍA

SECCIÓN A

Estantería 1:

- Nivel 1: Pollo Grande y Natural Grande
- Nivel 2: Todo Rico 6*7
- Nivel 3: Pollo Grande

Estantería 2:

- Nivel 1: Picante grande y libras de papa
- Nivel 2: Pollo Grande y Picante Popular
- Nivel 3: Natural Grande

Estantería 3:

- Nivel 1: Pollo Supergigante y Natural Supergigante
- Nivel 2: Supersurtida y Riquilla
- Nivel 3: Pollo Grande

Estantería 4:

- Nivel 1: Todo Rico Grande y Natural Gigante
- Nivel 2: Riquilla y Picante Popular
- Nivel 3: Supersurtida

Estantería 5:

- Nivel 1: Pollo Gigante y Fósforo Grande
- Nivel 2: Todo Rico *8
- Nivel 3: Fósforo Popular y Pollo Grande

Estantería 6:

- Nivel 1: Chicharrón Grande y Chicharrón Popular
- Nivel 2: Supersurtida 12*15
- Nivel 3: Tajada Cadenas y Natural Grande

Estantería 7:

- Nivel 1: Tocineta y Fósforo Popular

- Nivel 2: Todo Rico *8 y Supersurtida 12*15
- Nivel 3: Fósforo Popular y Tajada Popular

SECCIÓN B

Estantería 1:

- Nivel 1: Natural 10*12
- Nivel 2: Natural 10*12
- Nivel 3: Natural 10*12

Estantería 2:

- Nivel 1: Natural 10*12
- Nivel 2: Natural Popular
- Nivel 3: Natural Popular

Estantería 3:

- Nivel 1: Limón Popular
- Nivel 2: Limón Popular
- Nivel 3: Limón Popular

Estantería 4:

- Nivel 1: Picante Popular
- Nivel 2: Picante Popular
- Nivel 3: Picante Popular

Estantería 5:

- Nivel 1: Pollo Popular 10*12
- Nivel 2: Pollo Popular 10*12
- Nivel 3: Picante Popular

Estantería 6:

- Nivel 1: Pollo Popular
- Nivel 2: Natural Grande y Pollo Popular
- Nivel 3: Todo Rico *8 y Pollo Popular

Estantería 7:

- Nivel 1: BBQ Popular
- Nivel 2: Todo Rico *8
- Nivel 3: Picante Popular y Pollo Popular

Estantería 8:

- Nivel 1: Tajada Popular
- Nivel 2: Tajada Popular
- Nivel 3: Tajada Popular

Estantería 9:

- Nivel 1: Tajamiel Popular
- Nivel 2: Tajamiel Popular
- Nivel 3: Tajamiel Popular

Estantería 10:

- Nivel 1: Supersurtida 12*15
- Nivel 2: Supersurtida 12*15
- Nivel 3: Todo Rico *8

Estantería 11:

- Nivel 1: Todo Rico 6*7 y Todo Rico *8
- Nivel 2: Supersurtida 12*15
- Nivel 3: Todo Rico 6*7

Estantería 12:

- Nivel 1: Querrico Popular, Chirrico Popular, Trirrico Popular y Supersurtida
- Nivel 2: Trirrico Popular y Trocitos Pollo
- Nivel 3: Surtida

SECCIÓN C

1. Pacas Chirrico
2. Pacas Chirrico
3. Natural Popular
4. Todo Rico Super Gigante + Freesby
5. Supersurtida
6. Riquilla
7. Tajada Popular y Riquilla
8. Chirrico paca 50 gms.

SECCIÓN D

1. Cajas desarmadas

2. Minisurtida, Surtida, Todo Rico Grande + Freesby
3. Chirrico Pikantico
4. Chirrico Popular
5. Surtidas
6. Surtidas
7. Chis pum
8. Muestras Gratis
9. Muestras Gratis
10. Muestras Gratis
11. Producto Alkosto, Tajada y Riquilla
12. Riquilla en caja
13. Chirrico Popular Canasta
14. Chirrico Popular Canasta
15. Chirrico Popular Canasta
16. Todo Rico 6*7 en Caja
17. Trocito Pollo Canasta
18. Trocito Natural
19. Chirrico Paca

SECCIÓN E

Línea 1: Todo Rico * 8

Línea 2: Pollo Popular

Línea 3: Natural Popular

	PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO		
	Código: PRO-019	Versión: 06	Página 1 de 9

1. OBJETO

Dar a conocer los procedimientos y directrices generales a tener en cuenta en el almacenamiento, manejo, preservación, embalaje de productos terminados en los almacenes principales y centros de distribución; de tal forma que se garanticen las condiciones de seguridad y mantenimiento de los requisitos de calidad establecidos por la compañía.

2. ALCANCE

Los procedimientos y directrices deben ser contemplados en el manejo diario de los productos terminados y acatados por el personal involucrado en la manipulación de los mismos:

- Almacenes principales: Almacenistas, Auxiliares de Almacén, Montacarguistas.
- Centros de Distribución: Auxiliares Administrativos, Gerentes de Centros de Negocio, Representantes de Ventas y Relacionistas Públicos.
- Vehículos de Distribución : Conductores y Auxiliares de Camionetas.
- Todos los canales de distribución: Representantes de Ventas y Relaciones Públicas, Mercaderistas, Degustadoras.

3. DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Registros de entrada de producto

- Transferencia: Es el documento establecido para soportar cualquier movimiento de traslado físico de productos desde Producción hasta el almacén principal.
- Planilla de venta: Documento establecido por la empresa para soportar los cargues de producto (salida a vendedores) y la venta de los mismos.
- Facturas: Documento que soporta la ventas de contado y crédito realizadas en el almacén y adicionalmente son soportes de la planilla de ventas.

Materiales

- Empaques: Utilizados para unidad de consumo, producidos en diferentes tipos de material (polipropileno).

	PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO		
	Código: PRO-019	Versión: 06	Página 2 de 9

- Reempaques: Utilizados para unidad de venta de producto terminado (docena, octava, media docena, unidad).
- Embalaje: Utilizado para empaquetar y distribuir varias unidades de venta de producto terminado. Cajas de cartón y canastillas plásticas.

Definiciones Generales

- Rotación de Producto: Condiciones requeridas por la empresa donde se establece: los primeros productos en salir del almacén son los primeros en vencer, comprende análisis de cantidades adecuadas de inventario en los sitios de almacenaje.

4. ASPECTOS GENERALES

4.1 DIRECTRICES

Para el almacenamiento, manejo, preservación, embalaje de productos terminados se deben tener en cuenta las exigencias de calidad de los productos y los parámetros establecidos para su manipulación, de tal forma que se cumplen los siguientes requerimientos:

4.1.1 Almacenamiento

Las zonas destinadas para tal fin deben tener suficiente iluminación, ventilación y estar libres de excesiva humedad debido a que es un factor que causa deterioro en las características de los productos durante el tiempo de almacenamiento.

Los lugares destinados para el almacenamiento de producto terminado deben estar aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales de contaminación del producto terminado.

Su funcionamiento no deberá poner en riesgo la salud y el bienestar de la comunidad.

Sus accesos y alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basuras y deberán tener superficies pavimentadas y recubiertas que faciliten el mantenimiento sanitario e impidan la generación de polvo, lluvia, estancamiento de aguas, goteras, suciedades u otros contaminantes así como el ingreso de plagas y animales domésticos.

Para el control de plagas debe cumplirse el instructivo INS-080 "Instructivo para el Control y manejo de Plagas", que es responsabilidad de Aseguramiento de Calidad.

	PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO		
	Código: PRO-019	Versión: 06	Página 3 de 9

Los almacenes de producto terminado deben ser barridos y ordenados a diario y deben programarse jornadas de aseo y desinfección general mínimo cada 2 meses. La responsabilidad del cumplimiento de éste requisito es del Almacenista de Producto Terminado.

Todo producto debe ubicarse sobre estibas a las cuales se les realizará revisiones periódicas de su estado, para prevenir posibles deterioros de los productos por averías causadas por mala acomodación.

4.1.2 Manejo y preservación

Para los procesos que tienen que ver con manipulación se debe verificar el buen estado del producto así como de empaques y embalajes; cualquier anomalía debe reportarse al Area de Aseguramiento de Calidad para su verificación.

Se debe procurar una manipulación mínima, para lo cual hay que emplear los medios físicos disponibles para el traslado y ubicación en zonas asignadas. Tales medios corresponden a:

Montacargas, alza estibas, carretes manuales de carga, rieles, etc.

Los anteriores recursos posibilitan un trato adecuado y con mínima manipulación.

Se deben evitar acciones que puedan afectar la calidad de los productos como golpes, productos reempacados en mayores cantidades de las establecidas por unidad de embalaje, excesos en la manipulación, etc.

El apile máximo de cajas y canastas es así :

- Cajas genéricas 6, Familiares 10, Tajaditas 6 y Canastas 10, Pasabocas 10 , apile de Chirico grande 7, caja Todorico 5, caja Trocitos pollo 7.

Para efectos de alistamiento y transporte se pueden apilar máximo 10 cajas; pues el tiempo de esta actividad es mínimo.

Adicionalmente para el manejo de los productos terminados se deben aplicar los procedimientos que salvaguarden e informen los movimientos realizados:

	PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO		
	Código: PRO-019	Versión: 06	Página 4 de 9

DESCRIPCIÓN	REGISTRO	RESPONSABLES		ORIGEN
		ENTREGA	RECEPCIÓN	
Entrada de producto a almacén o centros de de distribución.	Transferencia.	Auxiliar de Producción. Conductores de vehículos de distribución logística.	Almacenista Producto Terminado.	Planta Producción. Almacén Principal en Fontibón.
	Planilla de Ventas.	Conductores de vehículos de distribución cadenas.	Almacenista Producto Terminado	Almacenes de Cadena.
	Movimiento de canastillas.	Vendedores. Conductores de Logística.	Almacenistas, Auxiliares Administrativos, Auxiliares de Planta.	Almacenes principales. Centros de Distribución. Plantas de Producción
Salida de Producto de Planta, almacén o Centros de Distribución.	Transferencia	Almacenista de Producto Terminado.	Almacenistas, Auxiliares Administrativos, Auxiliares de Planta.	Almacén principal Fontibón y Centros de Distribución.
	Movimiento de Canastillas	Conductores de Logística.	Almacenistas, Auxiliares Administrativos, Auxiliares de Planta.	Almacén principal Fontibón. Centros de Distribución.

Los ingresos o salidas de almacén deben estar soportados por los registros debidamente diligenciados y autorizados por los responsables del manejo de producto terminado.

El control de las existencias debe realizarse diariamente para prevenir posibles pérdidas de producto y/o documentos mal grabados:

Para hacer efectivo el control se deben verificar los listados de movimientos diarios y saldos por almacén, identificando salidas (transferencias, ventas, etc.), y entradas (entregas de producto, reintegros), vs. los documentos de soporte a dichos movimientos.

	PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO		
	Código: PRO-019	Versión: 06	Página 5 de 9

Rotación : La ubicación de los productos debe realizarse de tal forma que:

Se garantice la rotación de los productos (primeros en vencer – primeros en salir) en la estantería y zonas destinadas para el almacenaje.

Sea posible una adecuada manipulación de los mismos (almacenaje seguro), de tal forma que no se ocasionen averías y maltratos en los productos.

Se garantice la frescura al realizar los despachos los diferentes canales de distribución.

En este proceso la ubicación de los productos en el instante de almacenar debe garantizar la adecuada rotación en estanterías.

Hacer uso debido de los empaques, reempaques y embalajes dispuestos por la empresa para conservar y garantizar un producto satisfactorio al cliente.

Se deben hacer rondas de verificación de rotación de las cuales debe quedar registro y la responsabilidad es de Aseguramiento de Calidad.

El producto que esté suelto (sin embalaje) como resultado del aislamiento de pedidos debe ser evacuado con prioridad.

No se deben almacenar con otro tipo de productos o materiales que puedan contaminar o deteriorar su calidad.

El personal involucrado en los procesos de manipulación debe demostrar permanentemente la preocupación y conocimiento de los procedimientos establecidos, para garantizar que los productos lleguen de forma satisfactoria hasta el consumidor final.

Los vehículos deben ser adecuados para facilitar la limpieza fácil y completa y además deben llevar las cajas de acuerdo a su capacidad.

Los productos deben estar protegidos de los riesgos:

- Ambientales: Calor, frío, agua, vapores, humedad, presión.
- Físicos: Vibraciones, impactos, choques, compresiones, tensiones o rasgados.
- Misceláneos: Insectos, roedores, hurto, saqueo.

El incumplimiento de las instrucciones anteriormente mencionadas acarreará las medidas disciplinarias que sean pertinentes.

	PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO		
	Código: PRO-019	Versión: 06	Página 6 de 9

4.1.3 Embalaje y rotulado.

Los embalajes utilizados para el manejo de productos terminados son:

En la manipulación de las cajas o canastas se debe ejecutar control del retorno, este control debe realizarse por medio de los documentos de control (canastillas).

El rotulado se debe efectuar de acuerdo con el procedimiento PRO – 045 “Procedimiento para la Identificación y Trazabilidad del Producto”, que es responsabilidad de Producción.

Los embalajes de productos destinados para promoción deben estar debidamente identificados y ubicados en zonas específicas con el objeto de no ocasionar dificultades o confusión en su despacho.

4.1.4 Entrega de productos.

Ver los PRO- 039 “ Procedimiento de oferta mercado hogar “, PRO- 042 “Procedimiento para la revisión y modificación del contrato mercado individual “, PRO- 044 “Procedimiento para revisión y modificación del contrato mercado atendido por distribuidores”.

4.2 RECURSOS

4.2.1 Recurso Humano.

Almacenistas de producto terminado, Auxiliares Administrativos, Auxiliares de Almacén, Montacarguistas, Conductores y Auxiliares de vehículos de entrega.

Todos los canales de distribución, clientes (internos y externos), Gerente y Asistente de Producción, Auxiliares de Producción, Administradores de Centros de Negocio, Aseguramiento de Calidad, Investigación y Desarrollo de Productos y las Areas que soliciten información sobre productos terminados.

4.2.2 Infraestructura.

	PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO
--	---



PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

Código: PRO-019

Versión: 06

Página 7 de 9

Programas sistematizados de movimiento de producto terminado, computadores, montacargas, alza estibas, transportadores de rodamientos, carretes manuales de carga, vehículos tipo furgón, estanterías.

4.2.3 Información.

Inventarios de producto y valor, pedidos de clientes y canales, ventas, información correspondiente a la preservación, manipulación de los productos.

5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

	FASE	RESPONSABLE	DOCUMENTO	REGISTRO	OBSERVACIONES
1					
		Auxiliar de Almacén.		Transferencia	Entrega de producto.
2		Operador Montacargas, Auxiliar de Almacén			
3					
		Auxiliar Administrativo, Administrador, Vendedores, Clientes Internos o Externos		Planilla de Ventas. Pedidos	La solicitud de producto puede ser realizada por centros de distribución, canales de ventas, clientes internos o externos.
4					



PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

Código: PRO-019

Versión: 06

Página 8 de 9

	A				
6	UBICACIÓN	Operador Montacargas, Auxiliar de Almacén			
7	SOLICITUD DESPACHO				
8	SOLICITUD DE	Auxiliar Administrativo, Administrador, Vendedores, Clientes Internos o Externos.		Planilla de ventas. Pedidos.	La solicitud de producto puede ser realizada por centros de distribución, canales de ventas, clientes internos o externos.
9	ALISTAMIENTO DE	Auxiliares de Almacén, Montacarguistas, Auxiliar Administrativo.			Deben tenerse en cuenta las directrices establecidas para la manipulación y preservación de los productos.
	TRASLADO DE	Almacenista de Producto Terminado, Auxiliar Administrativo.		Planilla de Ventas, Transferencia, Factura.	Todo traslado de producto debe estar soportado por los documentos establecidos en cada caso así: despacho a centrales – transferencia, entrega a vehículos o canles de distribución – planilla de ventas, ventas directas – factura. Se debe verificar los productos a entregar vs los solicitados para prevenir fallas en el alistamiento.
	GRABA DOCUMENTOS	Almacenista de Producto Terminado, Digitador			Todo documento debe grabarse en el sistema, tanto en Unix como en el nuevo sistema de información SIIG
	FIN				

	PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO		
	Código: PRO-019	Versión: 06	Página 9 de 9

6. DOCUMENTOS Y REGISTROS REFERENCIADOS

6.1 DOCUMENTOS

PRO-039 Procedimiento de oferta mercado hogar.

PRO-042 Procedimiento para revisión y modificación de contrato mercado individual.

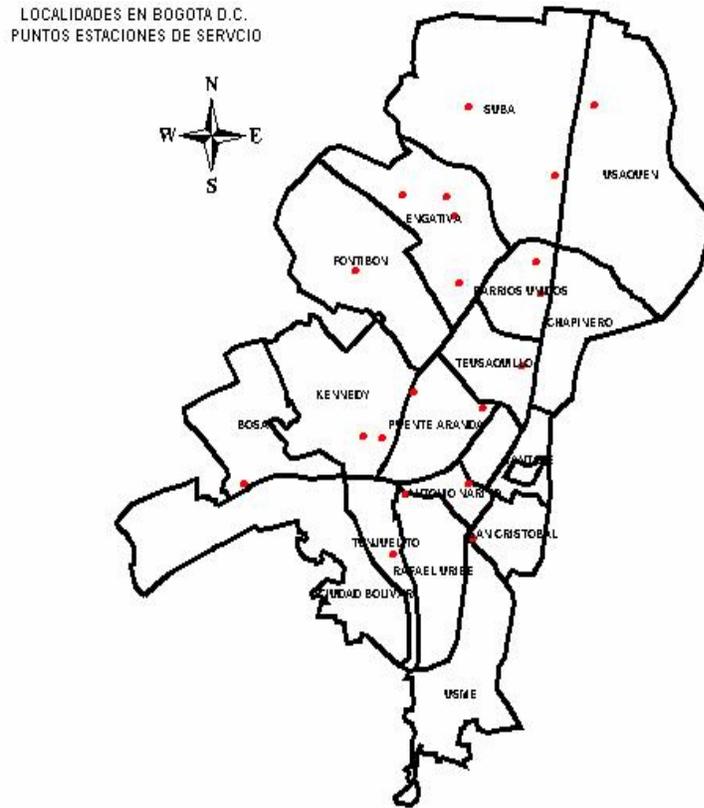
PRO-044 Procedimiento para revisión y modificación mercado atendido por distribuidores.

PRO-045 Procedimiento para la Identificación y Trazabilidad del Producto.

6.2 REGISTROS

- Planilla de Ventas.
- Transferencia.
- Factura.

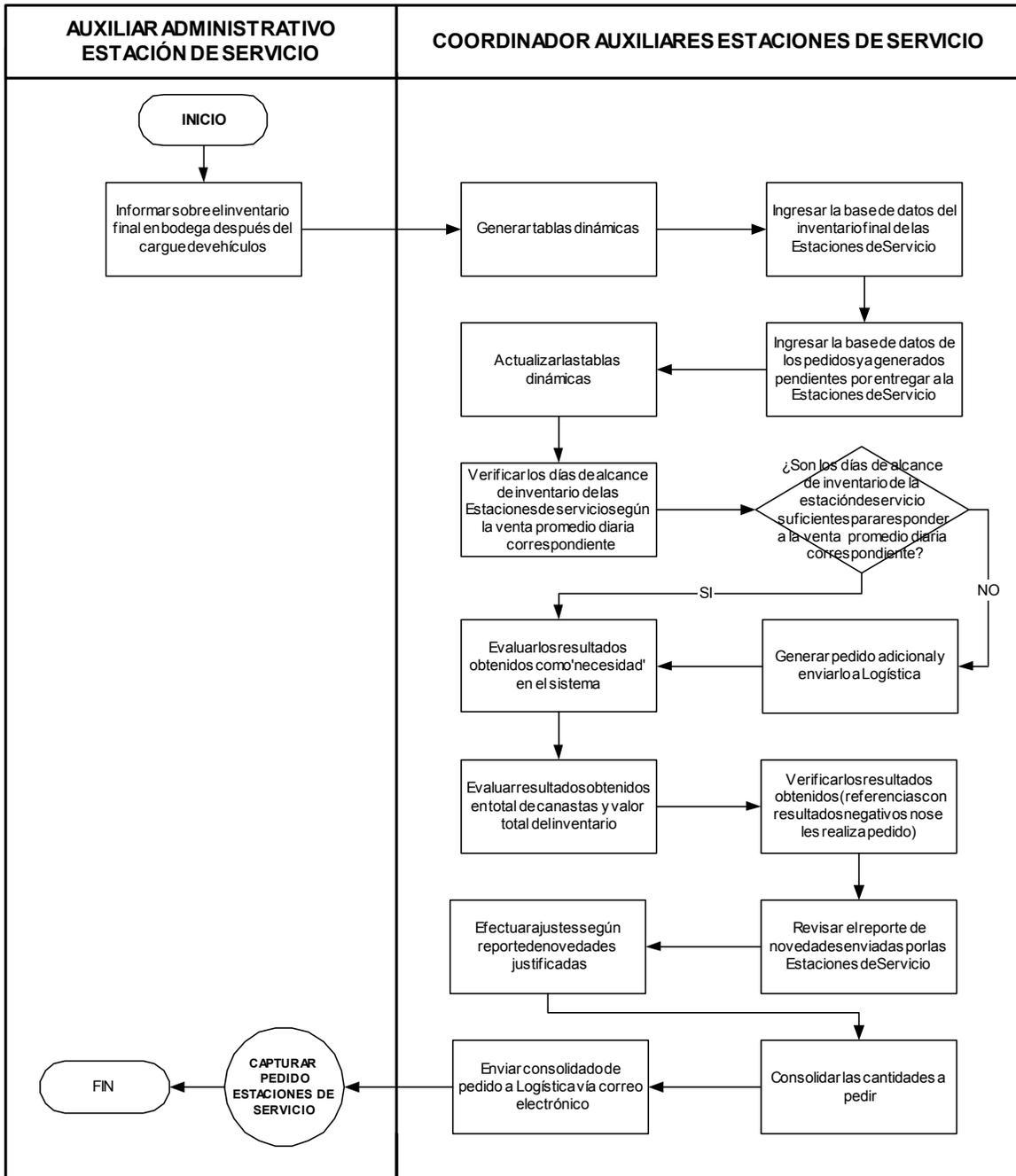
ANEXO 5. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO



Fuente: COMESTIBLES RICOS LTDA. Sistema Integrado de Información Gerencial. Módulo de Ingeniería de Ventas

ANEXO 6. DISTRIBUCIÓN CANAL ESTACIONES DE SERVICIO

	Unidad de Negocio: INGENIERÍA DE VENTAS	Código:
	Proceso: Generar pedido Estaciones de Servicio	Página: 1 de 1



Validado por: Gerente Ingeniería de Ventas	Fecha de Actualización: Agosto de 2.003
---	--

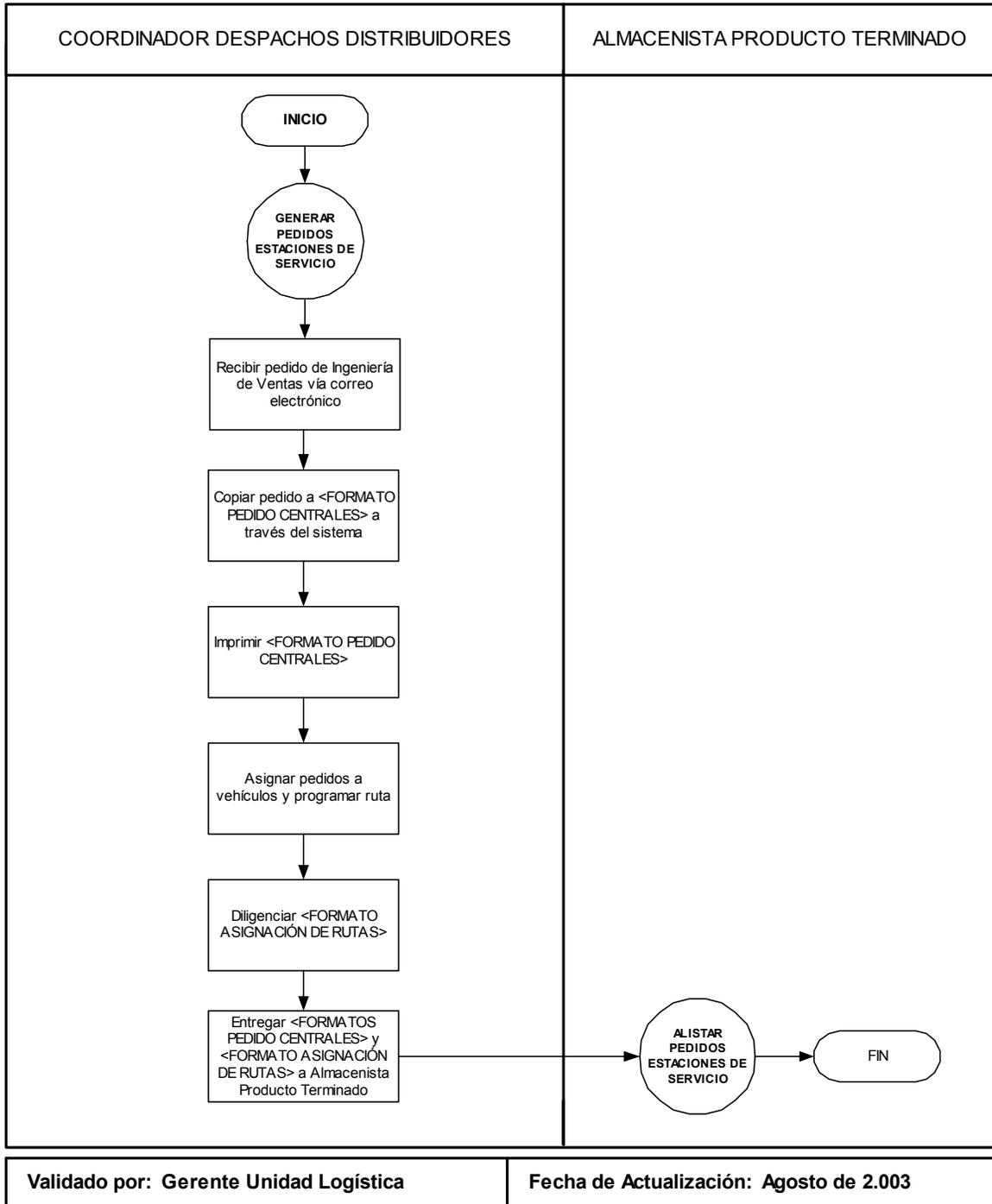


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Capturar pedidos Estaciones de Servicio

Página: 1 de 1





Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

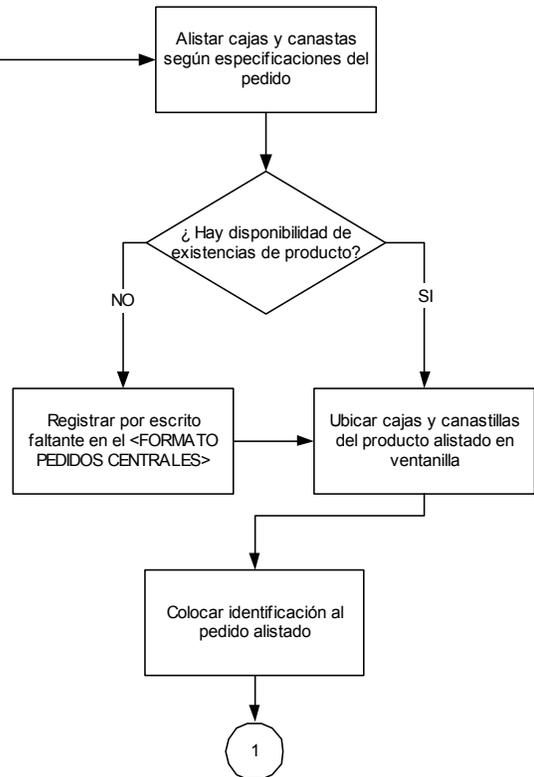
Código:

Proceso: Alistar pedidos Estaciones de Servicio

Página: 1 de 3

ALMACENISTA PRODUCTO TERMINADO

AUXILIAR ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO





Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

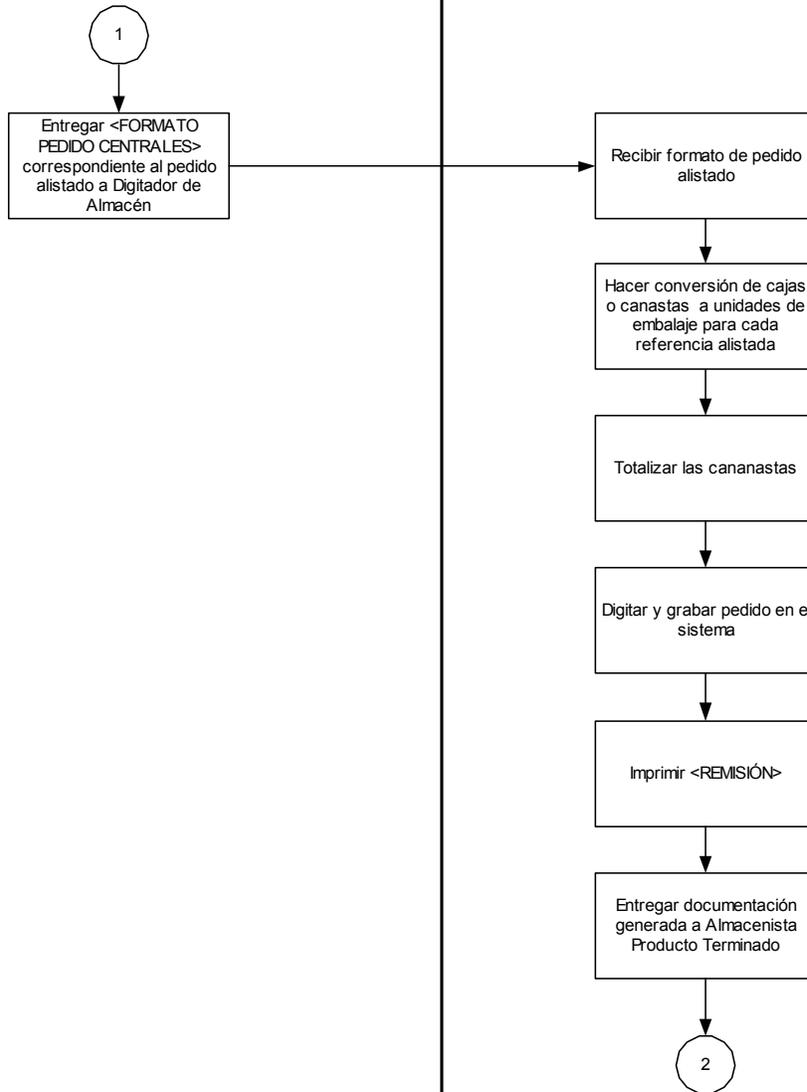
Código:

Proceso: Alistar pedidos Estaciones de Servicio

Página: 2 de 3

AUXILIAR ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO

DIGITADOR ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO



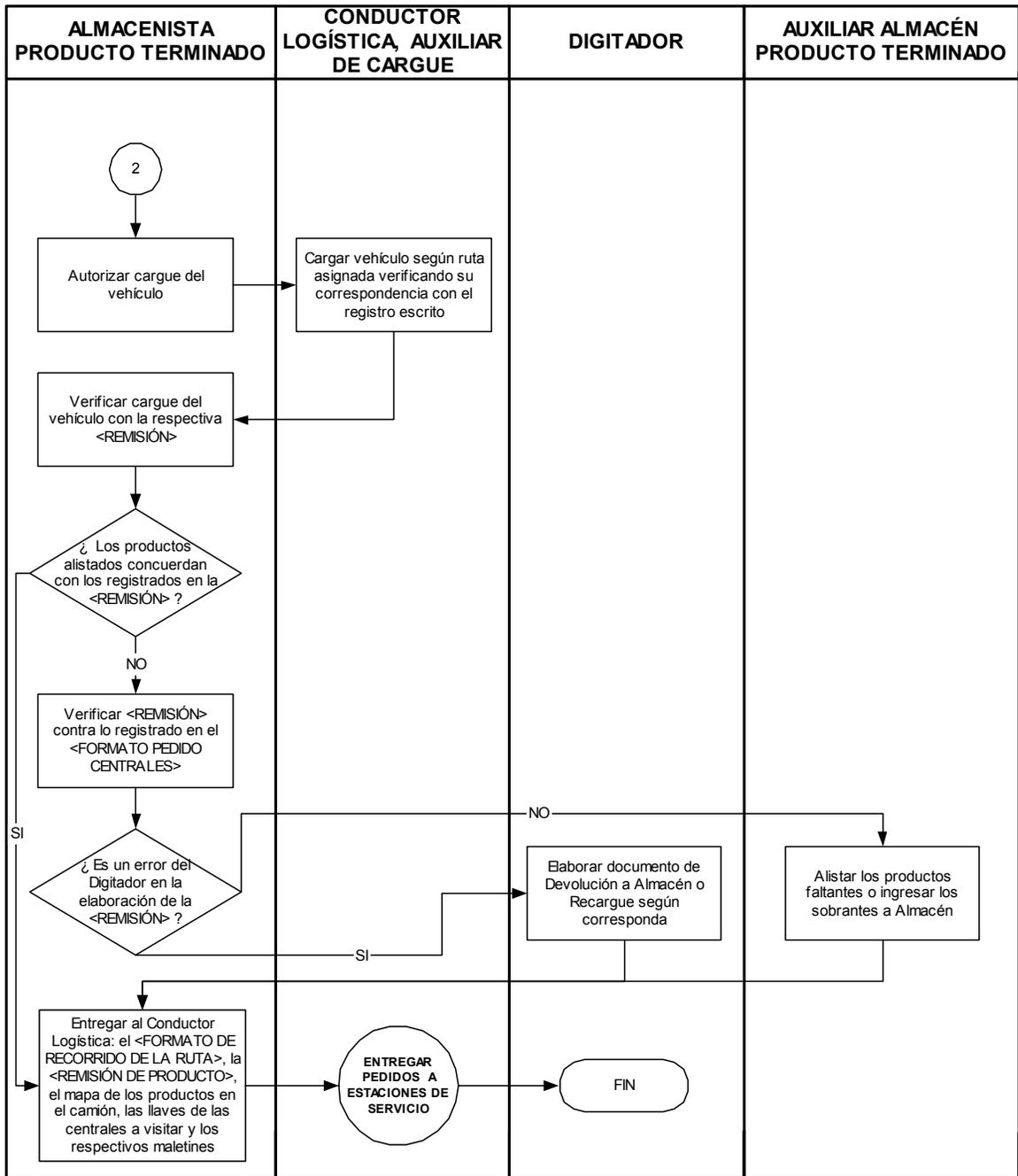


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Alistar pedidos Estaciones de Servicio

Página: 3 de 3



Validado por: Gerente Unidad Logística

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003

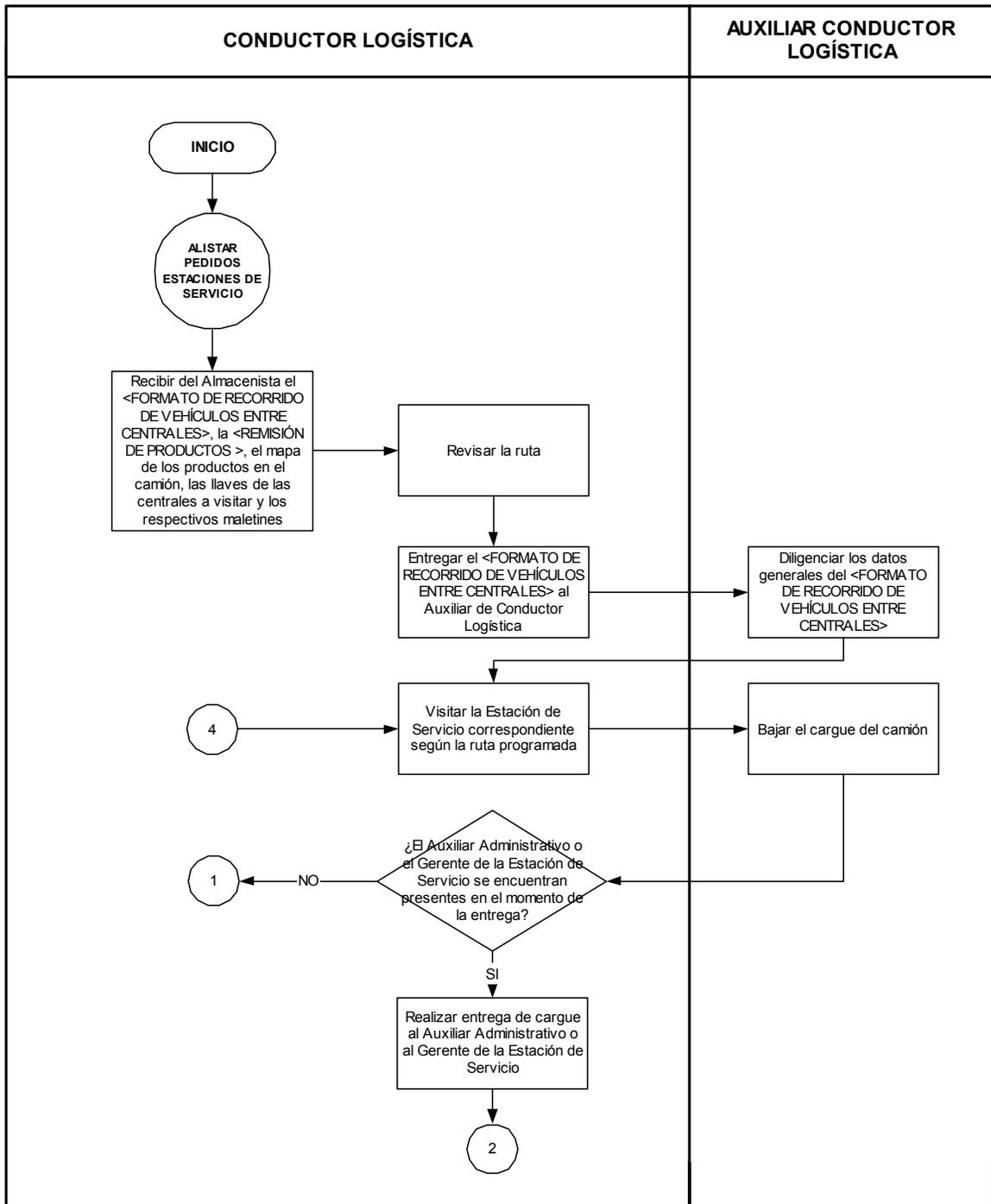


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Entregar pedidos a Estaciones de Servicio

Página: 1 de 5



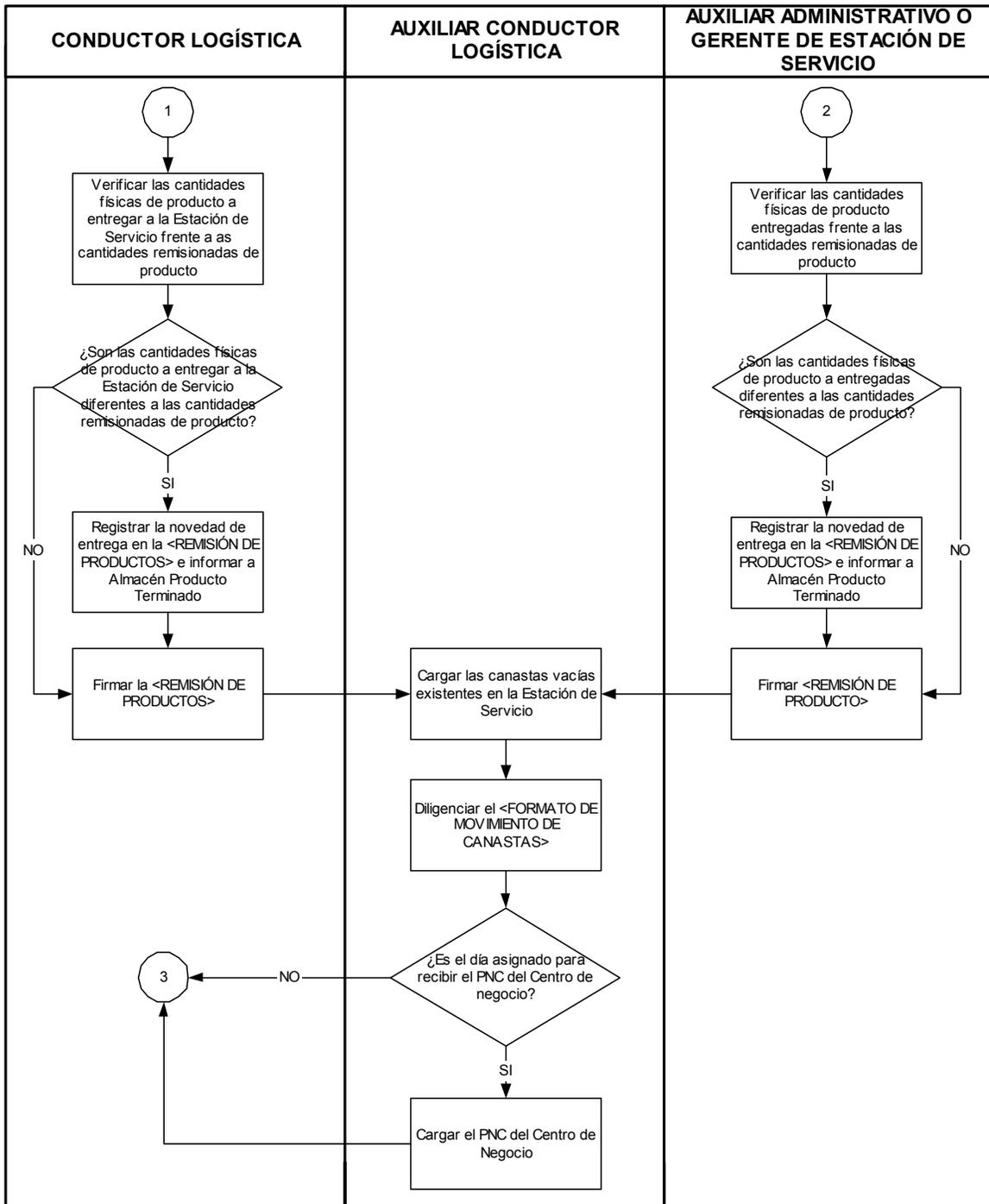


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Entregar pedidos a Estaciones de Servicio

Página: 2 de 5



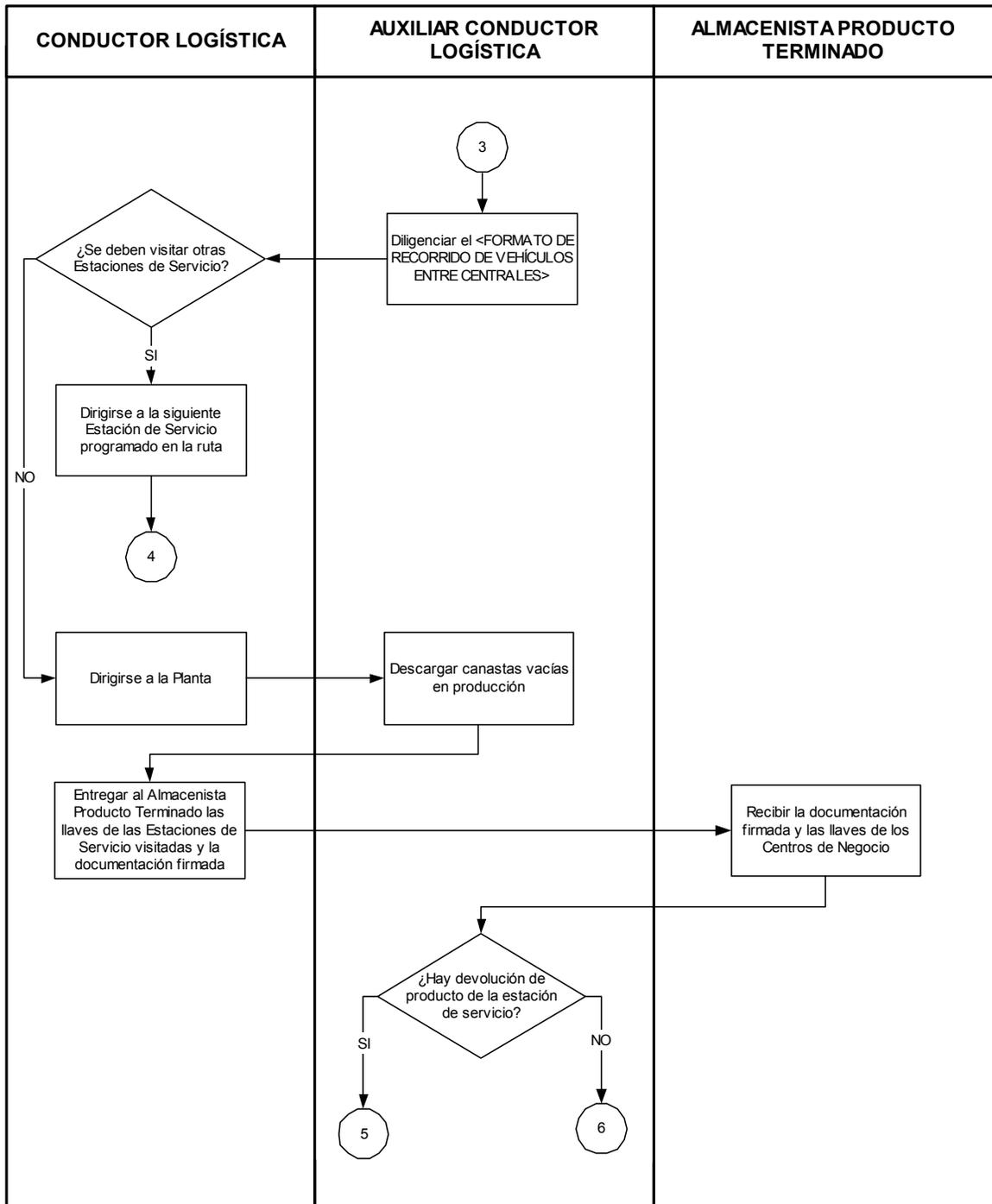


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Entregar pedidos a Estaciones de Servicio

Página: 3 de 5



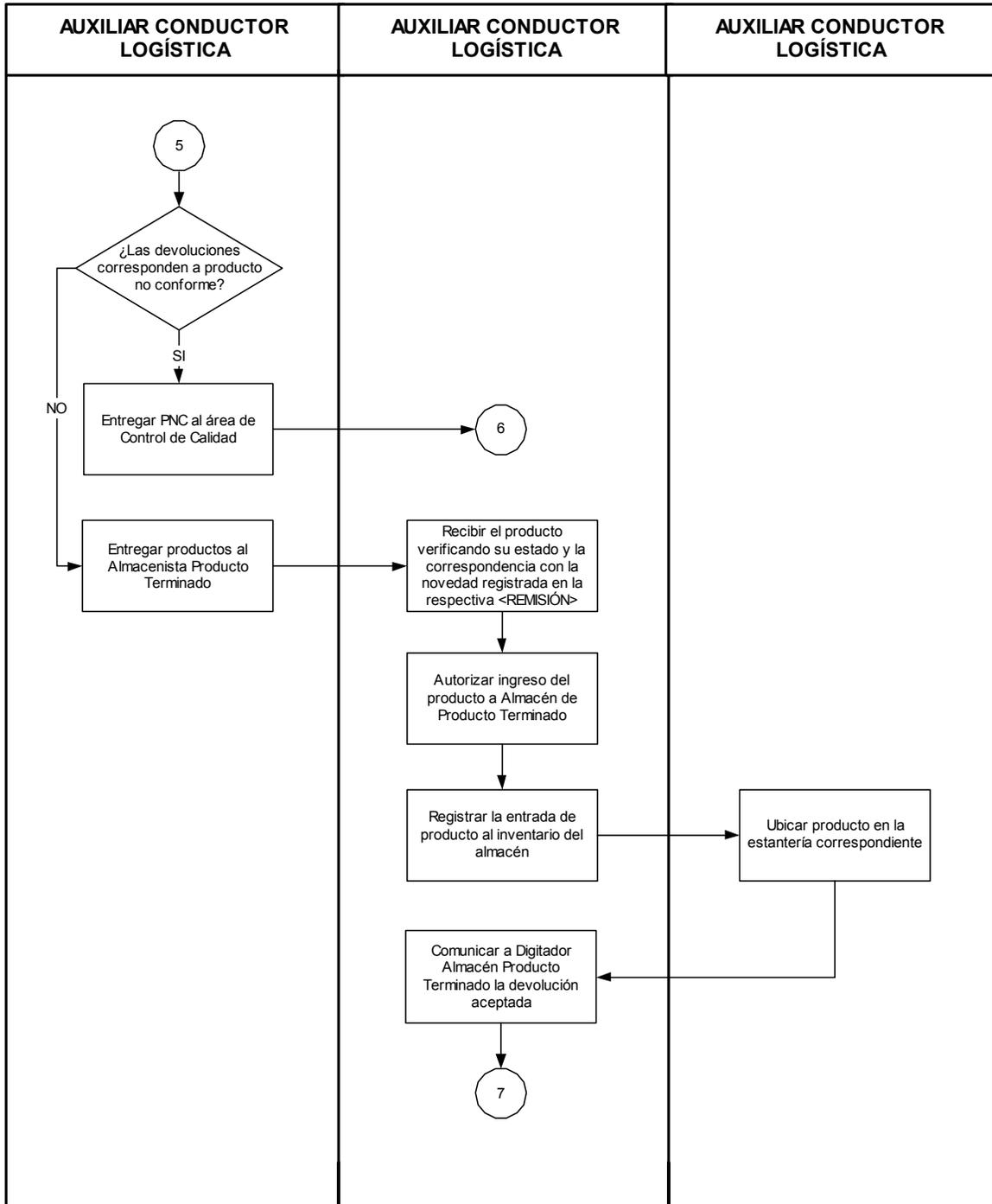


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Entregar pedidos a Estaciones de Servicio

Página: 4 de 5



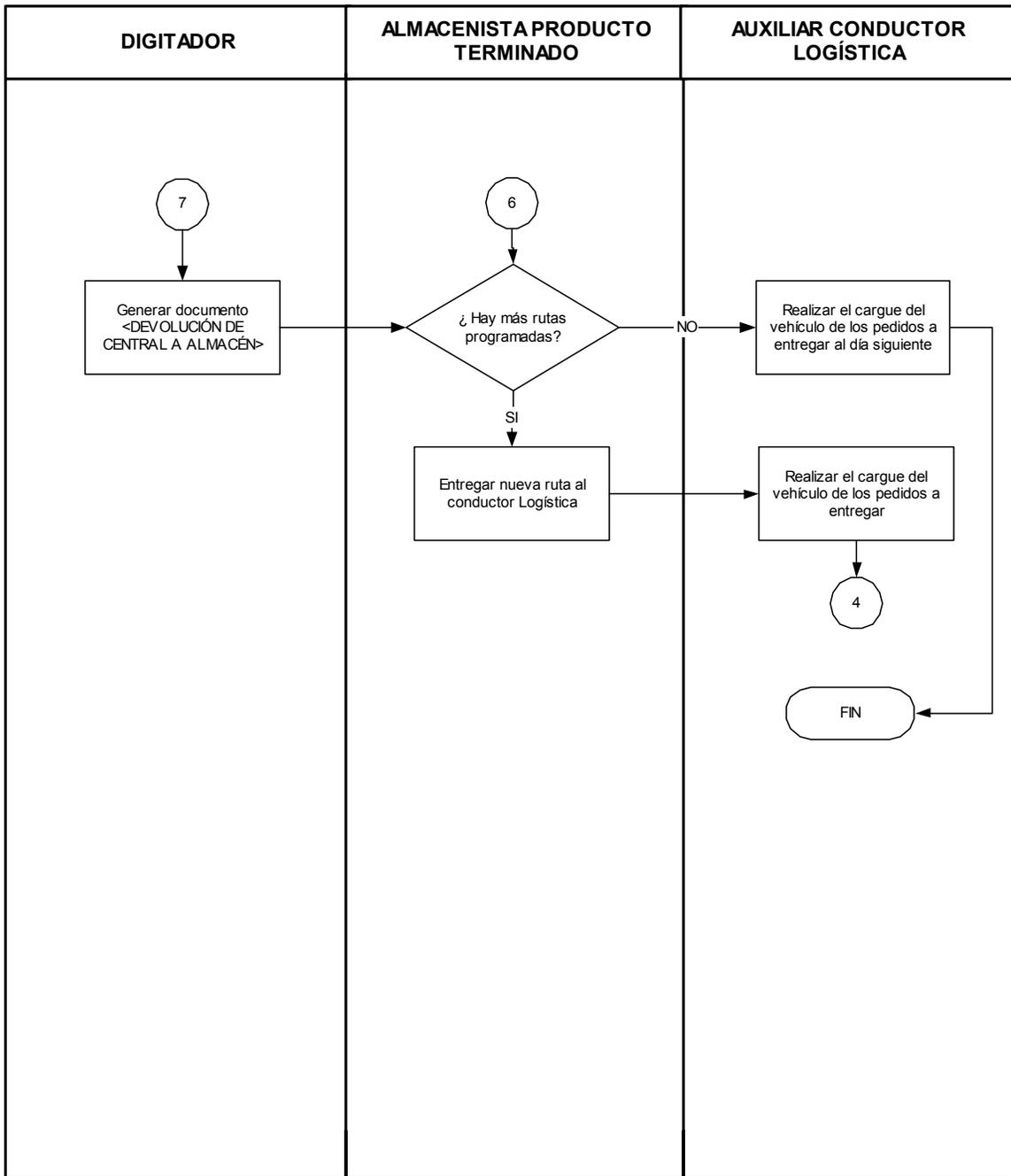


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Entregar pedidos a Estaciones de Servicio

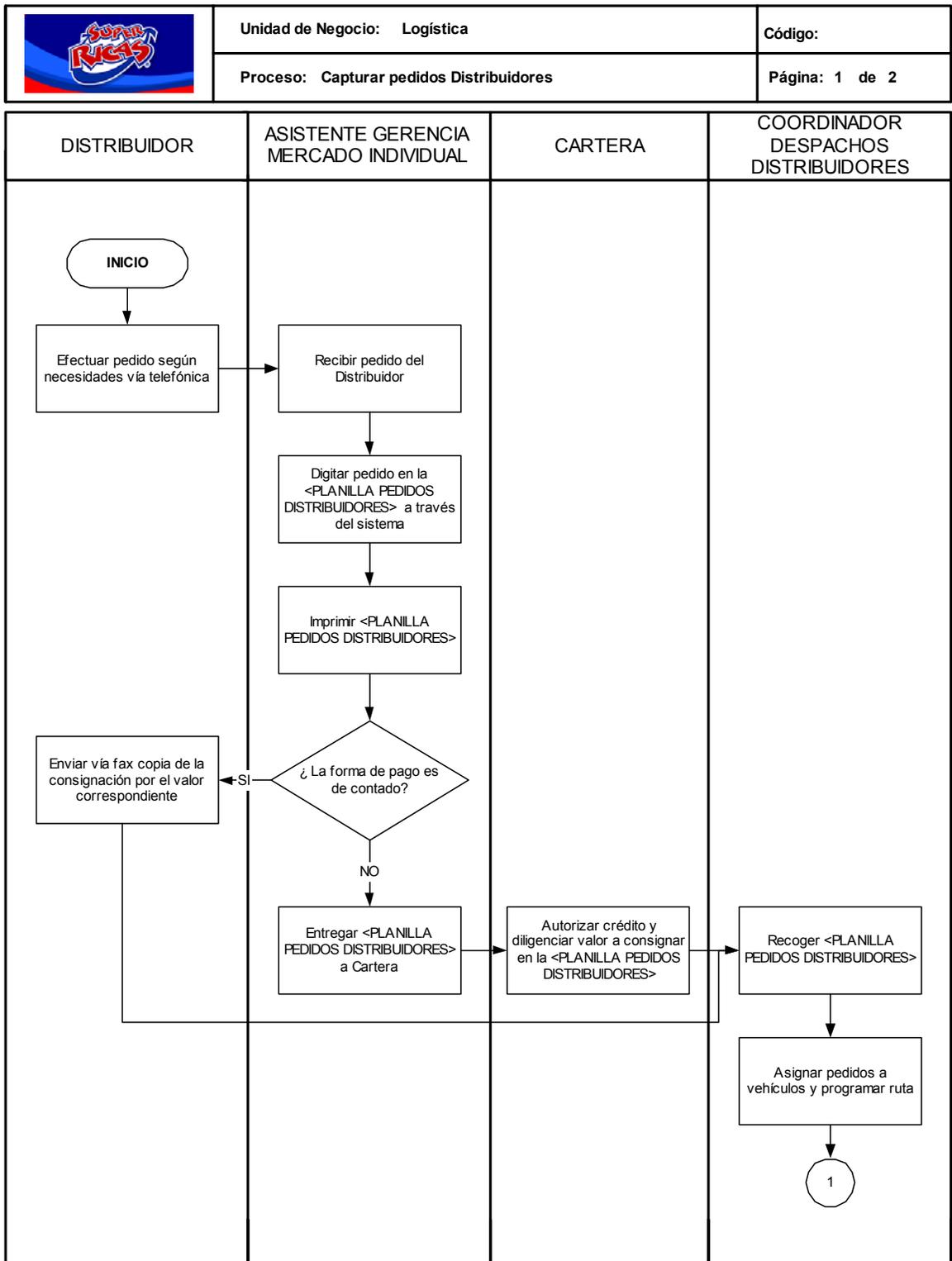
Página: 5 de 5



Validado por: Gerente Unidad Logística

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003

ANEXO 7. DISTRIBUCIÓN CANAL DISTRIBUIDORES LOCALES





Unidad de Negocio: Logística

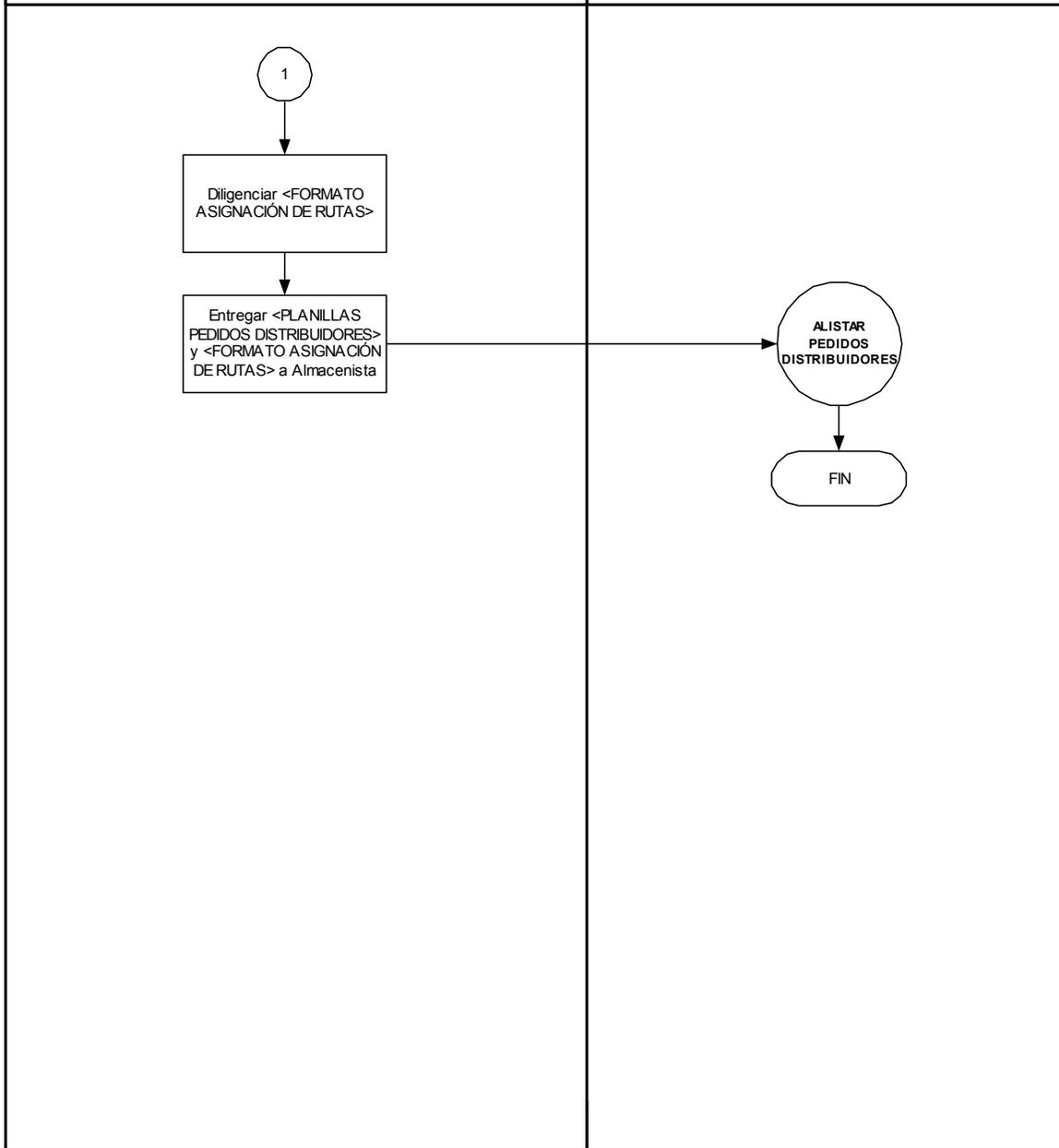
Código:

Proceso: Capturar pedidos Distribuidores

Página: 2 de 2

COORDINADOR DESPACHOS DISTRIBUIDORES

ALMACENISTA PRODUCTO TERMINADO



Validado por:

Fecha de Actualización: Agosto/03



Unidad de Negocio: Logística

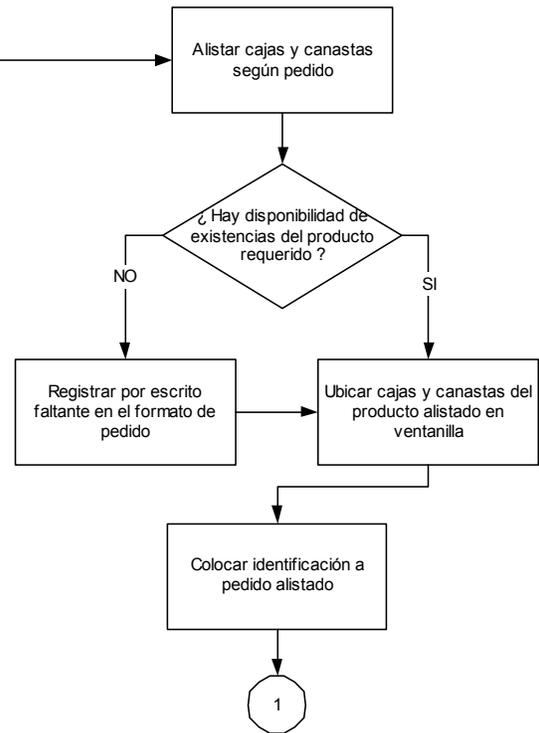
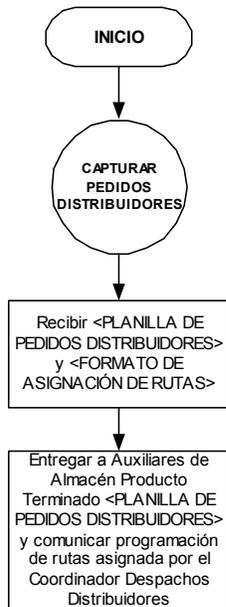
Código:

Proceso: Alistar pedidos Distribuidores

Página: 1 de 3

ALMACENISTA PRODUCTO TERMINADO

AUXILIAR ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO





Unidad de Negocio: Logística

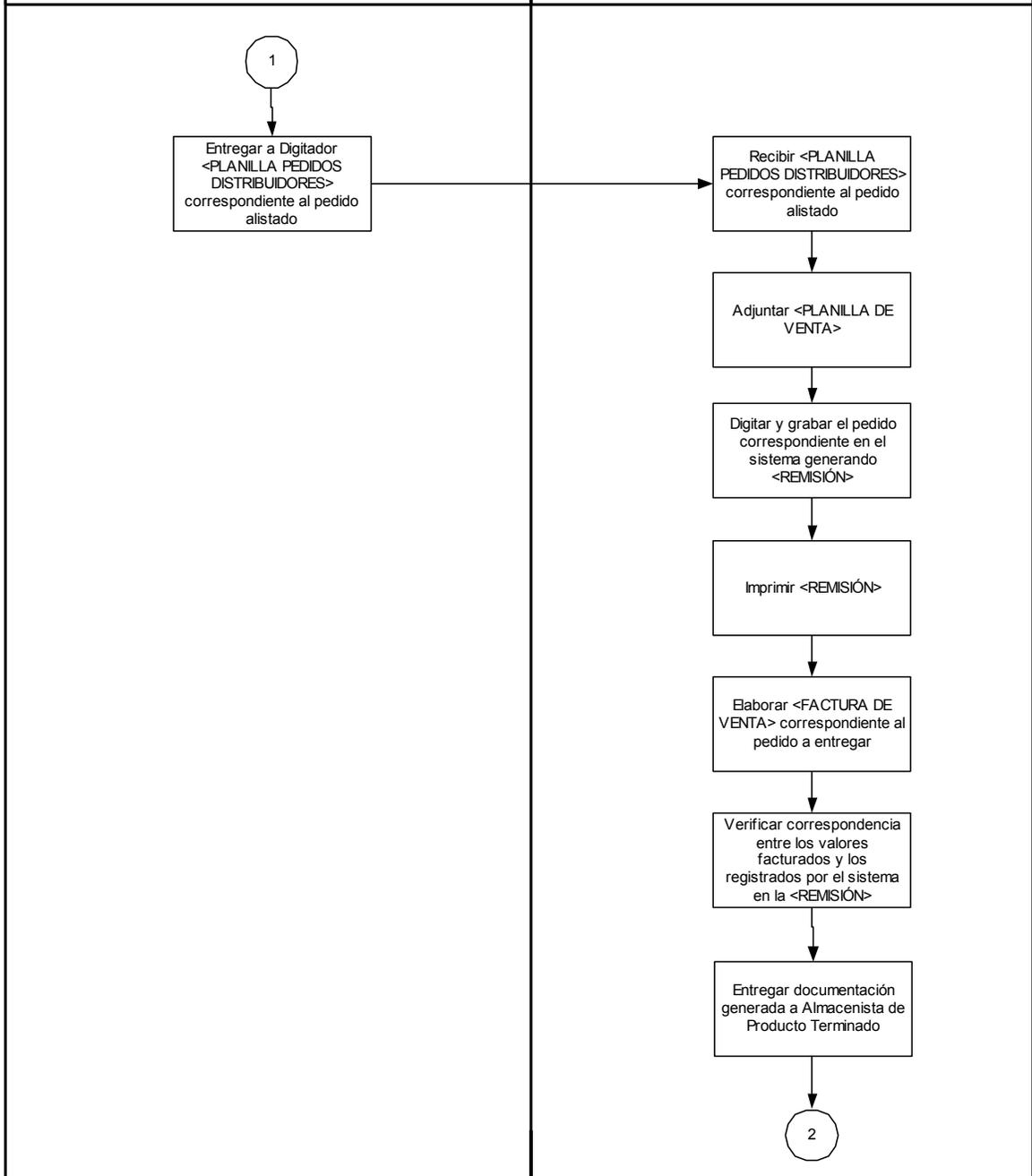
Código:

Proceso: Alistar pedidos Distribuidores

Página: 2 de 3

AUXILIAR ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO

DIGITADOR ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO



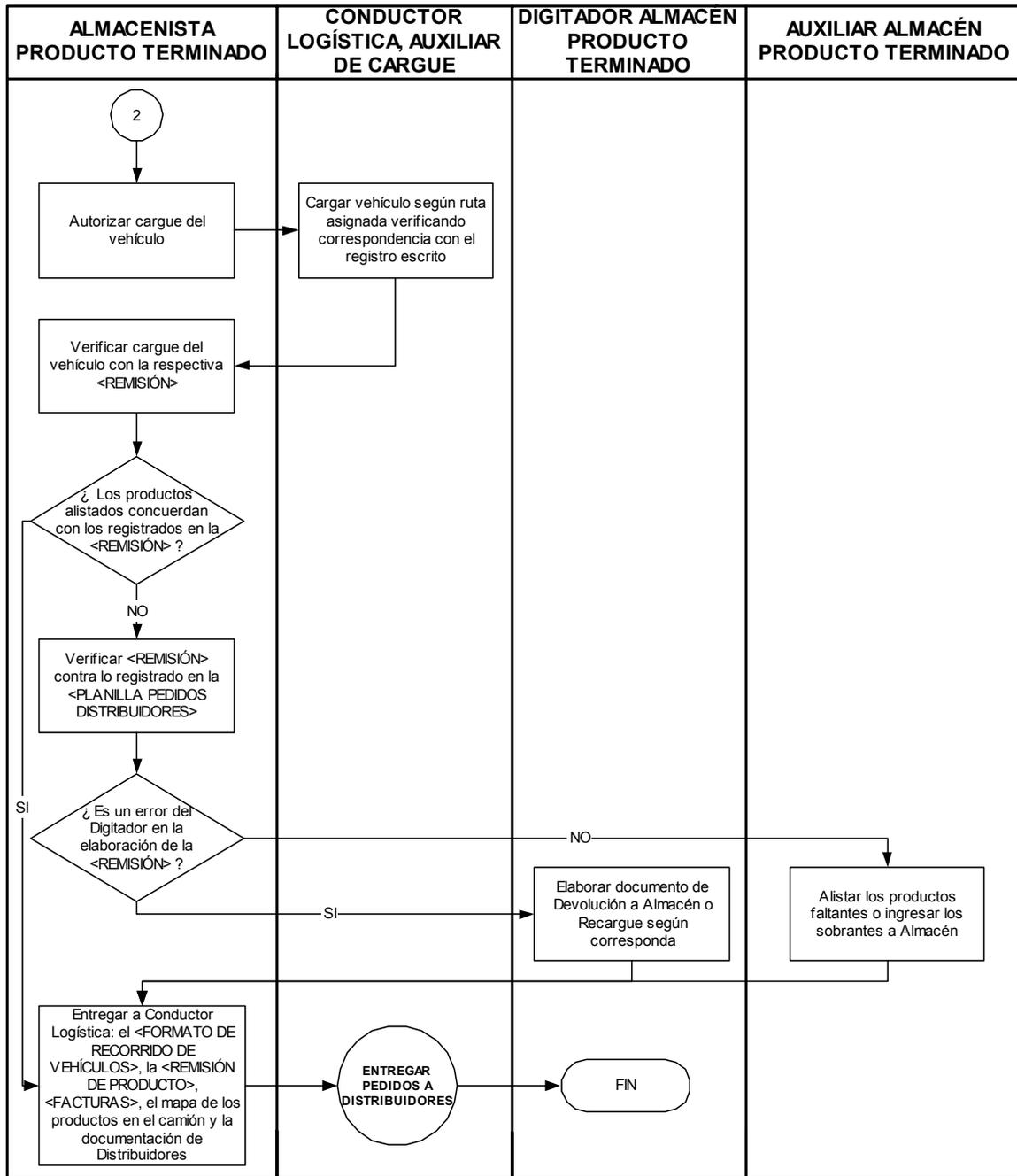


Unidad de Negocio: Logística

Código:

Proceso: Alistar pedidos Distribuidores

Página: 3 de 3



Validado por: Gerente Unidad Logística

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003

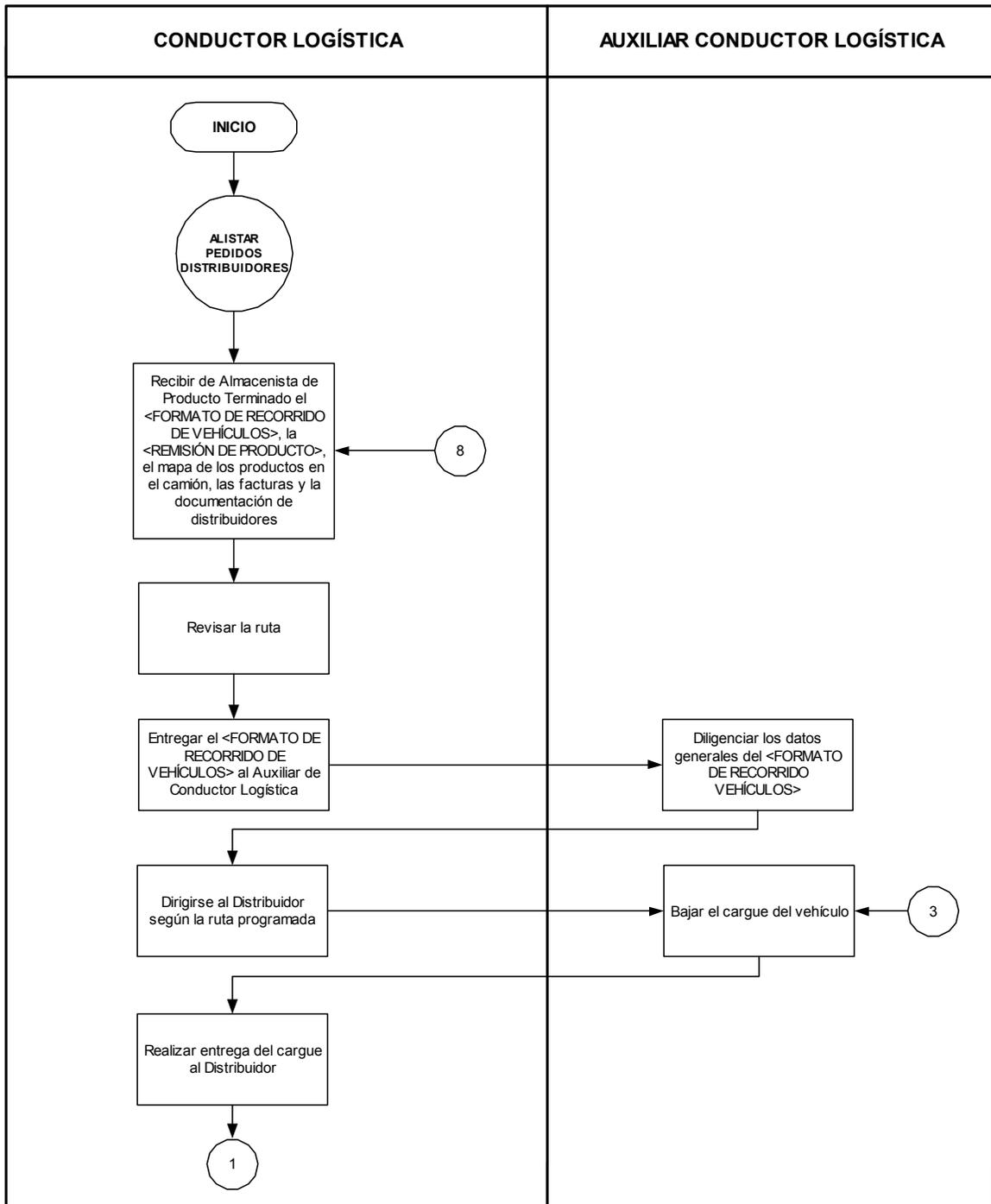


Unidad de Negocio: Logística

Código:

Proceso: Entregar pedido a Distribuidores

Página: 1 de 6



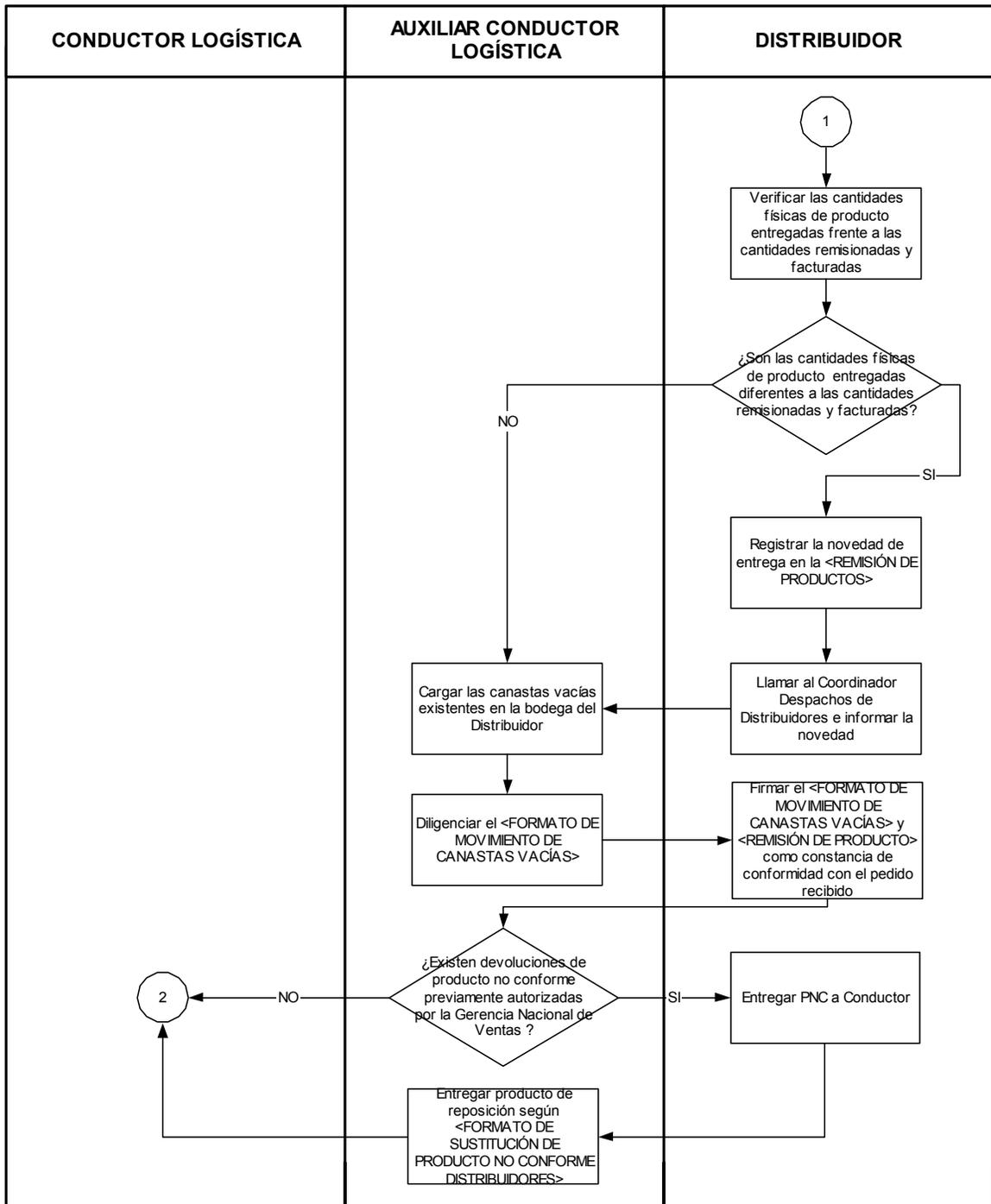


Unidad de Negocio: Logística

Código:

Proceso: Entregar pedido a Distribuidores

Página: 2 de 6



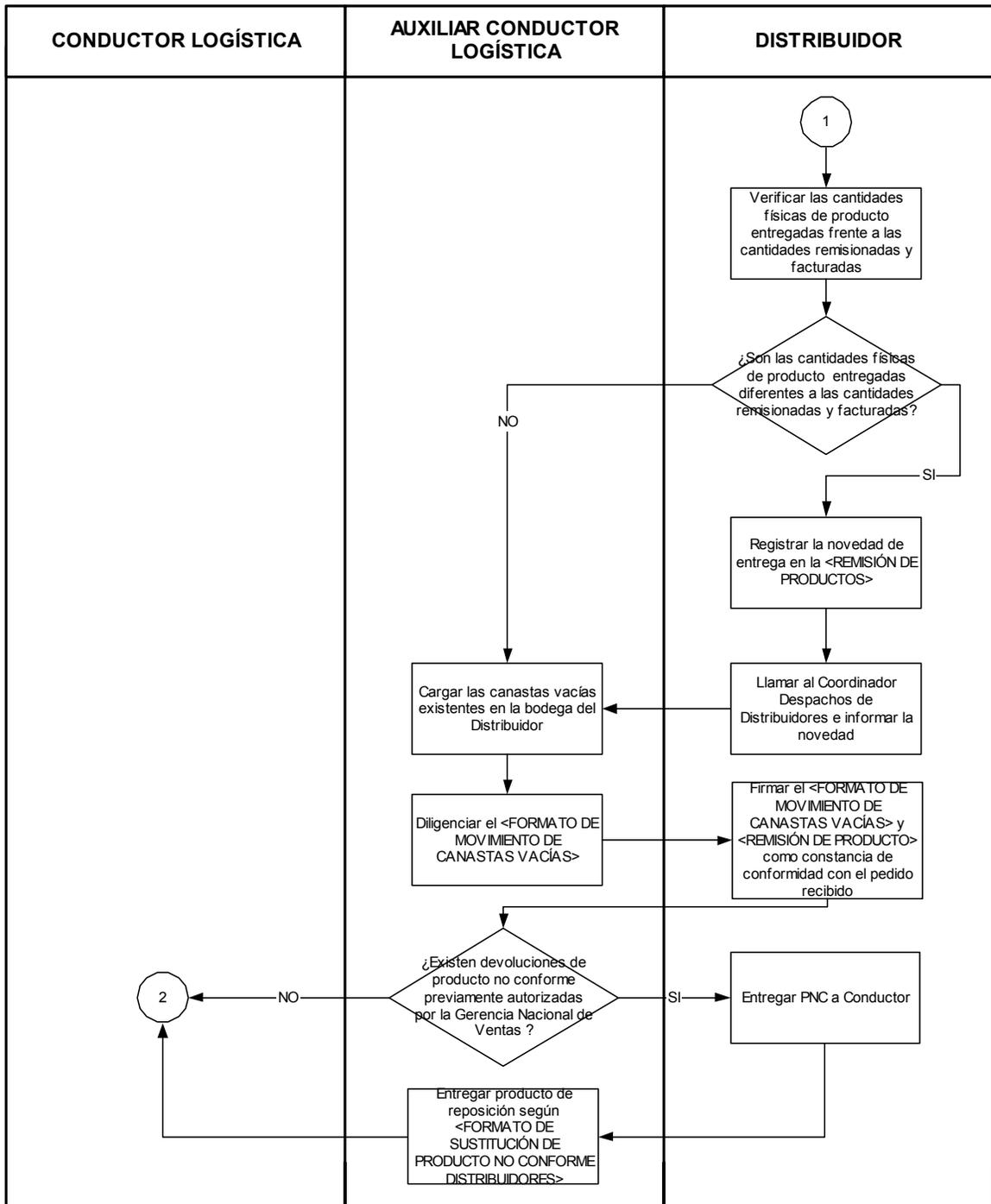


Unidad de Negocio: Logística

Código:

Proceso: Entregar pedido a Distribuidores

Página: 2 de 6



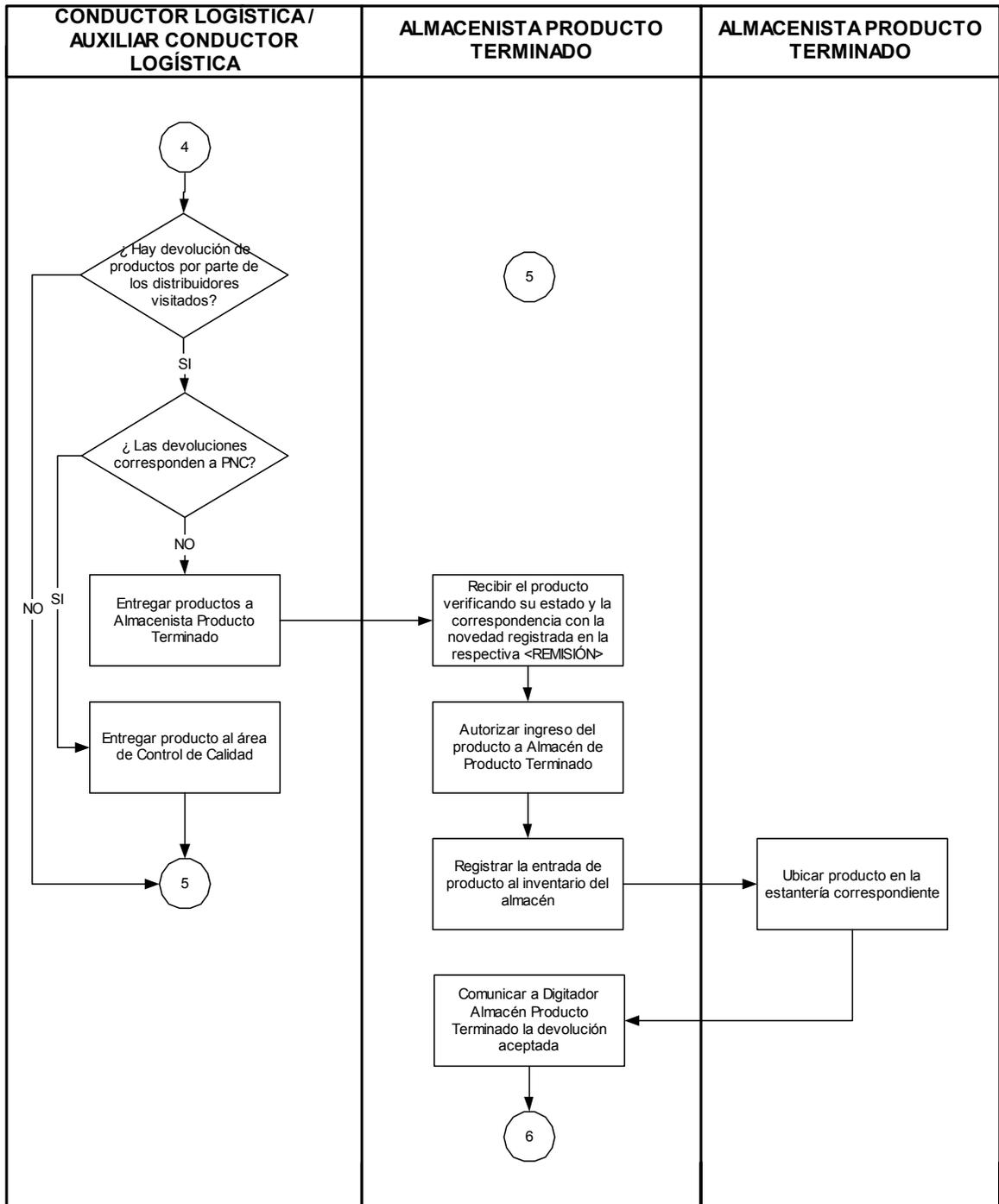


Unidad de Negocio: Logística

Código:

Proceso: Entregar pedido a Distribuidores

Página: 4 de 6





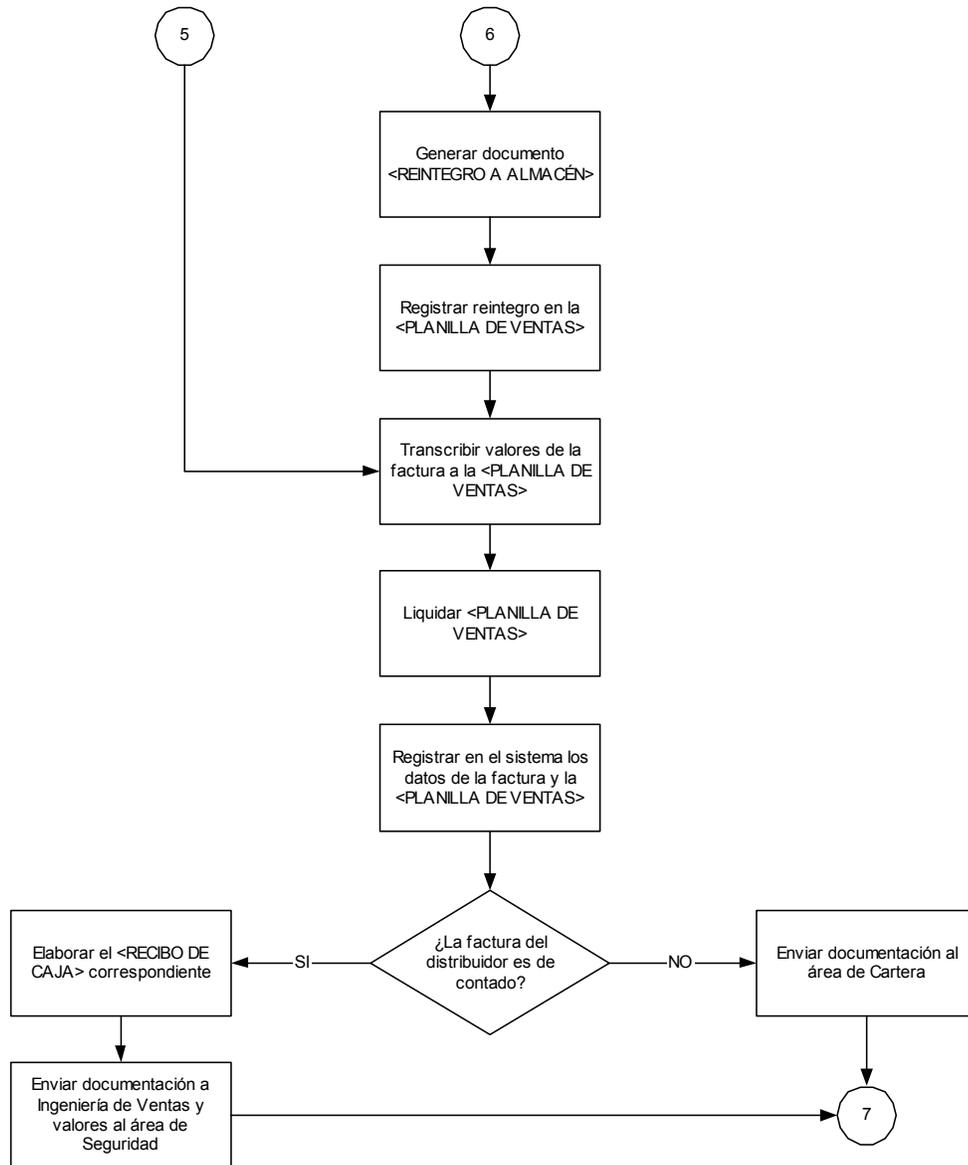
Unidad de Negocio: Logística

Código:

Proceso: Entregar pedido a Distribuidores

Página: 5 de 6

DIGITADOR





Unidad de Negocio: Logística

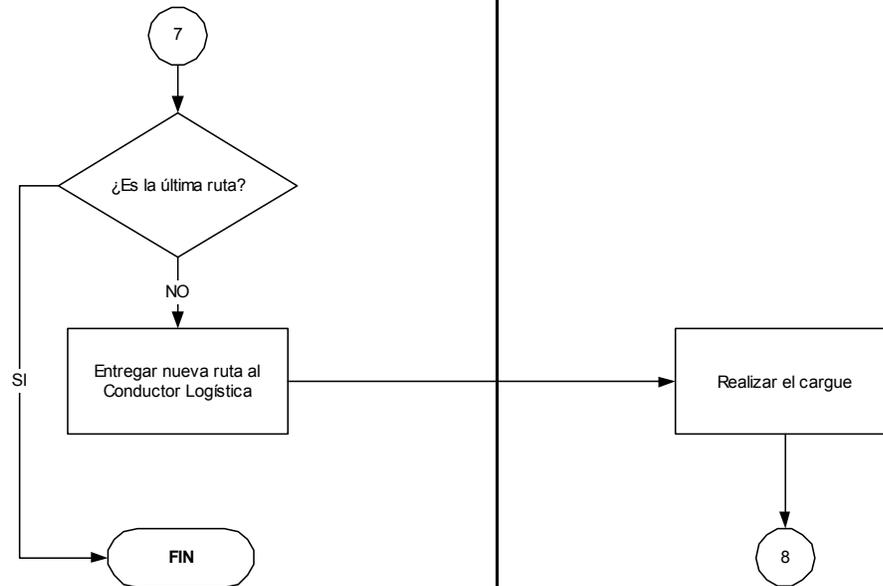
Código:

Proceso: Entregar pedido a Distribuidores

Página: 6 de 6

ALMACENISTA PRODUCTO TERMINADO

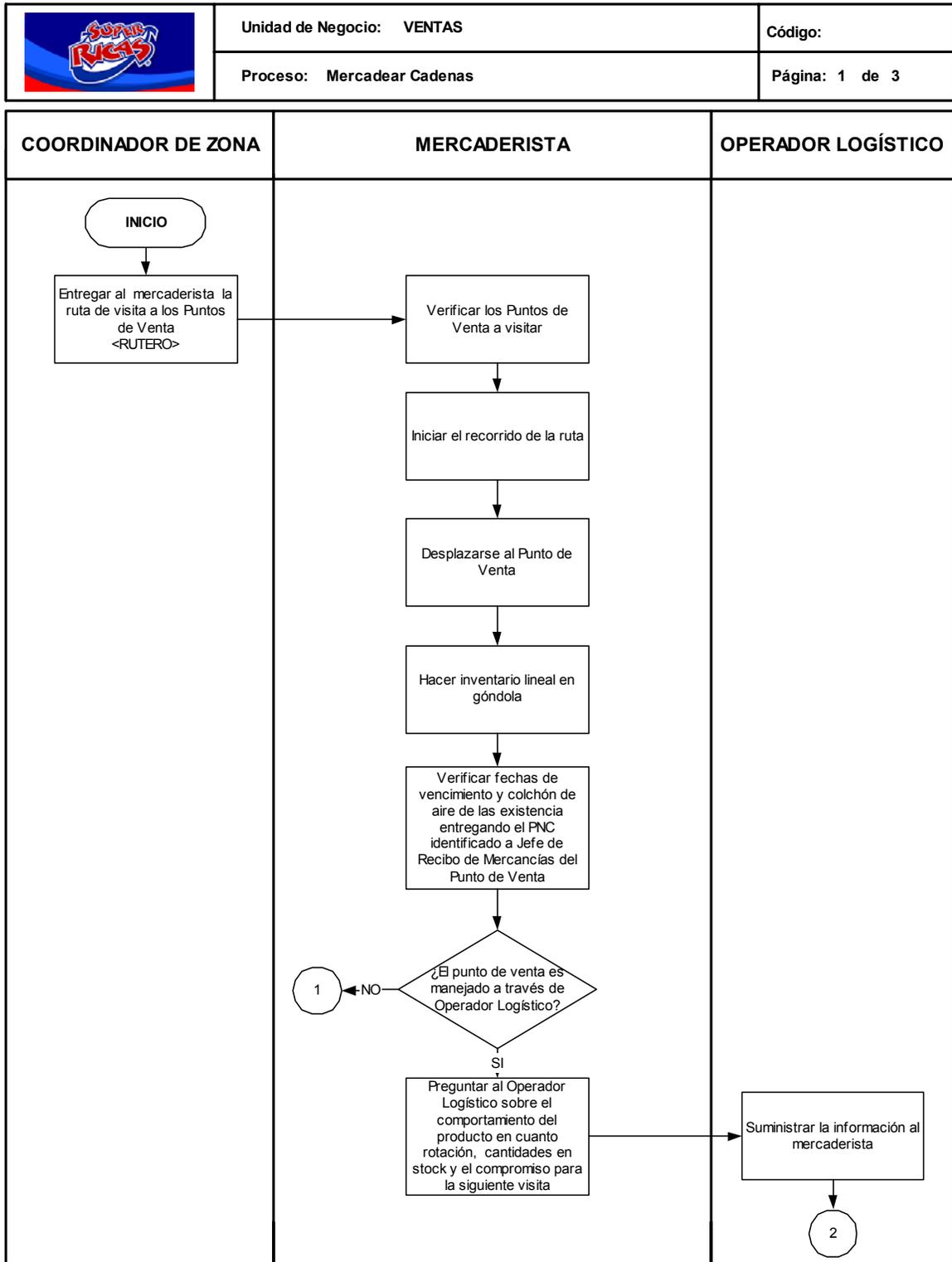
CONDUCTOR LOGÍSTICA/AUXILIAR CARGUE



Validado por: Gerente Unidad Logística

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003

ANEXO 8. DISTRIBUCIÓN CANAL CADENAS Y MAYORISTA



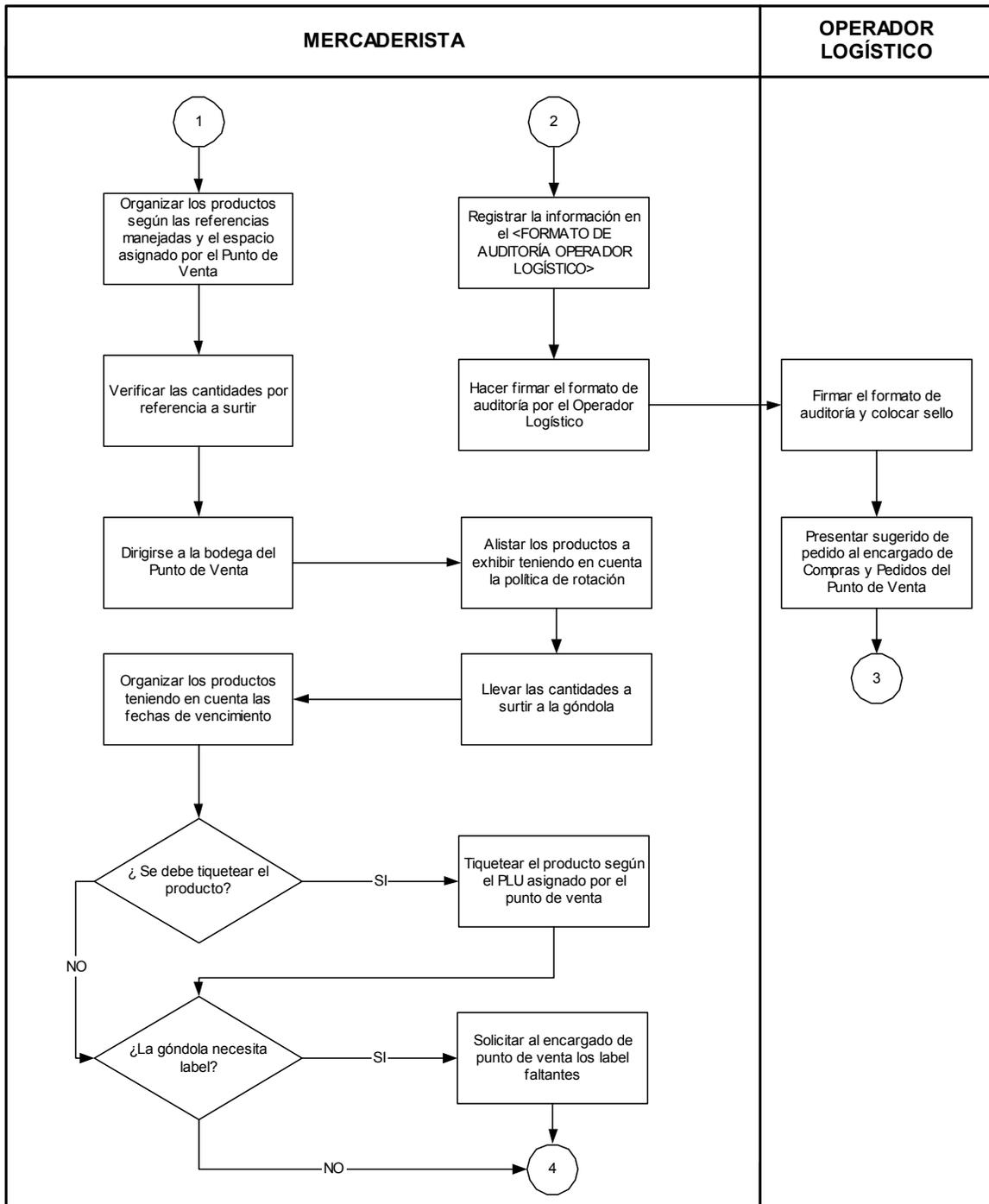


Unidad de Negocio: VENTAS

Código:

Proceso: Mercadear Cadenas

Página: 2 de 3



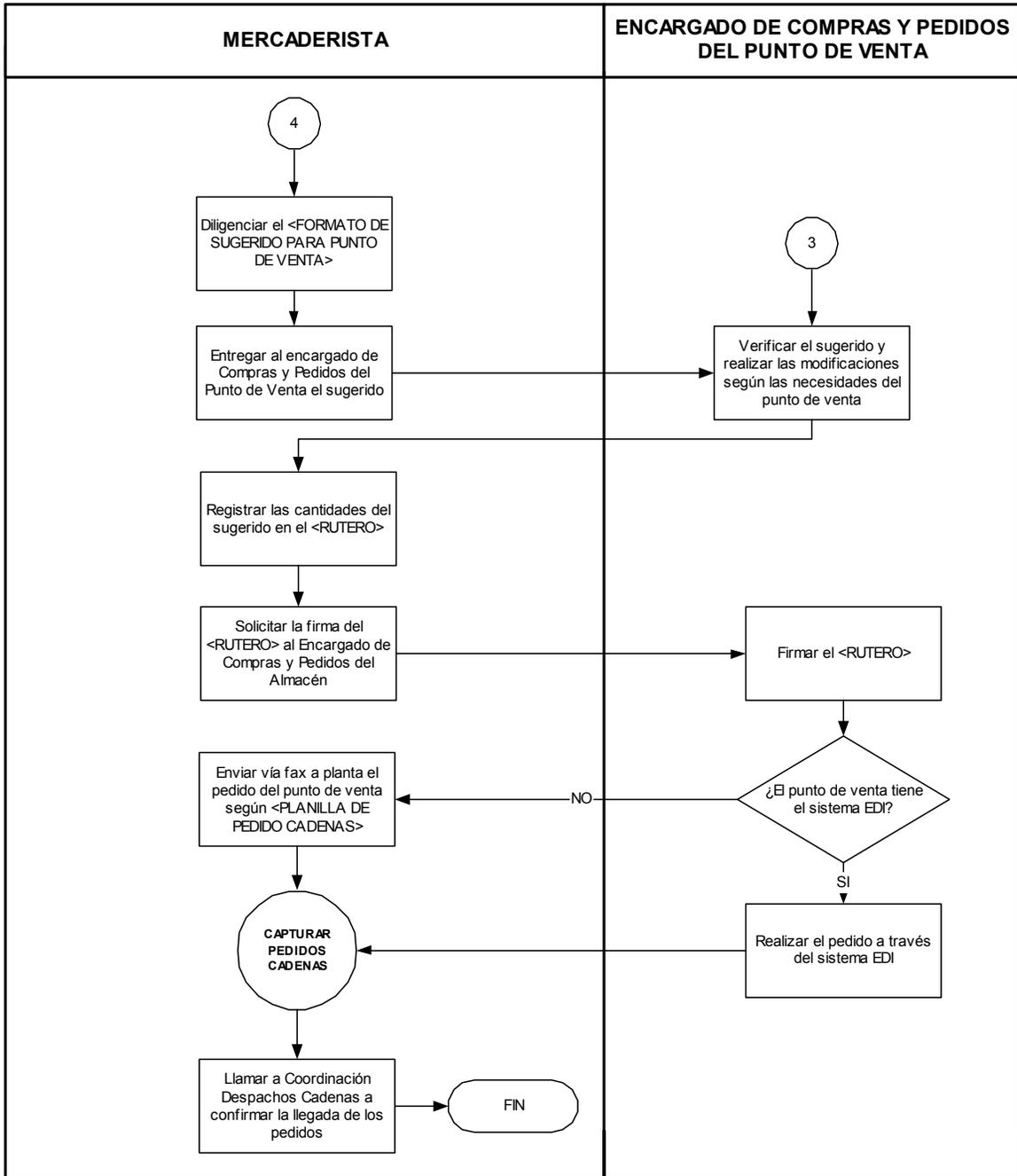


Unidad de Negocio: VENTAS

Código:

Proceso: Mercadear Cadenas

Página: 3 de 3



Validado por: Gerente de Ingeniería de Ventas

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003



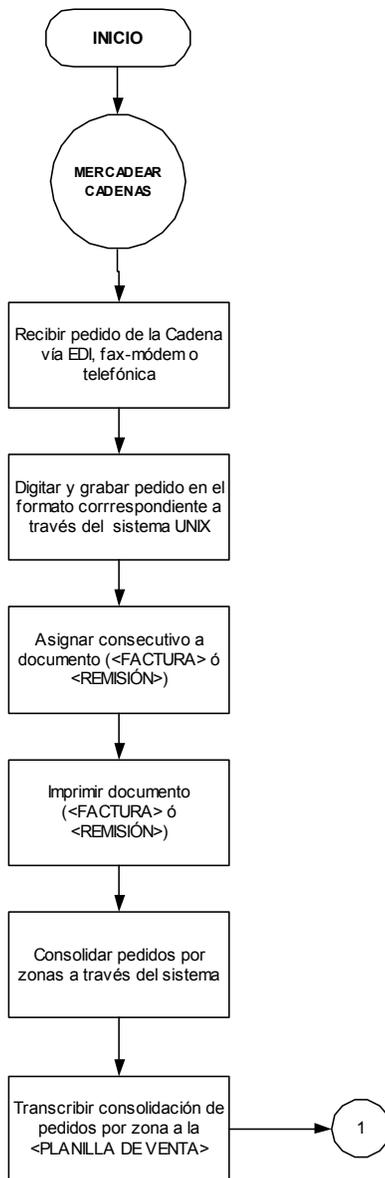
Unidad de Negocio: Logística

Código:

Proceso: Capturar pedidos Cadenas

Página: 1 de 2

COORDINADOR DESPACHOS CADENAS





Unidad de Negocio: Logística

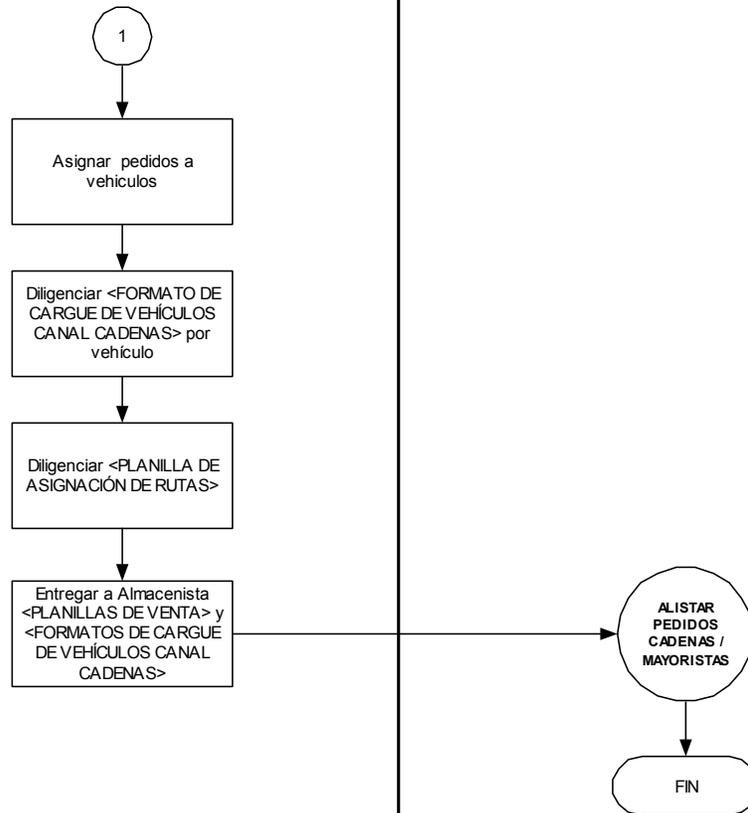
Código:

Proceso: Capturar pedidos Cadenas

Página: 2 de 2

COORDINADOR DESPACHOS CADENAS

ALMACENISTA PRODUCTO TERMINADO



Validado por: Gerente Unidad Logística

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003



Unidad de Negocio: Ventas

Código:

Proceso: Tramitar pedidos y cobros Canal Mayorista

Página: 1 de 5

DIGITADOR INGENIERÍA DE VENTAS

PREVENTISTA MAYORISTAS

INICIO

Asignar <RUTERO> de visitas Canal Mayorista y enviarlo a Estación de Servicio Senior Norte

Recibir <RUTERO> asignado

¿Tiene que efectuar alguna visita por cobro pendiente?

SI

NO

Incluir cliente a visitar en ruta

Visitar cliente

4

¿Es una visita de cobro ?

SI

NO

1

2

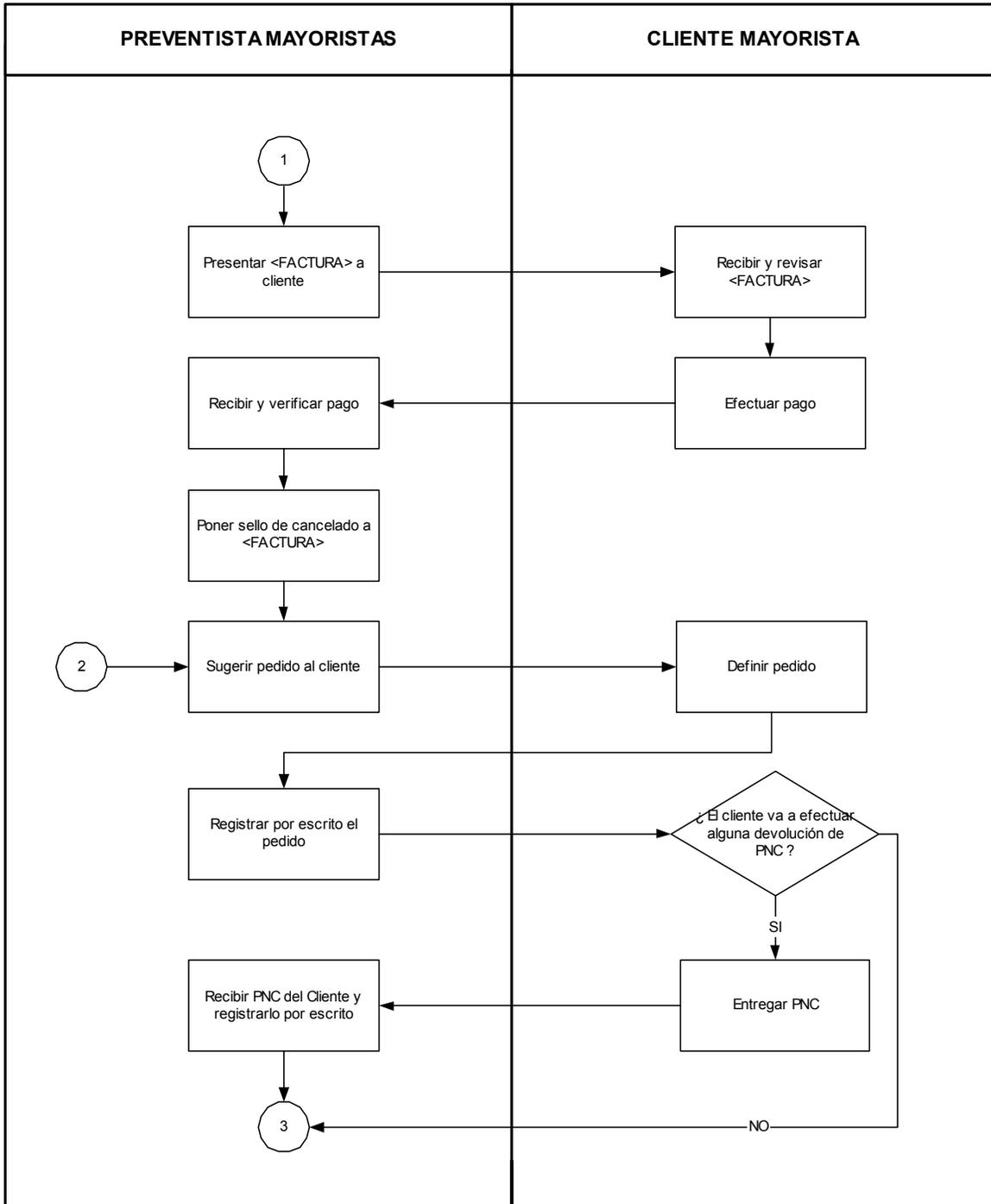


Unidad de Negocio: Ventas

Código:

Proceso: Tramitar pedidos y cobros Canal Mayorista

Página: 2 de 5





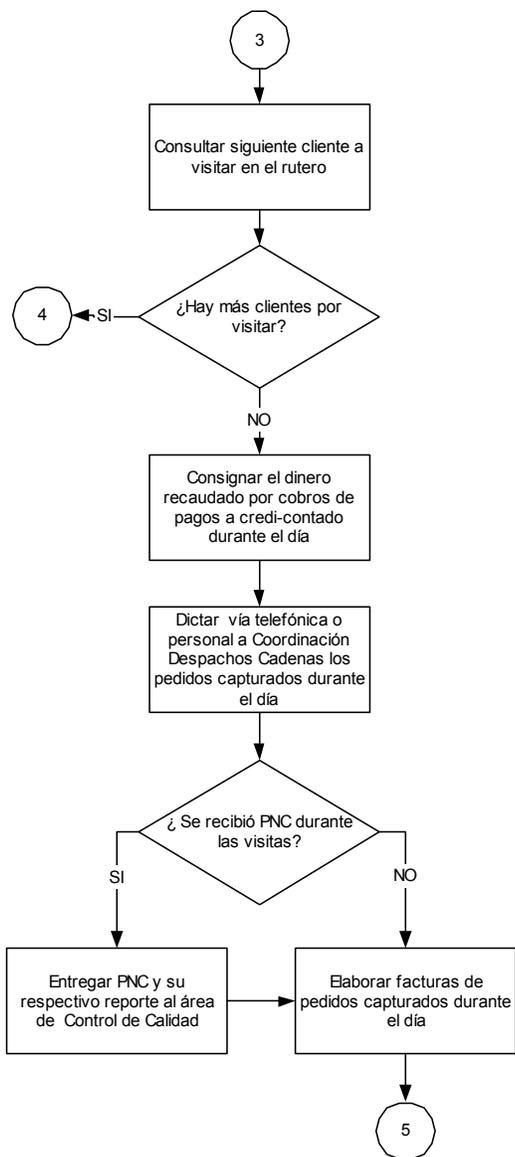
Unidad de Negocio: Ventas

Código:

Proceso: Tramitar pedidos y cobros Canal Mayorista

Página: 3 de 5

PREVENTISTA MAYORISTAS



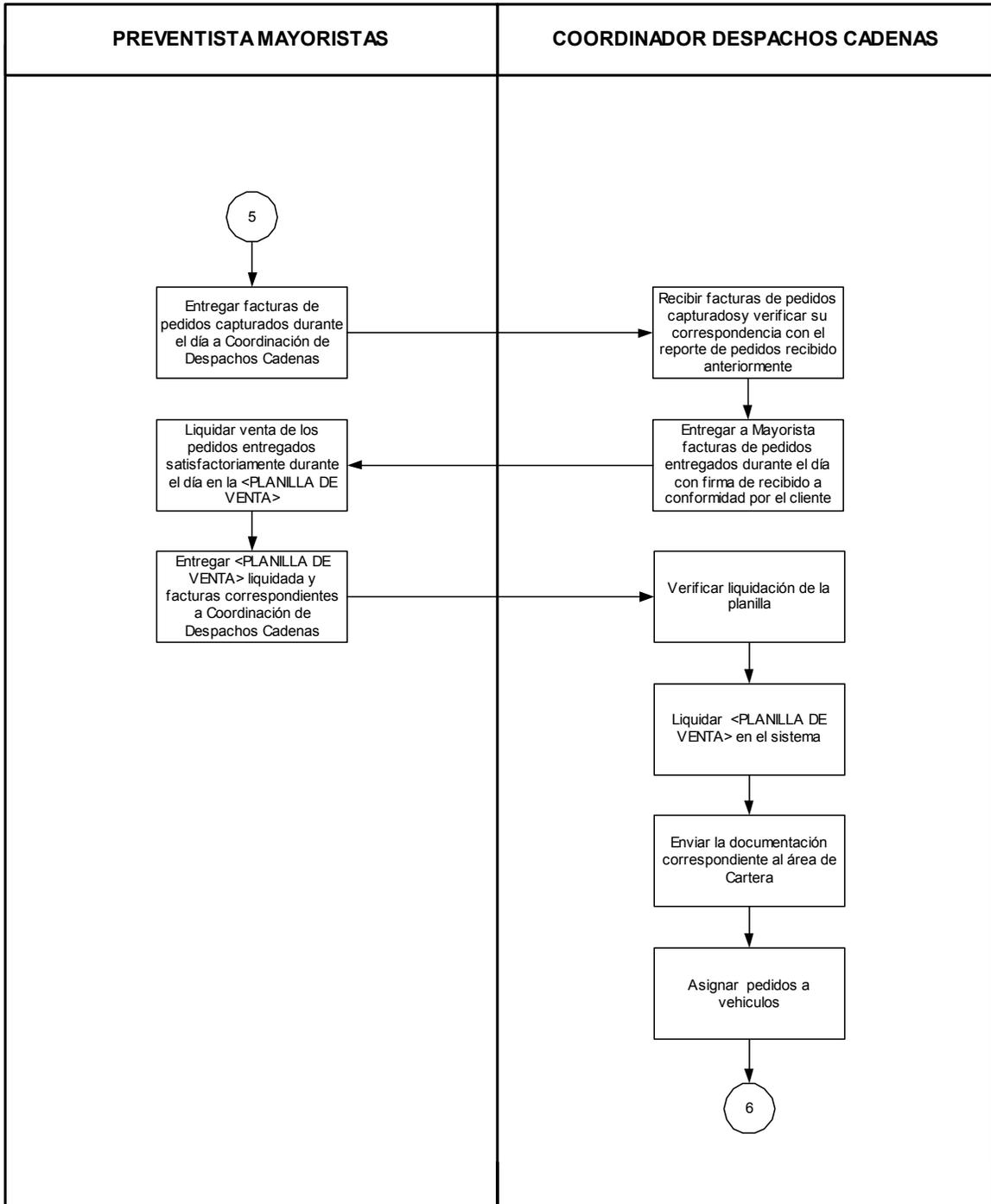


Unidad de Negocio: Ventas

Código:

Proceso: Tramitar pedidos y cobros Canal Mayorista

Página: 4 de 5





Unidad de Negocio: Ventas

Código:

Proceso: Tramitar pedidos y cobros Canal Mayorista

Página: 5 de 5

COORDINADOR DESPACHOS CADENAS



Validado por: Gerente Ingeniería de Ventas

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003

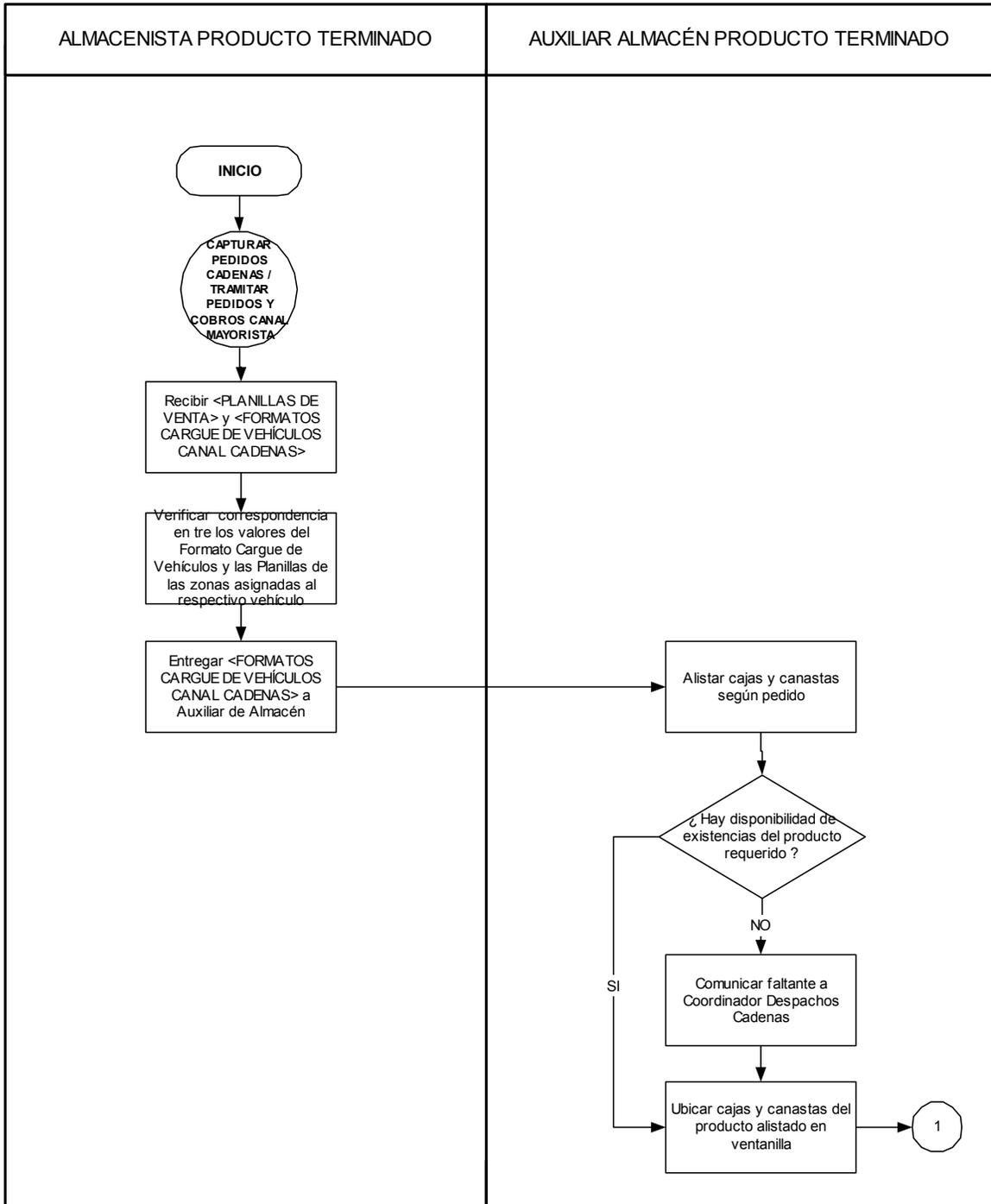


Unidad de Negocio: Logística

Código:

Proceso: Alistar pedidos Cadenas / Mayoristas

Página: 1 de 3



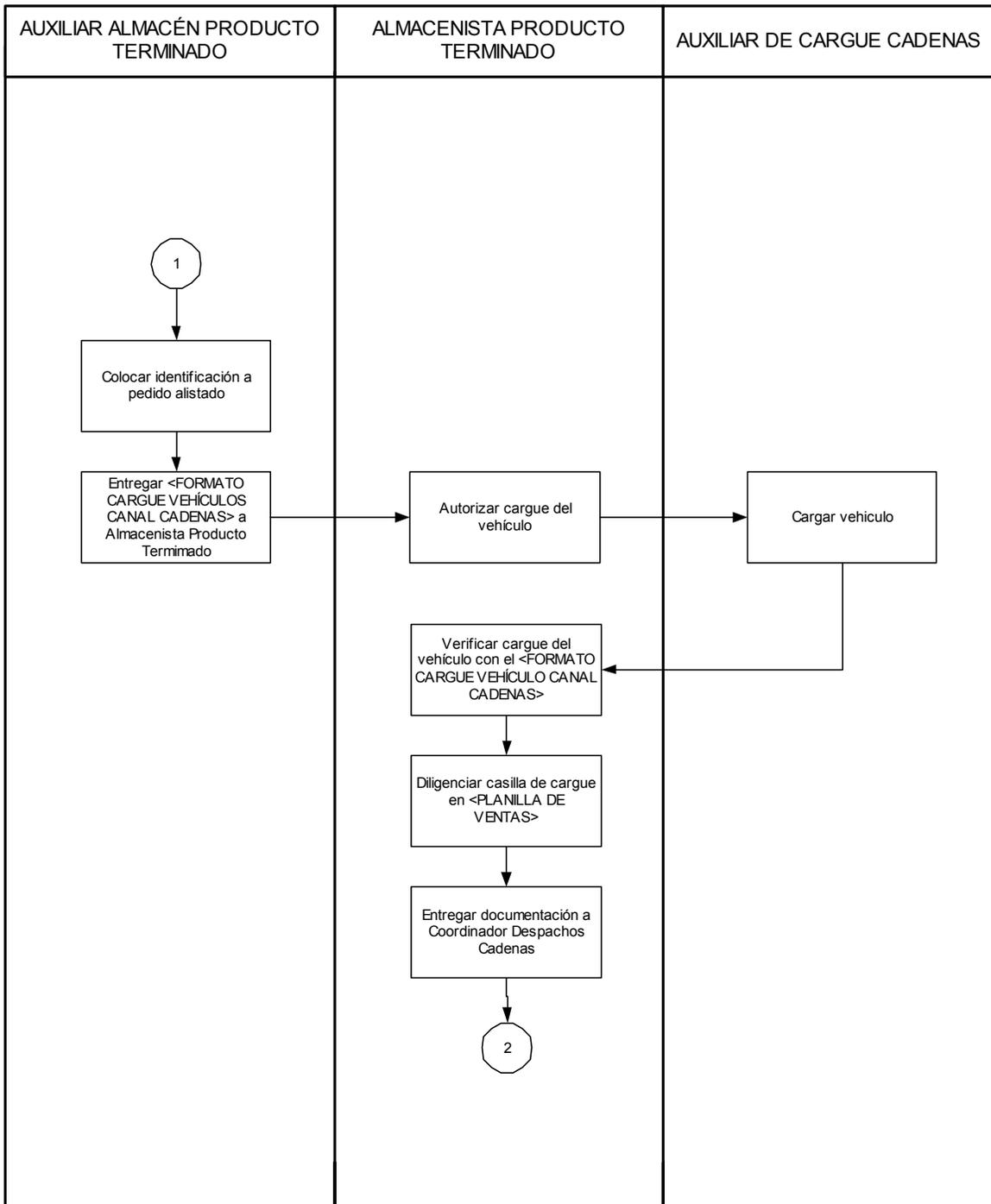


Unidad de Negocio: Logística

Código:

Proceso: Alistar pedidos Cadenas / Mayoristas

Página: 2 de 3





Unidad de Negocio: Logística

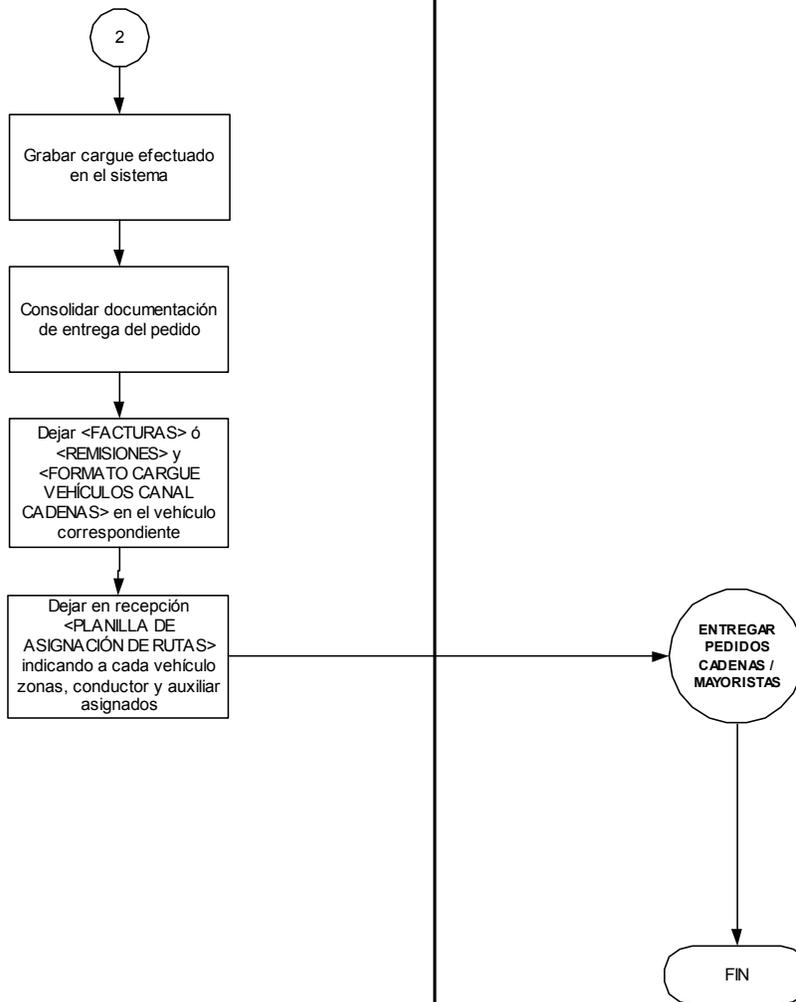
Código:

Proceso: Alistar pedidos Cadenas / Mayoristas

Página: 3 de 3

COORDINADOR DESPACHOS CADENAS

CONDUCTOR CADENAS



Validado por: Gerente Unidad Logística

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003



Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

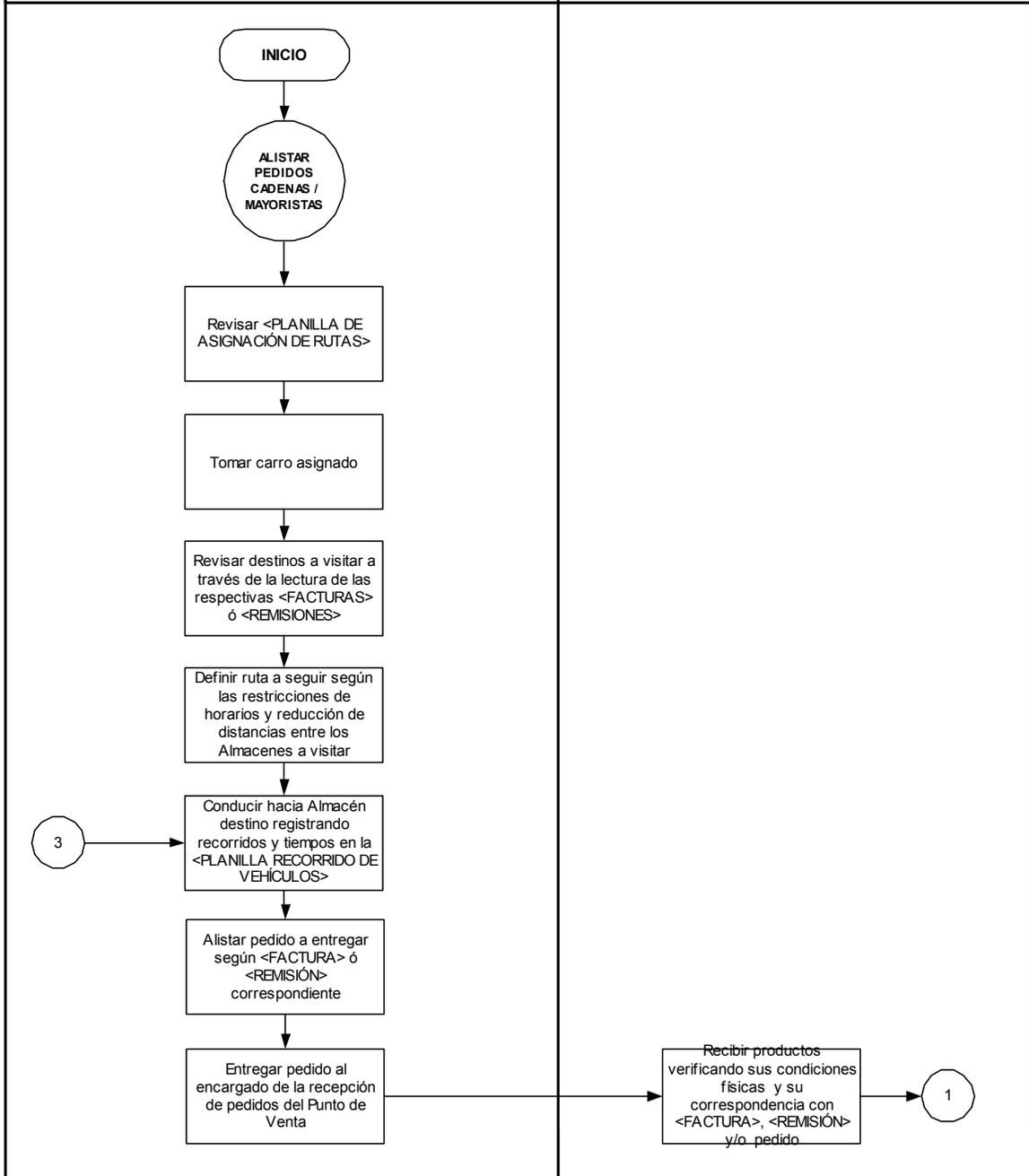
Código:

Proceso: Entregar pedidos Cadenas / Mayoristas

Página: 1 de 4

CONDUCTOR CADENAS Y AUXILIAR

AREA DE RECEPCIÓN DE PEDIDOS PUNTO DE VENTA



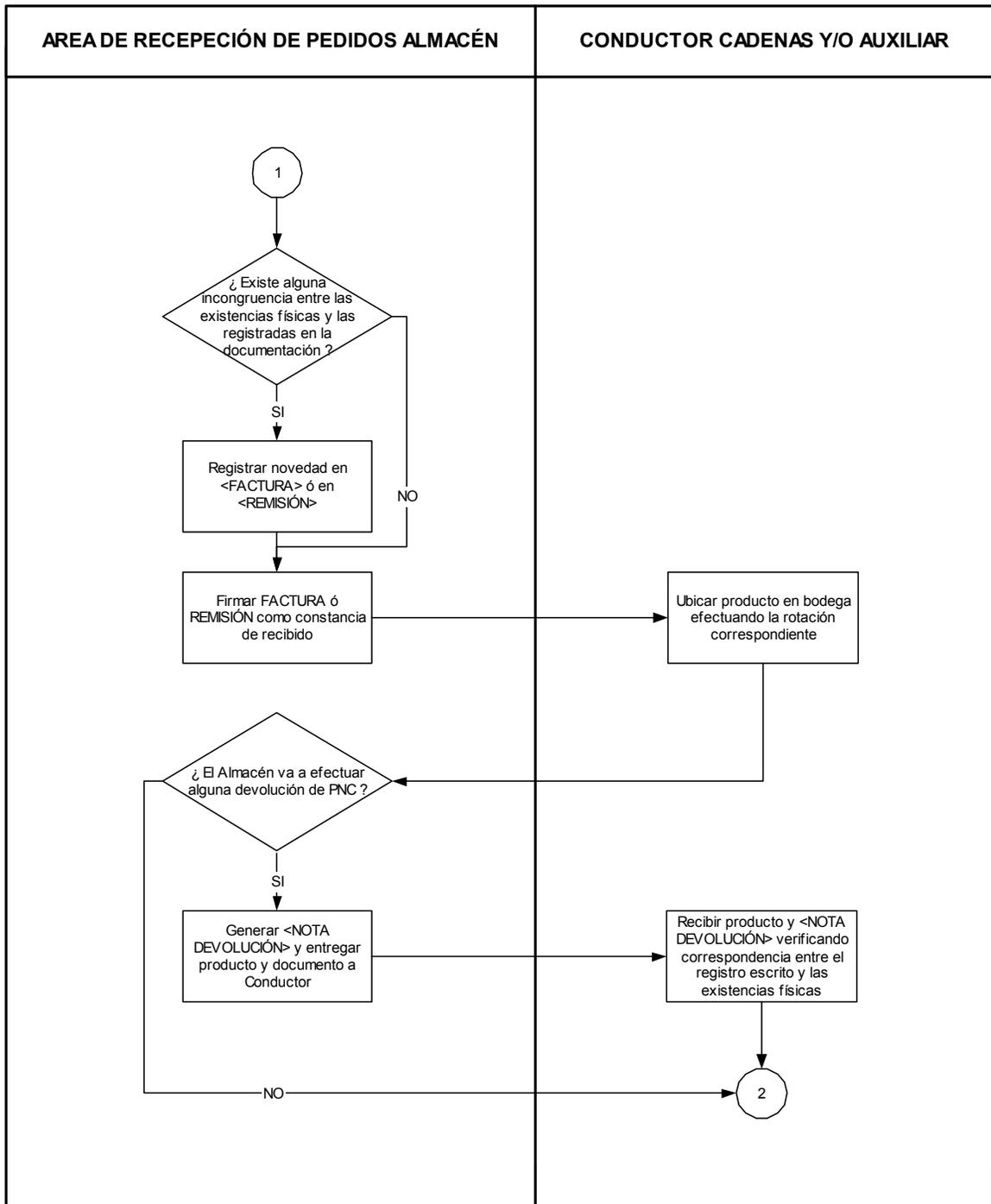


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Entregar pedidos Cadenas / Mayoristas

Página: 2 de 4





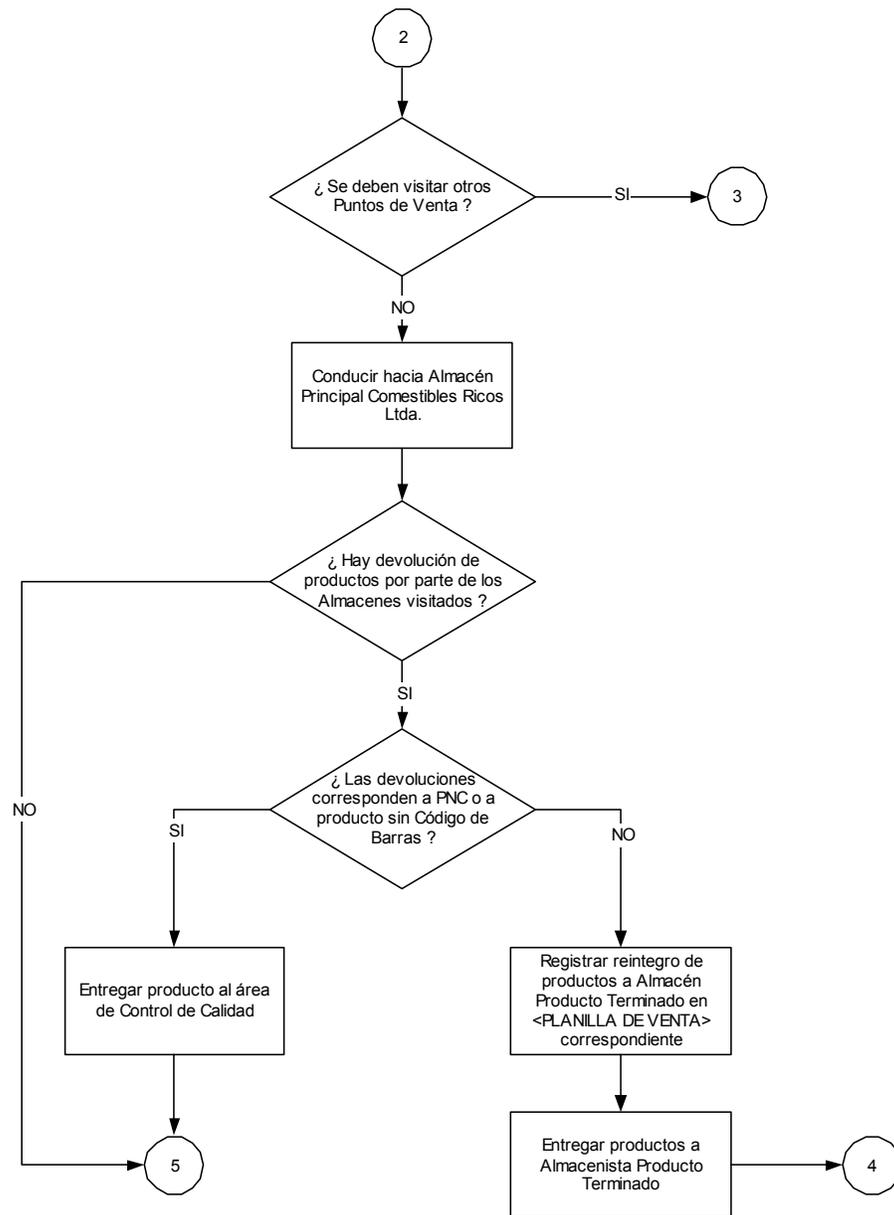
Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Entregar pedidos Cadenas / Mayoristas

Página: 3 de 4

CONDUCTOR CADENAS



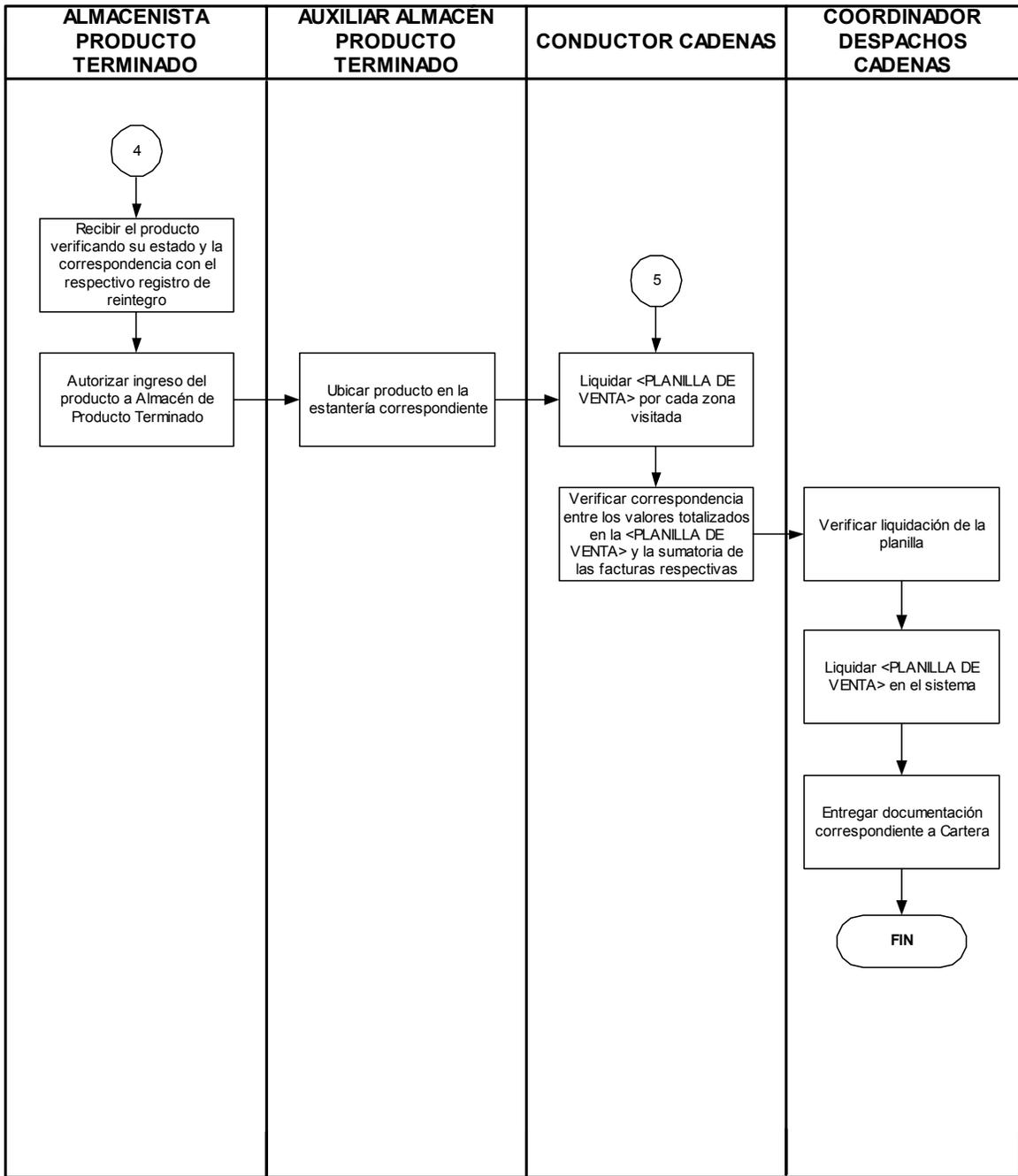


Unidad de Negocio: LOGÍSTICA

Código:

Proceso: Entregar pedidos Cadenas / Mayoristas

Página: 4 de 4



Validado por: Gerente Unidad Logística

Fecha de Actualización: Agosto de 2.003

ANEXO 9. ANÁLISIS COMPARATIVO ESQUEMA ACTUAL DE DISTRIBUCIÓN – FORMATO DE CUESTIONARIOS

ANÁLISIS COMPETITIVO DEL ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE PRODUCTO TERMINADO PARA LAS EMPRESAS DE CONSUMO MASIVO DE ALIMENTOS.

ENCUESTA CLIENTES CANAL TIENDA A TIENDA

Buenos días (tardes), somos (nombres), estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Javeriana. Estamos realizando una investigación de mercados para establecer la percepción de los clientes frente al servicio ofrecido por algunas empresas del sector de consumo masivo de alimentos y nos gustaría contar con su valiosa opinión.

OBSERVACIÓN. El cliente compra:

Frito Lay _____ Chefrito _____ Yupi _____
 Alpina _____ Bimbo _____ Nacional de Chocolates _____
 Ramo _____ Super Ricas _____

1. De los siguientes aspectos que le voy a mencionar por favor califique de 1 a 5, siendo 5 la mejor calificación, el servicio ofrecido por las siguientes empresas:

Aspecto	Frito Lay	Chefrito	S.R.	Yupi	Alpina	Ramo	Bimbo	Nal de Chocolates
	<i>Calificación de 1 a 5 (#)</i>							
Presentación del vendedor y del vehículo de carga								
Frecuencia adecuada de visita por parte del vendedor								
La ayuda que le presta el vendedor en la definición del pedido								
La ayuda que le presta el vendedor en la rotación y exhibición del producto								
Variedad y disponibilidad de referencias ofrecidas por el vendedor								
Presentación del producto y su empaque								

2. Con qué frecuencia mensual encuentra usted producto vencido de estas empresas en sus exhibidores?

Frecuencia de vencimiento de producto en exhibidores	<i>Número de veces / mes (#)</i>							

3. La empresa efectúa cambios de este producto vencido siempre, algunas veces ó nunca?

Cambio de producto vencido	<i>Siempre (s), Algunas veces (av), Nunca (n)</i>							

4. *El vendedor de estas empresas lo visita en el mismo horario regularmente? (Si/No)*
 (SI LA RESPUESTA ES SI, HACER LA PREGUNTA 5)
 (SI LA RESPUESTA ES NO, HACER LA PREGUNTA 6)

<i>Aspecto</i>	<i>Frito Lay</i>	<i>Chefrito</i>	<i>S.R.</i>	<i>Yupi</i>	<i>Alpina</i>	<i>Ramo</i>	<i>Bimbo</i>	<i>Nal de Choclates</i>
Regularidad en el horario de visita	<i>Si (S) / No (N)</i>							

5. *Qué días lo visita el vendedor de estas empresas?*

<i>Días de visita</i>	<i>Marcar con una X</i>							
Lunes								
Martes								
Miércoles								
Jueves								
Viernes								
Sábado								

6. *De estas empresas, cuál o cuáles lo atienden a través de Preventa?*

<i>Aplicación de preventa</i>	<i>Marcar con una X</i>							

7. *En general, usted cómo califica dentro de la escala de 1 a 5, la calidad del servicio de toma y entrega de pedidos ofrecido por estas empresas?*

<i>Calidad del servicio de toma y entrega de pedidos</i>	<i>Calificación de 1 a 5 (#)</i>							

OBSERVACIÓN. Dónde exhibe el cliente los productos de cada una de estas empresas: vitrina, exhibidor metálico, exhibidor cartón, exhibidor plástico, góndola?:

<i>Exhibición de los productos</i>	<i>Vitrina (V); Exhibidor metálico (EM); Exhibidor cartón (EC); Gancho (Gch); Exhibidor plástico (EP); Góndola (G)</i>							

Otros? _____

Muchísimas gracias por todo su tiempo y colaboración. Su información será muy útil y valiosa para nuestra investigación.

Nombre del entrevistado: _____

Nombre del Punto de Venta/ Tipo de establecimiento: _____

Estación de Servicio proveedora: _____

Nombre del entrevistador: _____

Fecha: _____

ANÁLISIS COMPETITIVO DEL ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE PRODUCTO TERMINADO PARA LAS EMPRESAS DE CONSUMO MASIVO DE ALIMENTOS.

ENCUESTA CLIENTES CANAL CADENAS – SIN OPERADOR LOGÍSTICO

Buenos días (tardes), somos (nombres), estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Javeriana. Estamos realizando una investigación de mercados para establecer la percepción de los clientes frente al servicio ofrecido por algunas empresas del sector de consumo masivo de alimentos y nos gustaría contar con su valiosa opinión.

OBSERVACIÓN. El cliente compra:

Frito Lay _____ Chefrito _____ Yupi _____ Alpina _____
 Bimbo _____ Nal Chocolates _____ Ramo _____ S.R. _____

1. De los siguientes aspectos que le voy a mencionar por favor califique de 1 a 5, siendo 5 la mejor calificación, el servicio ofrecido por las siguientes empresas:

Aspecto	Frito Lay	Chefrito	S.R.	Yupi	Alpina	Ramo	Bimbo	Nal de Chocolates
	Calificación de 1 a 5 (#)							
Presentación del mercaderista, transportador y vehículo de carga								
Frecuencia adecuada de visita por parte del mercaderista								
Cumplimiento por parte del mercaderista de los horarios establecidos para su labor								
Calidad de las relaciones interpersonales del mercaderista								
Gestión del mercaderista para la definición del pedido								
Gestión del mercaderista para la rotación y exhibición del producto								
Variedad en el surtido								
Embalaje del producto								
Cumplimiento de horarios y fecha de entrega de los pedidos								
Cumplimiento en las condiciones de entrega de los pedidos (embalaje, clasificación de mercancías, lugar de entrega, procedimientos, documentación)								
Las cantidades y referencias de los productos recibidos corresponden a los solicitados								
Tiempo empleado para el descargue del pedido								
Tiempo involucrado en la realización de procedimientos administrativos (papeleo)								

2. Ha encontrado en su estantería producto vencido de estas empresas? Si/No
 (SI LA RESPUESTA ES SI, HACER LA PREGUNTA 3)
 (SI LA RESPUESTA ES NO, HACER LA PREGUNTA 5)

Presencia de producto vencido en estantería	<i>Si (S) / No (N)</i>							

3. *Con qué frecuencia mensual ha encontrado usted ese producto vencido?*

<i>Aspecto</i>	<i>Frito Lay</i>	<i>Chefrito</i>	<i>S.R.</i>	<i>Yupi</i>	<i>Alpina</i>	<i>Ramo</i>	<i>Bimbo</i>	<i>Nal de Chocولات</i>
Frecuencia de vencimiento de producto en exhibidores	<i>Número de veces / mes (#)</i>							

4. *La empresa efectúa cambios de este producto vencido siempre, algunas veces ó nunca?*

Cambio de producto vencido	<i>Siempre (S), Algunas veces (AV), Nunca (N)</i>							

5. *Con qué frecuencia se registran faltantes y/o entregas parciales en la entrega del pedido de cada una de estas empresas: nunca, casi nunca, muy seguido ó siempre?*

Faltantes o entregas parciales	<i>Nunca (N); Casi nunca (CN); Muy seguido (MS); Siempre (S).</i>							

6. *Ha tenido algún problema en la facturación de estas empresas? Si/No*
 (SI LA RESPUESTA ES SI, HACER LA PREGUNTA 7)
 (SI LA RESPUESTA ES NO, HACER LA PREGUNTA 8)

Presencia de errores en facturación	<i>Si (S); No (N)</i>							

7. *Qué tipo de errores se presentan frecuentemente?*

<i>Errores en facturación</i>	<i>Marcar con una X</i>							
Precios								
Descuentos								
Diferencias entre lo pedido y lo facturado								
Diferencias entre lo facturado y lo entregado								

8. *Los productos entregados son correctamente codificados a través del código de barras: siempre, algunas veces ó nunca?*

Código de barras	<i>Siempre(S); Algunas veces(AV); Nunca(N)</i>							

9. *En general, cómo califica usted dentro de la escala de 1 a 5 la calidad del servicio de toma y entrega de pedidos ofrecido por estas empresas?*

Calidad del servicio en general	<i>Calificación de 1 a 5 (#)</i>							

Muchísimas gracias por todo su tiempo y colaboración. Su información será muy útil y valiosa para nuestra investigación.

Nombre del entrevistado/Cargo:

Nombre del Punto de Venta/ Cadena:

Nombre del entrevistador:

Fecha:

ANÁLISIS COMPETITIVO DEL ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE PRODUCTO TERMINADO PARA LAS EMPRESAS DE CONSUMO MASIVO DE ALIMENTOS.

ENCUESTA CLIENTES CANAL CADENAS – CON OPERADOR LOGÍSTICO

Buenos días (tardes), somos (nombres), estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Javeriana. Estamos realizando una investigación de mercados para establecer la percepción de los clientes frente al servicio ofrecido por algunas empresas del sector de consumo masivo de alimentos y nos gustaría contar con su valiosa opinión.

OBSERVACIÓN. El cliente compra:

Frito Lay _____ Chefrito _____ Yupi _____ Alpina _____
 Bimbo _____ Nal Chocolates _____ Ramo _____ S.R. _____

1. De los siguientes aspectos que le voy a mencionar por favor califique de 1 a 5, siendo 5 la mejor calificación, el servicio ofrecido por las siguientes empresas:

Aspecto	Frito Lay	Chefrito	S.R.	Yupi	Alpina	Ramo	Bimbo	Nal de Chocolates
	Calificación de 1 a 5 (#)							
Presentación del mercaderista, transportador y vehículo de carga								
Frecuencia adecuada de visita por parte del mercaderista								
Cumplimiento por parte del mercaderista de los horarios establecidos para su labor								
Calidad de las relaciones interpersonales del mercaderista								
Variedad en el surtido								
Embalaje del producto								
Cumplimiento de horarios y fecha de entrega de los pedidos								
Cumplimiento en las condiciones de entrega de los pedidos (embalaje, clasificación de mercancías, lugar de entrega, procedimientos, documentación)								
Las cantidades y referencias de los productos recibidos corresponden a los solicitados								
Tiempo empleado para el descargue del pedido								
Tiempo involucrado en la realización de procedimientos administrativos (papeleo)								
Gestión del operador logístico para la definición del pedido								
Gestión del operador logístico para la rotación y exhibición del producto								

2. Ha encontrado en su estantería producto vencido de estas empresas? Si/No

(SI LA RESPUESTA ES SI, HACER LA PREGUNTA 3)
 (SI LA RESPUESTA ES NO, HACER LA PREGUNTA 5)

Presencia de producto vencido en estantería	<i>Si (S) / No (N)</i>							

3. *Con qué frecuencia mensual ha encontrado usted ese producto vencido?*

<i>Aspecto</i>	<i>Frito</i>	<i>Lay</i>	<i>Chefrit</i>	<i>o</i>	<i>S.R.</i>	<i>Yupi</i>	<i>Alpina</i>	<i>Ramo</i>	<i>Bimbo</i>	<i>Nal de</i>	<i>Chocol</i>	<i>ates</i>
Frecuencia de vencimiento de producto en exhibidores	<i>Número de veces / mes (#)</i>											

4. *La empresa efectúa cambios de este producto vencido siempre, algunas veces ó nunca?*

Cambio de producto vencido	<i>Siempre (S), Algunas veces (AV), Nunca (N)</i>							

5. *Con qué frecuencia se registran faltantes y/o entregas parciales en la entrega del pedido de cada una de estas empresas: nunca, casi nunca, muy seguido ó siempre?*

Faltantes o entregas parciales	<i>Nunca (N); Casi nunca (CN); Muy seguido (MS); Siempre (S).</i>							

6. *Ha tenido algún problema en la facturación de estas empresas? Si/No*

(SI LA RESPUESTA ES SI, HACER LA PREGUNTA 7)

(SI LA RESPUESTA ES NO, HACER LA PREGUNTA 8)

Presencia de errores en facturación	<i>Si (S); No (N)</i>							

7. *Qué tipo de errores se presentan frecuentemente?*

Errores en facturación	<i>Marcar con una X</i>											
Precios												
Descuentos												
Diferencias entre lo pedido y lo facturado												
Diferencias entre lo facturado y lo entregado												

8. *Los productos entregados son correctamente codificados a través del código de barras: siempre, algunas veces ó nunca?*

Código de barras	<i>Siempre(S); Algunas veces(AV); Nunca(N)</i>							

9. *En general, cómo califica usted dentro de la escala de 1 a 5 la calidad del servicio de toma y entrega de pedidos ofrecido por estas empresas?*

Calidad del servicio en general	<i>Calificación de 1 a 5 (#)</i>							

Muchísimas gracias por todo su tiempo y colaboración. Su información será muy útil y valiosa para nuestra investigación.

Nombre del entrevistado/Cargo: _____
Nombre del Punto de Venta/ Cadena: _____
Nombre del entrevistador: _____
Fecha: _____

ANÁLISIS COMPETITIVO DEL ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE PRODUCTO TERMINADO PARA LAS EMPRESAS DE CONSUMO MASIVO DE ALIMENTOS.

ENCUESTA CLIENTES CANAL CADENAS – PUNTOS DE VENTA EXITO

Buenos días (tardes), somos (nombres), estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Javeriana. Estamos realizando una investigación de mercados para establecer la percepción de los clientes frente al servicio ofrecido por algunas empresas del sector de consumo masivo de alimentos y nos gustaría contar con su valiosa opinión.

OBSERVACIÓN. El cliente compra:

Frito Lay _____ Chefrito _____ Yupi _____ Alpina _____
 Bimbo _____ Nal Chocolates _____ Ramo _____ S.R. _____

8. De los siguientes aspectos que le voy a mencionar por favor califique de 1 a 5, siendo 5 la mejor calificación, el servicio ofrecido por las siguientes empresas:

Aspecto	Frito Lay	Chefrito	S.R.	Yupi	Alpina	Ramo	Bimbo	Nal de Chocolates
	Calificación de 1 a 5 (#)							
Presentación del mercaderista								
Frecuencia adecuada de visita por parte del mercaderista								
Cumplimiento por parte del mercaderista de los horarios establecidos para su labor								
Calidad de las relaciones interpersonales del mercaderista								
Variedad en el surtido								
Embalaje del producto								
Gestión del operador logístico para la definición del pedido								
Gestión del operador logístico para la rotación y exhibición del producto								

9. Ha encontrado en su estantería producto vencido de estas empresas? Si/No
 (SI LA RESPUESTA ES SI, HACER LA PREGUNTA 3)
 (SI LA RESPUESTA ES NO, HACER LA PREGUNTA 5)

Presencia de producto vencido en estantería	Si (S) / No (N)							

10. Con qué frecuencia mensual ha encontrado usted ese producto vencido?

Aspecto	Frito Lay	Chefrito	S.R.	Yupi	Alpina	Ramo	Bimbo	Nal de Chocolates
	Número de veces / mes (#)							
Frecuencia de vencimiento de producto en								

exhibidores								
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--

11. *La empresa efectúa cambios de este producto vencido siempre, algunas veces ó nunca?*

Cambio de producto vencido	<i>Siempre (S), Algunas veces (AV), Nunca (N)</i>							

12. En general, cómo califica usted dentro de la escala de 1 a 5 la calidad del servicio de toma de pedidos ofrecido por estas empresas?

Calidad del servicio en general	<i>Calificación de 1 a 5 (#)</i>							

Muchísimas gracias por todo su tiempo y colaboración. Su información será muy útil y valiosa para nuestra investigación.

Nombre del entrevistado/Cargo:

Nombre del Punto de Venta/ Cadena:

Nombre del entrevistador:

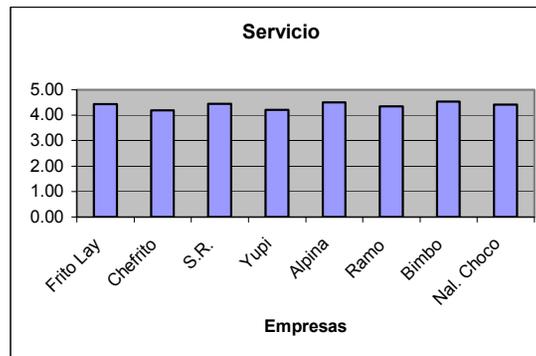
Fecha:

ANEXO 10. CUADRO DE CALIFICACIÓN DEL SERVICIO

Cadenas con Operador Logístico

EMPRESAS	Resumen Preguntas sobre Servicio												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Presentación	Frecuencia de visita	Cumplimiento horarios	Relaciones interpersonales	Variedad en el surtido	Embalaje de producto	Fecha de entrega - producto	Cumplimiento entregas	Exactitud de la entrega	Tiempo descargue	Tiempo documentación	Gestión definición pedido	Gestión rotación y exhibición
Frito Lay	4.08	4.45	3.82	4.27	4.54	4.54	4.83	4.5	4.75	4.36	4.91	4.33	4.33
Chefrito	3.77	3.25	3.38	4.29	4.21	4.31	4.33	4.25	4.67	4.27	4.82	4.36	4.67
S.R.	4.11	4	4.2	4.5	4.78	4.4	4.7	4.5	4.5	4.44	4.8	4.33	4.5
Yupi	4.09	3.57	3.86	3.86	4.07	4.38	4.25	4.25	4.5	4.4	4.91	4.36	4.33
Alpina	4.77	4.5	4.2	4.2	4.85	4.62	4.58	4.33	4.5	4.45	4.64	4.4	4.55
Ramo	4.07	3.9	4	3.9	4.54	4.54	4.58	4.17	4.42	4.27	4.82	4.4	4.8
Bimbo	4.62	4.4	3.9	4.8	4.85	4.69	4.42	4.5	4.5	4.55	4.82	4.36	4.45
Nal. Choco	4.33	4.56	4	4.11	4.69	4.46	4.5	4.33	4.42	4.4	4.64	4.44	4.55
Promedio	4.23	4.08	3.92	4.24	4.57	4.49	4.52	4.35	4.53	4.39	4.8	4.37	4.52
Mínimo	3.77	3.25	3.38	3.86	4.07	4.31	4.25	4.17	4.42	4.27	4.64	4.33	4.33
Máximo	4.77	4.56	4.2	4.8	4.85	4.69	4.83	4.5	4.75	4.55	4.91	4.44	4.8

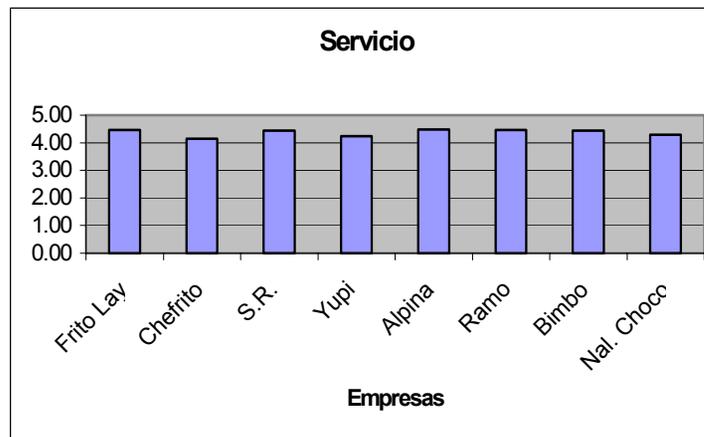
EMPRESAS	Prom
Frito Lay	4.44
Chefrito	4.2
S.R.	4.44
Yupi	4.22
Alpina	4.51
Ramo	4.34
Bimbo	4.53
Nal. Choco	4.42
Promedio	4.39
D. Estandar	0.123912
Varianza	0.015354



Cadenas sin Operador Logístico

EMPRESAS	Resumen Preguntas sobre Servicio												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Presentación	Frecuencia de visita	Cumplimiento horarios	Relaiones interpersonales	Gestión definición Pedido	Gestión Rotación Surtido	Variedad en Surtido	Embalaje de Producto	Cumplimientos horarios y entregas	Cumplimiento en condiciones de entrega	Cantidades y Referencias de Productos	Tiempo de descargue	Tiempo en trámites
Frito Lay	4.19	4.67	4.33	4.33	4.43	4.27	4.76	4.7	4.19	4.3	4.38	4.67	4.71
Chefrito	3.8	3.81	3.85	4.21	4.11	4	4.07	4.57	4	4.07	4.14	4.64	4.64
S.R.	4.3	4.22	4.36	4.3	4.39	4.39	4.39	4.64	4.23	4.59	4.41	4.68	4.73
Yupi	4.05	4.3	3.89	4.26	4.32	4.05	4.26	4.61	3.95	4.05	4.11	4.63	4.68
Alpina	4.85	4.55	4.3	4.37	4.35	4.16	4.85	4.68	4.32	4.53	4.1	4.58	4.68
Ramo	4.29	4.53	4.47	4.29	4.47	4.24	4.59	4.67	4.25	4.5	4.44	4.56	4.65
Bimbo	4.32	4.61	4.32	4.32	4.42	4.32	4.68	4.72	4.21	4.26	4.16	4.63	4.68
Nal. Choco	4.53	3.9	3.75	3.86	3.95	3.85	4.7	4.16	4.37	4.58	4.63	4.7	4.7
Promedio	4.29	4.32	4.16	4.24	4.31	4.16	4.54	4.59	4.19	4.36	4.3	4.64	4.68
Mínimo	3.8	3.81	3.75	3.86	3.95	3.85	4.07	4.16	3.95	4.05	4.1	4.56	4.64
Máximo	4.85	4.67	4.47	4.37	4.47	4.39	4.85	4.72	4.37	4.59	4.63	4.7	4.73

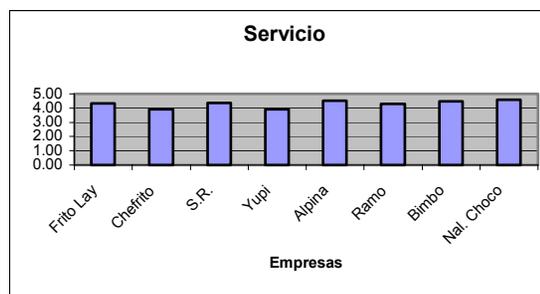
EMPRESAS	Prom	
Frito Lay	4.46	
Chefrito	4.15	
S.R.	4.43	
Yupi	4.24	
Alpina	4.49	
Ramo	4.46	
Bimbo	4.43	
Nal. Choco	4.28	
Media		4.37
D. Estandar		0.125436
Varianza		0.015734



Distribución Tienda a Tienda

Resumen Preguntas Sobre Servicio						
	1	2	3	4	5	6
EMPRESAS	Presentación	Frecuencia de visita	Ayuda-def. pedido	Ayuda-rotación y exbc.	Variedad y disponibilidad referencias	Presentación Producto y Empaque
Frito Lay	4.43	4.08	4.12	4.31	4.4	4.64
Chefrito	3.93	3.71	3.67	3.9	3.88	4.47
S.R.	4.25	4.26	4.27	4.35	4.36	4.72
Yupi	3.78	3.68	3.78	3.92	3.96	4.41
Alpina	4.54	4.4	4.3	4.38	4.61	4.77
Ramo	4.26	4.21	4.17	4.16	4.33	4.7
Bimbo	4.52	4.35	4.22	4.4	4.54	4.74
Nal. Choco	4.65	4.6	4.42	4.52	4.62	4.82
Promedio	4.3	4.16	4.12	4.24	4.34	4.66
Mínimo	3.78	3.68	3.67	3.9	3.88	4.41
Máximo	4.65	4.6	4.42	4.52	4.62	4.82

EMPRESAS	Prom	
Frito Lay	4.33	
Chefrito	3.93	
S.R.	4.37	
Yupi	3.92	
Alpina	4.5	
Ramo	4.31	
Bimbo	4.46	
Nal. Choco	4.61	
Media		4.3
D. Estandar		0.25276399
Varianza		0.06388963



Cadenas - Puntos de Venta Éxito

	Resumen Preguntas sobre Servicio							
	1	2	3	4	5	6	7	8
EMPRESAS	Presentación	Frecuencia de visita	Cumplimiento horarios	Relaiones interpersonales	Variedad en Surtido	Embaleje del Producto	Gestión operador definición Pedido	Gestión para rotación y exhibición
Frito Lay	4.5	5	4	4.5	5	5	5	5
Chefrito	3.8	4	4	5	3	5	4.5	5
S.R.	5	5	5	5	4	5	5	5
Yupi	4	4	4	5	3	5	4.5	5
Alpina	5	5	5	5	5	5	5	5
Ramo	4	4.5	5	5	4.5	5	5	5
Bimbo	5	5	5	5	5	5	5	5
Nal. Choco	5	5	5	5	5	5	5	5
Promedio	4.54	4.69	4.63	4.94	4.31	5	4.88	5
Mínimo	3.8	4	4	4.5	3	5	4.5	5
Máximo	5	5	5	5	5	5	5	5

EMPRESAS	Prom	
Frito Lay	4.75	
Chefrito	4.42	
S.R.	4.83	
Yupi	4.42	
Alpina	5	
Ramo	4.92	
Bimbo	5	
Nal. Choco	5	
Media		4.79
D. Estandar		0.24800794
Varianza		0.06150794

**ANEXO 11. COMPARACIÓN GLOBAL DE LA EMPRESA FRENTE A LA CALIFICACIÓN OBTENIDA SEGÚN
LOS FACTORES**

Empresa	Promedio Global	Promedio por Factores
Frito Lay	4.44	4.44
Chefrito	3.92	4.2
S.R.	4.45	4.44
Yupi	4.08	4.22
Alpina	4.15	4.51
Ramo	4.23	4.34
Bimbo	4.31	4.53
Nal. Cho	4.31	4.42

Promedio Global	Promedio por Factores
4.29	4.46
4.21	4.15
4.26	4.43
4.2	4.24
4.6	4.49
4.41	4.46
4.26	4.43
4.35	4.28

Promedio Global	Promedio por Factores
4.33	4.33
4.18	3.93
4.36	4.37
4.14	3.92
4.56	4.5
4.42	4.31
4.64	4.46
4.64	4.61

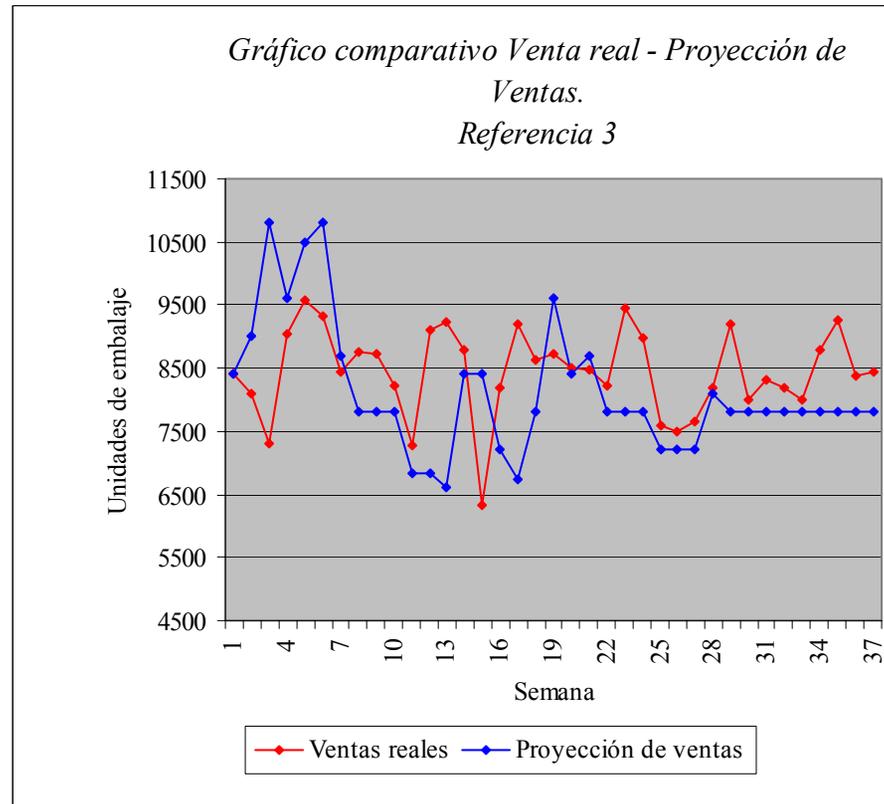
ANEXO 12. DESVIACIÓN DEL PRONÓSTICO ACTUAL

Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código 3

Datos	Semana No.																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
Suma de Ventas Individual	8396	8096	7292	9040	9569	9332	8431	8761	8718	8233	7267	9104	9234	8784	6332	8191	9193	8628	8736	8509	8458	8209	9447	8968	7579	7483	7645	8189	9185	8003	8311	8189	7986	
Suma de Pronóstico Individual	8400	9000	10800	9600	10500	10800	8700	7800	7800	7800	6834	6834	6600	8400	8400	7200	6726	7800	9600	8400	8700	7800	7800	7800	7800	7200	7200	7200	8100	7800	0	0	7800	7800
Pronóstico - Ventas	4	904	3,508	560	931	1,468	269	-961	-918	-433	-433	-2,270	-2,634	-384	2,068	-991	-2,467	-828	864	-109	242	-409	-1,647	-1,168	-379	-283	-445	-89	-1,385	0	0	-389	-186	
Valor Absoluto (Pron. - Vt)	4	904	3,508	560	931	1,468	269	961	918	433	433	2,270	2,634	384	2,068	991	2,467	828	864	109	242	409	1,647	1,168	379	283	445	89	1,385	0	0	389	186	

Para la referencia 3
 la Desviación Media es 951
 equivalente al 11%

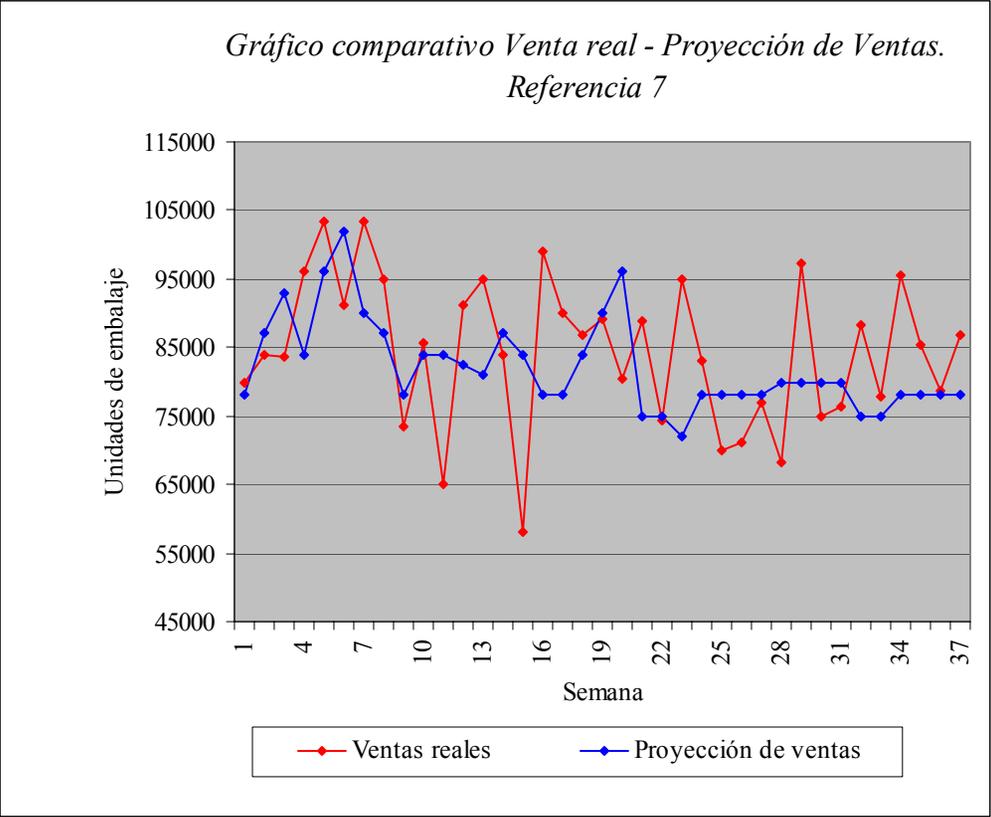


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código: 7

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Suma de Ventas Individual		27199	30214	26200	33163	35066	35297	32252	33501	32493	30492	25088	33175	32738	29132	21163	29939	30473	30616	30946	30371	30206	28415	30317	31319	22436	24649	25272	28645	27554	29494	29393	30016	30037
Suma de Pronóstico Individual		28800	31200	33000	30000	33000	36000	33000	31200	30000	30000	27642	27321	27000	30000	30000	26400	21600	28800	33000	31200	30000	28200	28200	28200	24600	24600	23400	27000	25800	0	0	25800	27000
Pronóstico - Ventas		1.601	986	6.800	-3.163	-2.066	703	748	-2.301	-2.493	-492	2.554	-5.854	-5.738	868	8.837	-3.539	-8.873	-1.816	2.054	829	-206	-215	-2.117	-3.119	2.164	-49	-1.872	-1.645	-1.754	0	0	-4.216	-3.037
Valor Absoluto (Pron. - Vd)		1.601	986	6.800	3.163	2.066	703	748	2.301	2.493	492	2.554	5.854	5.738	868	8.837	3.539	8.873	1.816	2.054	829	206	215	2.117	3.119	2.164	49	1.872	1.645	1.754	0	0	4.216	3.037

Para la referencia 7
 la Desviación Media es 2,947
 equivalente al 10%

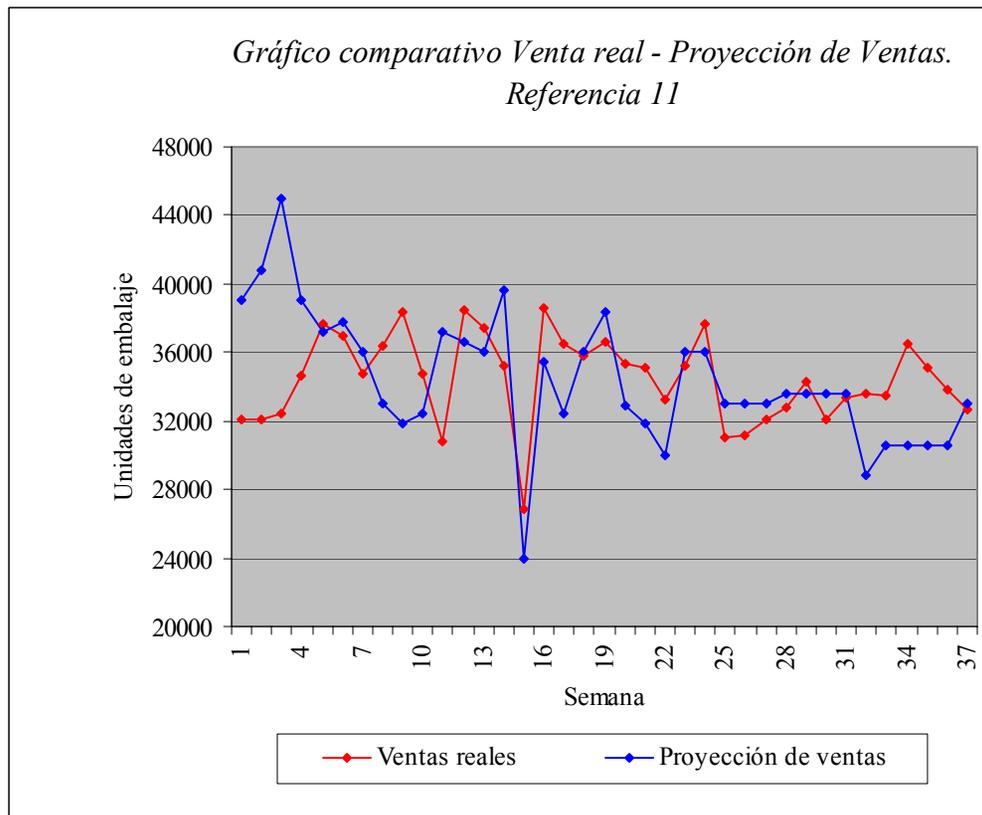


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código 11

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Suma de Ventas Individual		3861	2955	3579	4579	4847	4054	3899	4186	3816	3616	3230	3938	4429	3706	2700	4117	3887	4032	4111	3753	3749	3557	4073	3937	3296	3486	3625	4122	3998	3873	3703	3854	3536
Suma de Pronóstico Individual		3600	4200	4800	4500	4800	4800	4200	3780	3600	3600	3234	3117	2898	3600	3600	3300	3240	3600	4200	4260	3960	3420	3420	3720	3600	3480	3000	3600	3600	0	0	3480	3480
Pronóstico - Ventas		-261	1.245	1.221	-79	-47	746	301	-406	-216	-16	4	-821	-1.531	-106	900	-817	-647	-432	89	507	211	-117	-653	-217	304	-6	-625	-522	-398	0	0	-374	-56
Valor Absoluto (Pron. - V)		261	1.245	1.221	79	47	746	301	406	216	16	4	821	1.531	106	900	817	647	432	89	507	211	117	653	217	304	6	625	522	398	0	0	374	56

Para la referencia 11
la Desviación Media es 455
equivalente al 12%

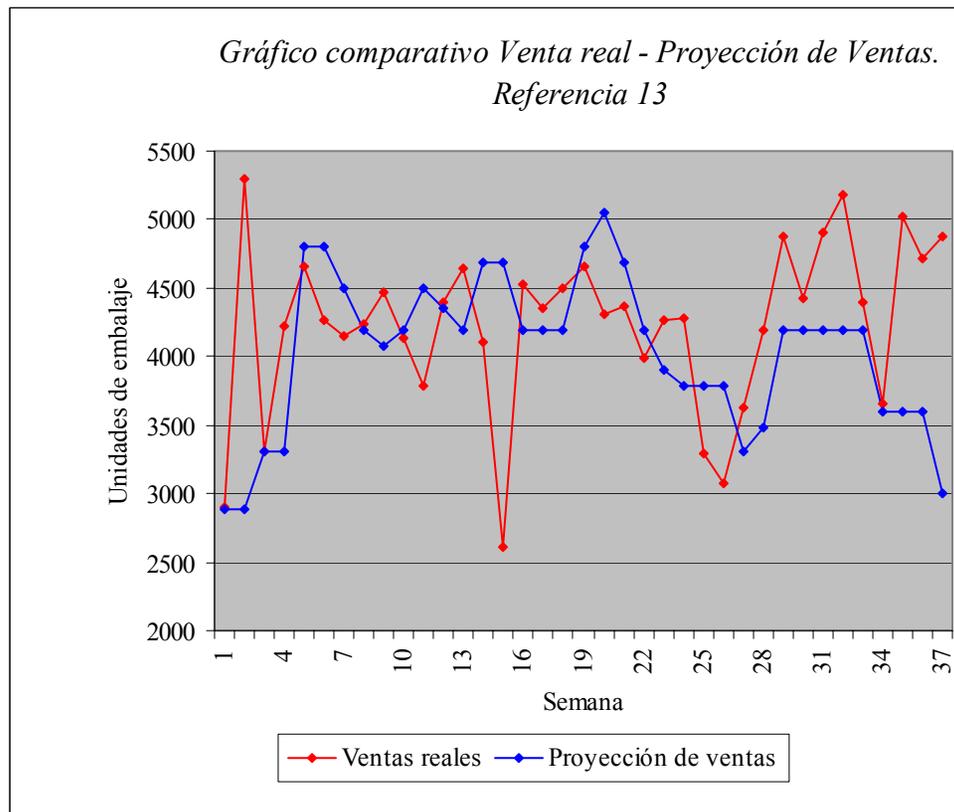


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código: 13

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Suma de Ventas Individual		2070	2207	1764	2517	2672	2636	1985	2406	2207	2207	1807	2092	2239	1970	1166	2523	2192	2170	2314	2021	2202	1903	2099	1940	1576	1709	1721	2185	2402	2134	2086	2241	1959
Suma de Pronóstico Individual		2820	3000	3900	2400	3000	3000	2700	2400	1980	2160	2160	2100	2040	2400	2100	2100	2100	2160	2160	2340	2220	1920	2040	2040	1860	1740	1740	1800	0	0	1680	1680	
Pronóstico - Ventas		750	793	2.136	-117	328	364	715	-6	-227	-47	353	8	-199	430	934	-423	-92	-10	-154	319	18	17	-59	100	284	31	19	-445	-602	0	0	-561	-279
Valor Absoluto (Pron. - V)		750	793	2.136	117	328	364	715	6	227	47	353	8	199	430	934	423	92	10	154	319	18	17	59	100	284	31	19	445	602	0	0	561	279

Para la referencia 13
 la Desviación Media es 333
 equivalente al 16%

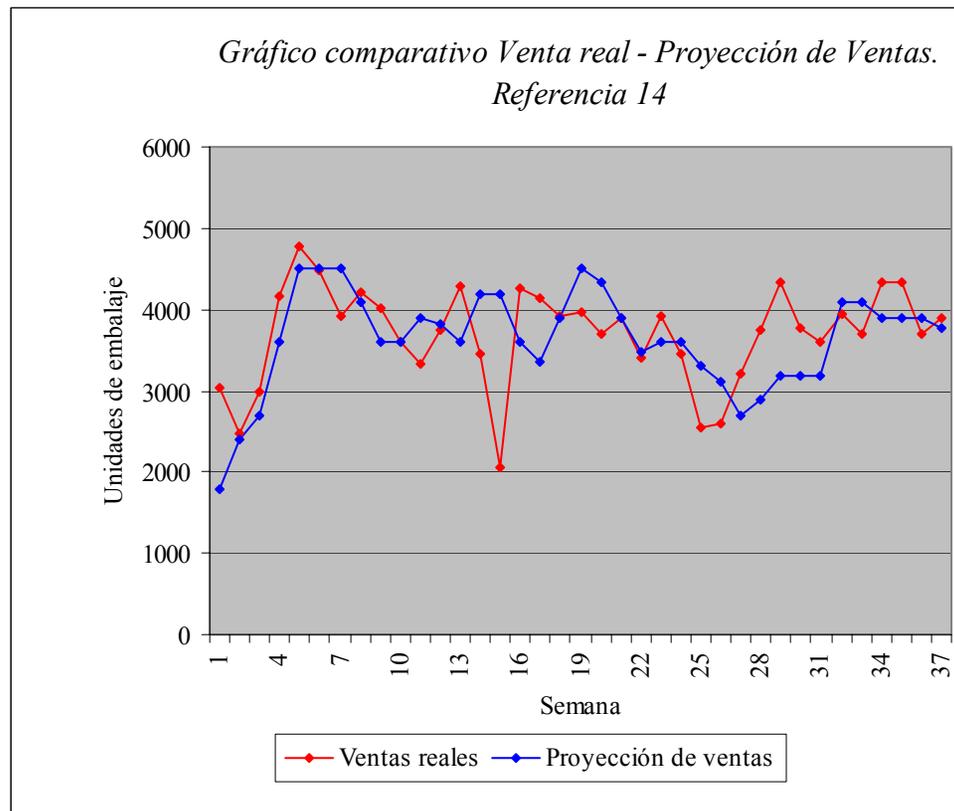


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código 14

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Suma de Ventas Individual		3047	2463	2977	4155	4772	4488	3927	4206	4015	3608	3331	3756	4297	3458	2063	4251	4142	3925	3972	3686	3891	3401	3919	3443	2559	2587	3196	3758	4337	3771	3610	3952	3709
Suma de Pronóstico Individual		1800	2400	2700	3600	4500	4500	4500	4080	3600	3600	3900	3810	3600	4200	4200	3600	3360	3900	4500	4338	3900	3480	3600	3600	3300	3120	2700	2880	3180	0	0	4080	4080
Pronóstico - Ventas		-1.247	-63	-277	-555	-272	12	573	-126	-415	-8	569	-54	-697	742	2.137	-651	-782	-25	-528	652	9	79	-319	157	741	533	-496	-878	-1.157	0	0	128	371
Valor Absoluto (Pron. - V)		1.247	63	277	555	272	12	573	126	415	8	569	54	697	742	2.137	651	782	25	528	652	9	79	319	157	741	533	496	878	1.157	0	0	128	371

Para la referencia 14
la Desviación Media es 469
equivalente al 13%

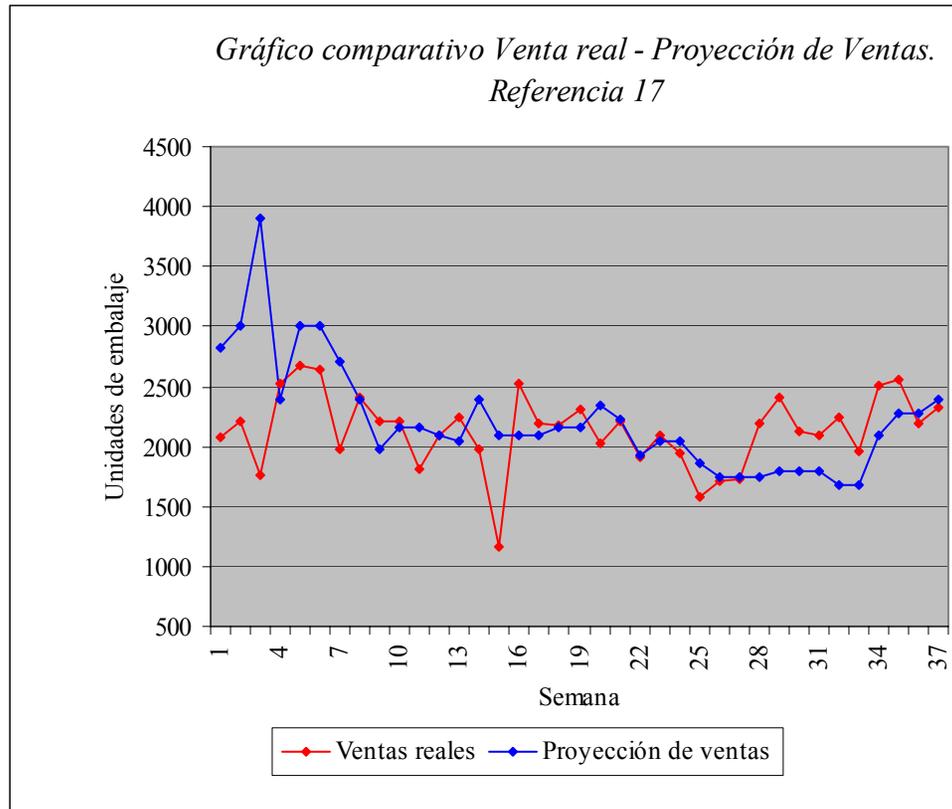


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código 17

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Suma de Ventas Individual		2894	5297	3301	4217	4658	4262	4150	4239	4473	4136	3793	4398	4638	4110	2609	4531	4353	4499	4654	4304	4366	3984	4266	4287	3289	3069	3625	4200	4881	4422	4898	5185	4395
Suma de Pronóstico Individ		2880	2880	3300	3300	4800	4800	4500	4200	4080	4200	4500	4350	4200	4680	4680	4200	4200	4200	4800	5052	4680	4200	3900	3780	3780	3780	3300	3480	4200	0	0	4200	4200
Pronóstico - Ventas		-14	-2,417	-1	-917	142	538	350	-39	-393	64	707	-48	-438	570	2,071	-331	-153	-299	146	748	314	216	-366	-507	491	711	-325	-720	-681	0	0	-985	-195
Valor Absoluto (Pron. - Vd)		14	2,417	1	917	142	538	350	39	393	64	707	48	438	570	2,071	331	153	299	146	748	314	216	366	507	491	711	325	720	681	0	0	985	195

Para la referencia 17
la Desviación Media es 581
equivalente al 14%

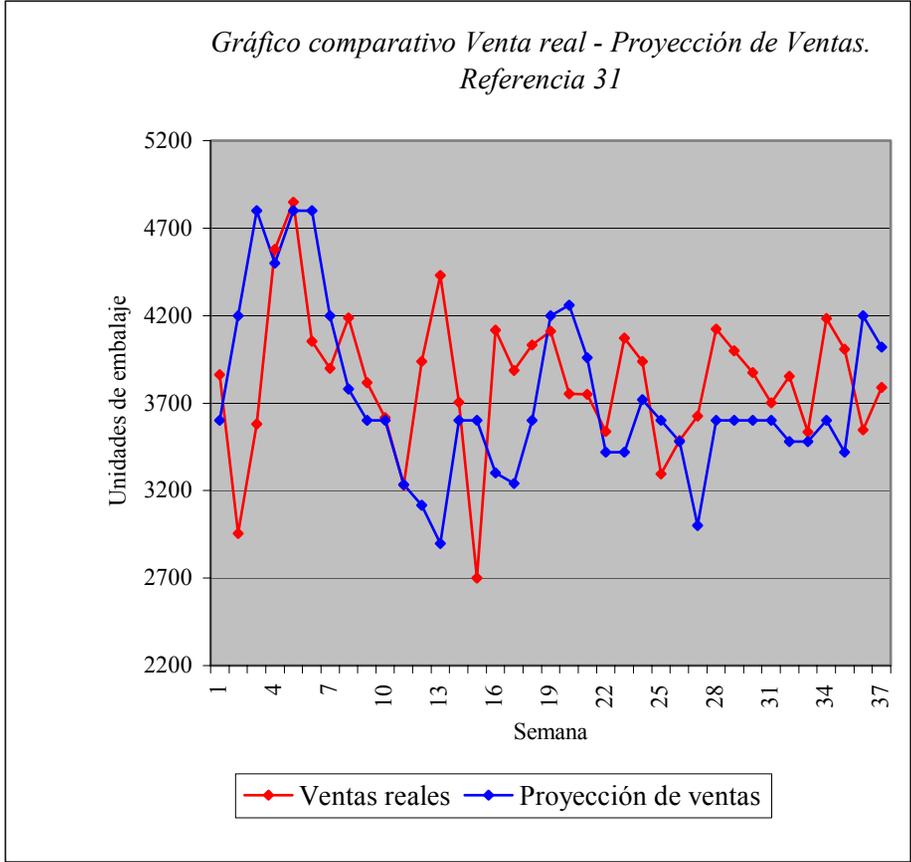


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código 31

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Suma de Ventas Individual		32137	1697	32461	34617	37683	37004	34751	36424	38328	34793	30858	38447	37371	35259	26809	38548	36515	35807	36559	35294	35079	33219	35189	37701	31052	31182	32066	32727	34258	32115	33335	33640	33481
Suma de Pronóstico Individ		39000	40800	45000	39000	37200	37800	36000	33000	31800	32400	37200	36600	36000	39600	24000	35400	32400	36000	38400	32874	31800	30000	36000	36000	33000	33000	33000	33600	33600	0	0	28800	30600
Pronóstico - Ventas		6,863	39,103	12,539	4,383	-483	796	1,249	-3,424	-6,528	-2,393	6,342	-1,847	-1,371	4,341	-2,809	-3,148	-4,115	193	1,841	-2,420	-3,279	-3,219	811	-1,701	1,948	1,818	934	873	-658	0	-4,840	-2,881	
Valor Absoluto (Pron. - Vd)		6,863	39,103	12,539	4,383	483	796	1,249	3,424	6,528	2,393	6,342	1,847	1,371	4,341	2,809	3,148	4,115	193	1,841	2,420	3,279	3,219	811	1,701	1,948	1,818	934	873	658	0	4,840	2,881	

Para la referencia 31
la Desviación Media es 4,084
equivalente al 12%

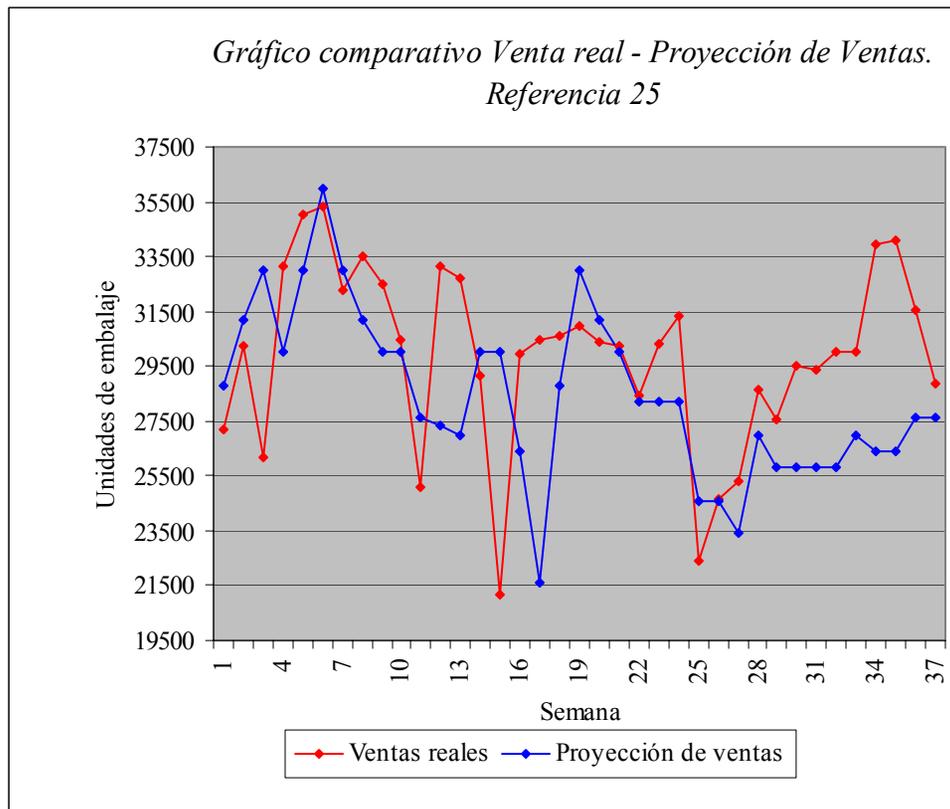


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código: 25

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
Suma de Ventas Individual		79710	4499	83638	96222	103447	91047	103328	94967	73569	85713	65147	91157	94847	83861	58183	99146	89910	86761	89030	80308	88883	74392	95018	83165	70053	71049	76927	68229	97254	74916	76294	88157	77829	
Suma de Pronóstico Individual		78000	87000	93000	84000	96000	102000	90000	87000	78000	84000	84000	82500	81000	87000	84000	78000	78000	84000	90000	96000	75000	75000	72000	78000	78000	78000	78000	78000	79800	79800	0	0	75000	75000
Pronóstico - Ventas		-1.710	82.501	9.362	-12.222	-7.447	10.953	-13.328	-7.967	4.431	-1.713	18.853	-8.637	-13.847	3.139	25.817	-21.146	-11.910	-2.761	970	15.692	-13.883	608	-23.018	-5.163	7.947	6.951	1.073	11.571	-17.454	0	0	-13.157	-2.829	
Valor Absoluto (Pron. - V)		1.710	82.501	9.362	12.222	7.447	10.953	13.328	7.967	4.431	1.713	18.853	8.637	13.847	3.139	25.817	21.146	11.910	2.761	970	15.692	13.883	608	23.018	5.163	7.947	6.951	1.073	11.571	17.454	0	0	13.157	2.829	

Para la referencia 25
la Desviación Media es 11,799
equivalente al 14%

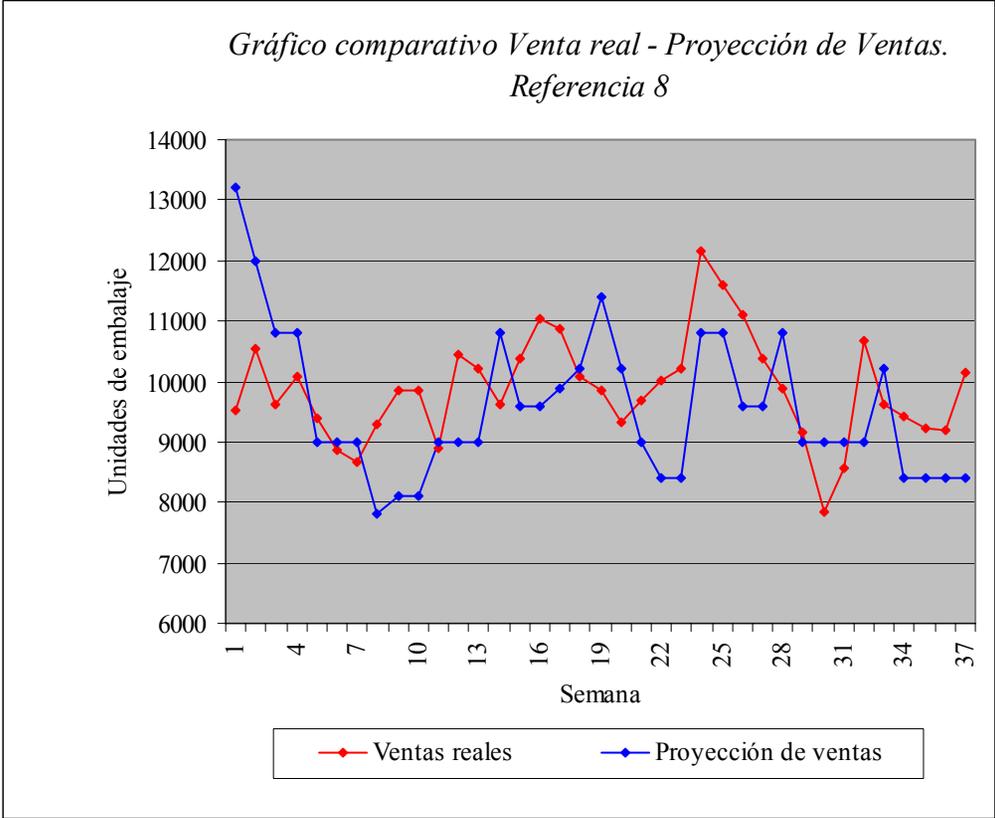


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código: 8

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Suma de Ventas Individual		9517	10534	9621	10098	9377	8853	8677	9304	9840	9858	8898	10432	10206	9625	10377	11041	10857	10079	9843	9325	9697	10027	10217	12172	11595	11116	10378	9884	9169	7840	8553	10663	9621
Suma de Pronóstico Individ		13200	12000	10800	10800	9000	9000	9000	7800	8100	8100	9000	9000	10800	9600	9600	9900	10200	11400	10200	9000	8400	8400	10800	10800	9600	9600	10800	9000	0	0	9000	10200	
Pronóstico - Ventas		3,683	1,466	1,179	702	-377	147	323	-1,504	-1,740	-1,758	102	-1,432	-1,206	1,175	-777	-1,441	-957	121	1,557	875	-697	-1,627	-1,817	-1,372	-795	-1,516	-778	916	-169	0	-1,663	579	
Valor Absoluto (Pron. - Vd)		3,683	1,466	1,179	702	377	147	323	1,504	1,740	1,758	102	1,432	1,206	1,175	777	1,441	957	121	1,557	875	697	1,627	1,817	1,372	795	1,516	778	916	169	0	1,663	579	

Para la referencia 8
la Desviación Media es 1,109
equivalente al 11%

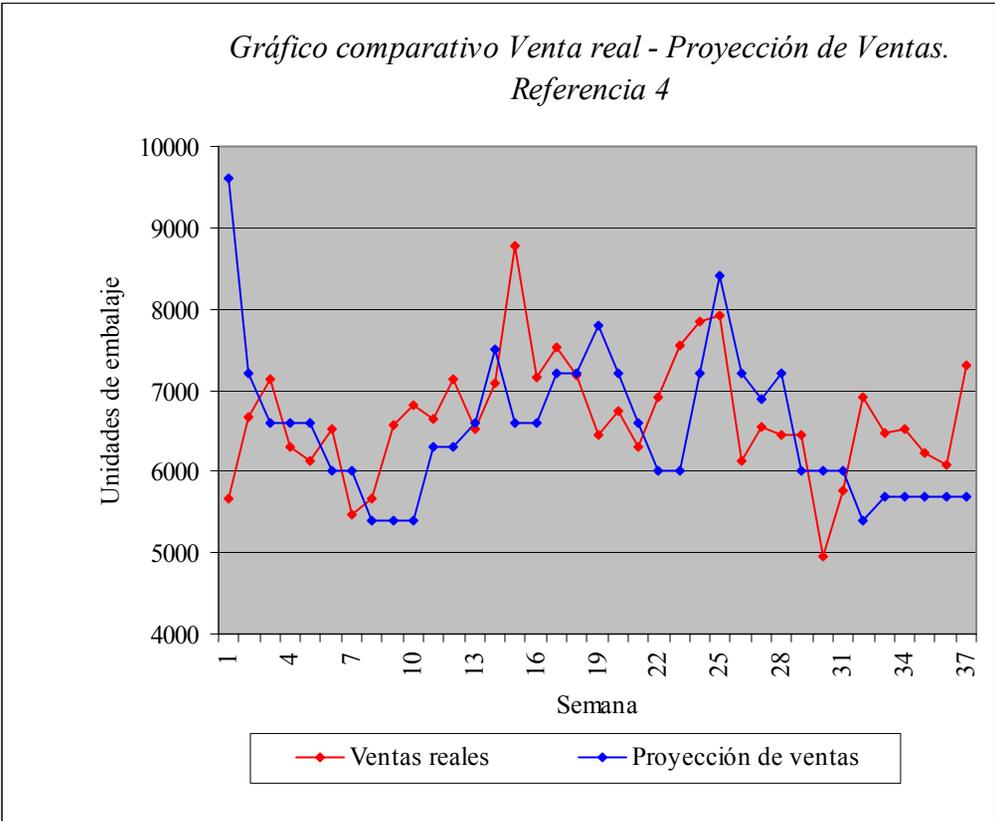


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código: 4

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Suma de Ventas Individual		5659	6673	7136	6292	6133	6530	5481	5658	6563	6827	6634	7136	6523	7096	8774	7169	7517	7172	6452	6746	6296	6912	7555	7845	7922	6119	6540	6437	6442	4956	5752	6911	6471
Suma de Pronóstico Individual		9600	7200	6600	6600	6600	6000	6000	5400	5400	5400	6300	6300	6600	7500	6600	6600	7200	7200	7800	7200	6600	6000	6000	7200	8400	7200	6900	7200	6000	0	0	5400	5700
Pronóstico - Ventas		3,941	527	-536	308	467	-530	519	-258	-1,163	-1,427	-334	-836	77	404	-2,174	-569	-317	28	1,348	454	304	-912	-1,555	-645	478	1,081	360	763	-442	0	0	-1,511	-771
Valor Absoluto (Pron. - Vd)		3,941	527	536	308	467	530	519	258	1,163	1,427	334	836	77	404	2,174	569	317	28	1,348	454	304	912	1,555	645	478	1,081	360	763	442	0	0	1,511	771

Para la referencia 4
la Desviación Media es 811
equivalente al 12%

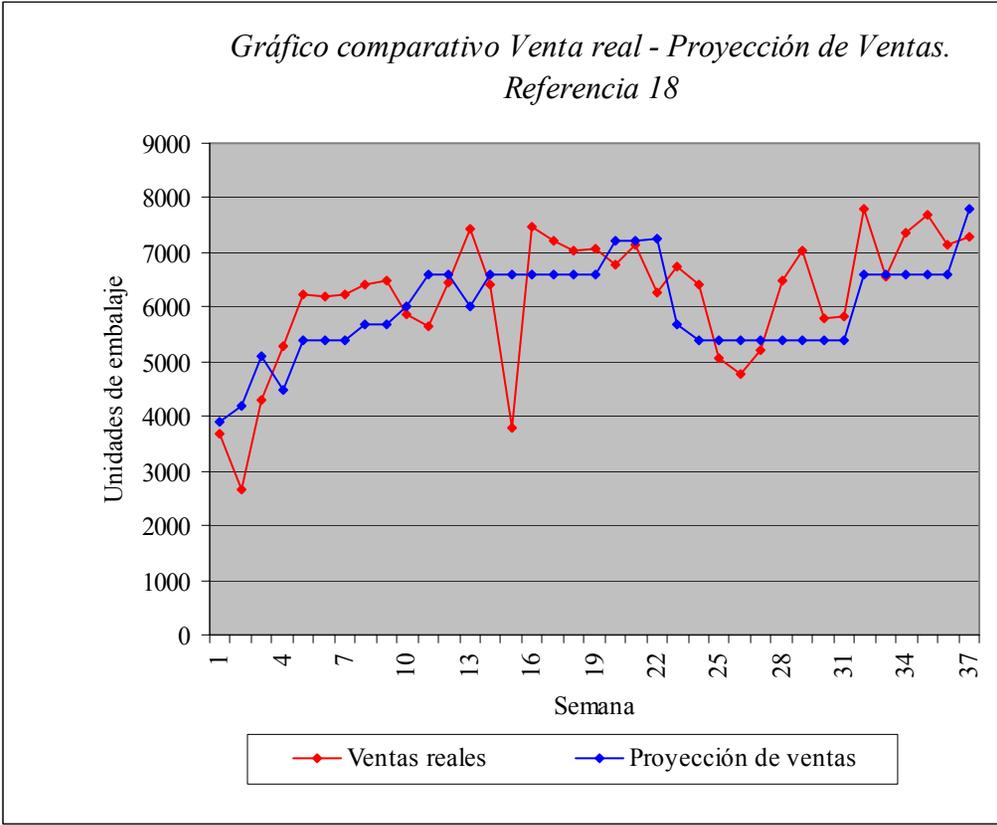


Cálculo de la Desviación Media Absoluta y Desviación Media Porcentual para cada referencia

Código 18

Datos	Semana No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
Suma de Ventas Individual		3663	2665	4299	5273	6234	6202	6241	6429	6490	5865	5635	6441	7429	6404	3776	7482	7203	7033	7060	6765	7143	6255	6756	6413	5053	4757	5204	6488	7018	5804	5834	7781	6564	
Suma de Pronóstico Individ		3900	4200	5100	4500	5400	5400	5400	5700	5700	6000	6600	6600	6000	6600	6600	6600	6600	6600	6600	6600	7200	7200	7260	5700	5400	5400	5400	5400	5400	5400	0	0	6600	6600
Pronóstico - Ventas		237	1,535	801	-773	-834	-802	-841	-729	-790	135	965	159	-1,429	196	2,824	-882	-603	-433	-460	435	57	1,005	-1,056	-1,013	347	643	196	-1,088	-1,618	0	0	-1,181	36	
Valor Absoluto (Pron. - Vd)		237	1,535	801	773	834	802	841	729	790	135	965	159	1,429	196	2,824	882	603	433	460	435	57	1,005	1,056	1,013	347	643	196	1,088	1,618	0	0	1,181	36	

Para la referencia 18
la Desviación Media es 772
equivalente al 12%



ANEXO 13. FALTANTES Y EXCESO DE INVENTARIO – PROYECCIÓN ACTUAL DE VENTAS

REFERENCIA	VENTA PROMEDIO SEMANA (Un. Venta)	PRONÓSTICO O PROMEDIO SEMANAL	DESVIACIÓN PROMEDIO DEL PRONÓSTICO INFERIOR A LAS VENTAS				DESVIACIÓN PROMEDIO DEL PRONÓSTICO SUPERIOR A LAS VENTAS			
			UNIDADES DE VENTA	CANASTILLAS	COSTO EXCESO INVENTARIO (\$)	VECES DE OCURRENCIA	UNIDADES	CANASTILLAS	COSTO FALTANTES (\$)	VECES DE OCURRENCIA
1	2,671	2,627	232	39	92,575	23%	276	46	110,133	77%
2	1,619	2,859	244	12	12,447	31%	419	21	21,374	69%
3	8,442	8,126	1082	271	542,666	29%	898	225	450,383	71%
4	5,719	6,557	737	37	21,206	43%	865	43	24,889	57%
5	1,095	1,708	245	31	34,792	49%	219	27	31,100	51%
6	255	588	134	27	52,865	60%	141	28	55,626	40%
7	29,884	28,570	2559	640	1,398,152	31%	3126	782	1,707,941	69%
8	8,362	9,591	987	49	31,580	37%	1182	59	37,819	63%
9	1,300	1,555	258	32	40,359	37%	211	26	33,007	63%
10	193	367	75	15	36,387	59%	77	15	37,358	41%
11	3,827	3,741	534	134	268,513	34%	414	104	208,173	66%
12	1,104	1,620	175	9	5,128	46%	263	13	7,707	54%
13	2,132	2,244	409	102	220,925	54%	244	61	131,799	46%
14	3,700	3,660	468	117	247,858	46%	471	118	249,446	54%
15	1,616	1,829	186	37	67,727	57%	148	30	53,890	43%
16	455	1,085	197	11	8,365	54%	133	7	5,648	46%
17	4,233	4,031	544	109	297,671	37%	604	121	330,502	63%
18	5,473	6,000	631	79	124,145	46%	891	111	175,298	54%
19	428	411	104	17	40,145	43%	106	18	40,918	57%
20	1,710	2,014	210	53	131,753	40%	239	60	149,948	60%
21	1,704	2,177	344	34	47,481	40%	233	23	32,160	60%
22	5,255	5,524	569	57	83,201	47%	544	54	79,545	53%
23	1,600	1,414	300	38	24,375	54%	1079	135	87,670	46%
24	1,491	249	47	12	12,293	83%	7906	1,977	2,067,838	17%
25	78,797	82,260	14276	357	61,254	40%	10147	254	43,537	60%
26	1,432	880	124	16	11,648	51%	1344	168	126,252	49%
27	5,700	8,338	1634	204	223,846	50%	1056	132	144,664	50%
28	33,626	34,419	5273	1318	2,993,869	46%	3084	771	1,751,013	54%
29	1,495	3,308	1356	271	609,993	60%	662	132	297,799	40%
					7,958,256				8,667,831	

ANEXO 14. REPROGRAMACIONES A PRODUCCIÓN

Semana	Programa inicial (Unidades de producción)	Adiciones		Cancelaciones		Total Reprogramaciones	
		Unidades de producción	Porcentaje	Unidades de producción	Porcentaje	Unidades de producción	Porcentaje
En 27 - Feb 1	1,509,999	50,000	3%	218,126	14%	268,126	18%
Feb 3 -8	1,635,010	50,000	3%	257,396	16%	307,396	19%
Feb 10 -15	1,645,640	39,000	2%	24,100	1%	63,100	4%
Feb 17 - 22	1,805,491	57,291	3%	9,400	1%	66,691	4%
Feb 24 - Mar 1	1,451,650	8,300	1%	22,900	2%	31,200	2%
Mar 3 - 8	1,308,753	3,850	0.3%	98,897	8%	102,747	8%
Mar 10 - 15	1,844,347	238,296	13%	1,699	0%	239,995	13%
Mar 17 - 22	1,790,500	68,900	4%	35,000	2%	103,900	6%
Mar 25 - 29	1,689,894	36,710	2%	45,516	3%	82,226	5%
Mar 31 - Ab 5	1,932,350	219,650	11%	4,000	0%	223,650	12%
Ab 7 - 12	1,471,977	11,000	1%	201,323	14%	212,323	14%
Ab 14 - 19	1,657,000	115,700	7%	41,800	3%	157,500	10%
Ab 21 - 26	1,519,291	4,200	0%	378,644	25%	382,844	25%
Ab 28 - May 3	1,442,590	118,940	8%	12,700	1%	131,640	9%
May 5 - 10	1,602,250	221,500	14%	18,700	1%	240,200	15%
May 12 - 17	1,444,245	43,450	3%	106,655	7%	150,105	10%
May 19 - 24	1,316,400	54,100	4%	288,000	22%	342,100	26%
May 26 - 31	1,469,220	45,000	3%	189,000	13%	234,000	16%
Jun 3 - 7	1,433,700	46,800	3%	48,000	3%	94,800	7%
Jun 9 - 14	1,705,600	8,000	0.5%	249,600	15%	257,600	15%
Jun 16 - 21	1,243,480	3,257	0.3%	57,512	5%	60,769	5%
Jun 24 -28	1,538,962	29,700	2%	147,724	10%	177,424	12%
Jul 1- 5	1,635,450	111,150	7%	2,000	0%	113,150	7%
Jul 7 - 12	1,344,050	68,472	5%	61,000	5%	129,472	10%
Jul 14 - 19	1,999,100	256,702	13%	67,200	3%	323,902	16%
Jul 21 - 26	1,343,690	15,890	1%	37,200	3%	53,090	4%
Jul 28 - Ago 2	1,504,723	2,000	0.1%	336,430	22%	338,430	22%
Ago 4 - 9	1,501,498	76,840	5%	15,242	1%	92,082	6%
Ago 11-16	1,567,050	20,000	1%	46,300	3%	66,300	4%
Ago 19-23	1,349,000	7,750	1%	26,600	2%	34,350	3%
Ago 25 -30	1,738,038	140,000	8%	4,800	0%	144,800	8%

ANEXO 15. INVENTARIO DE SEGURIDAD PARA LAS ESTACIONES DE SERVICIO

INVENTARIO DE SEGURIDAD PARA CADA ESTACIÓN DE SERVICIO SEPTIEMBRE Y OCTUBRE DEL 2003

Cod.	ESTACIÓN 1	ESTACIÓN 2	ESTACIÓN 3	ESTACIÓN 4	ESTACIÓN 5	ESTACIÓN 6	ESTACIÓN 7	ESTACIÓN 8	ESTACIÓN 9	ESTACIÓN 10	ESTACIÓN 11	ESTACIÓN 12	ESTACIÓN 13	ESTACIÓN 14
1	18	34	21	19	20	13	27	26	27	17	21	21	21	43
2	28	15	12	30	31	23	13	22	25	28	13	71	11	26
3	115	72	44	65	138	99	43	56	75	83	65	86	32	153
4	38	76	41	59	62	115	64	49	57	54	117	45	43	86
5	13	18	10	17	8	6	13	13	22	15	13	12	12	19
6	4	3	2	4	4	2	2	4	3	4	3	13	2	10
7	228	373	199	198	293	225	152	182	235	186	159	353	127	419
8	43	106	49	72	90	34	87	70	98	69	50	83	60	114
9	12	20	12	19	10	6	14	18	24	13	10	11	12	27
10	5	3	3	5	4	3	2	4	5	4	2	6	2	14
11	51	34	22	35	58	49	18	24	30	31	21	39	15	54
12	20	9	10	26	23	10	13	6	10	20	11	18	8	24
13	38	22	11	24	45	20	14	16	21	26	16	29	12	50
14	42	38	24	34	64	29	24	28	36	38	22	71	16	60
15	19	13	11	12	19	17	9	13	19	13	7	17	8	27
16	15	7	5	11	17	4	6	9	6	13	6	6	4	10
17	99	33	18	46	104	67	22	36	48	52	30	82	29	102
18	78	40	30	57	100	76	32	45	55	53	30	84	27	118
19	8	8	7	8	6	10	21	5	12	9	6	7	8	13
20	20	21	12	15	14	22	23	14	18	14	15	22	12	44
21	32	12	8	14	21	14	10	9	10	18	10	13	13	17
22	40	48	27	37	56	43	30	23	48	23	18	84	20	72
23	4	40	29	7	7	7	34	8	21	9	15	6	17	18
24	4	2	2	4	2	2	2	2	3	5	1	4	2	3
25	285	1162	490	358	1141	934	574	367	516	362	401	1240	449	702
26	5	9	13	9	7	7	12	8	10	12	6	9	12	7
27	18	74	77	83	32	14	80	50	42	54	21	32	83	58
28	16	18	30	24	21	16	15	22	18	27	6	21	15	87
29	80	39	26	82	92	56	47	45	92	111	41	63	29	96
30	23	10	9	30	20	6	6	16	11	11	11	11	10	24
31	292	341	208	239	392	382	158	184	274	204	157	302	147	394

ANEXO 16. CARGUE DE VEHÍCULOS DE ESTACIONES DE SERVICIO Y DISTRIBUIDORES PARA LOS MESES DE JULIO Y AGOSTO

Vehículo Fecha	Ruta	Vehículo 5		Vehículo 2		Vehículo 1		Vehículo 3		Vehículo 4	
		Cajas	Can.								
Cap. Vehic.		200	384	200	336	200	384	200	384	200	384
Jul-01	1	7	333	3	272	5	340	2	255	29	252
	2	0	326	0	129	12	219	0	183	3	305
Jul-02	1	14	151	2	173	7	310	0	109	0	243
	2	11	243	3	191	2	290	0	0	0	135
Jul-03	1	0	130	6	323	3	251	1	372	3	315
	2	0	280	1	157	1	142	1	167	6	230
Jul-04	1	41	222	2	332	8	315	52	228	0	275
	2	11	272	0	291	11	193	11	242	3	356
Jul-05	1	7	311	8	239	15	270	9	338	0	357
	2	5	356	8	327	5	351	0	0	4	353
Jul-07	1	10	336	12	610	8	330	10	286	27	162
	2	13	348	0	180	3	260	6	329	0	0
Jul-08	1	2	194	27	320	8	310	6	351	9	183
	2	6	102	15	118	15	276	6	336	2	286
Jul-09	1	0	307	10	271	10	313	13	299	12	328
	2	2	337	4	244	31	275	0	0	6	201
Jul-10	1	0	180	2	231	0	325	4	372	3	248
	2	0	153	6	261	0	229	37	200	0	0
Jul-11	1	8	141	17	221	28	277	42	263	5	195
	2	7	154	4	300	54	147	12	229	0	0
Jul-12	1	7	350	7	298	0	377	0	78	0	320
	2	10	299	4	272	19	459	0	0	8	339
Jul-14	1	11	286	9	125	20	260	10	280	55	183
	2	16	231	30	296	17	272	3	234	12	351
	3	42	17	0	0	4	309	0	197	47	183
Jul-15	1	56	195	51	217	31	231	18	86	79	152
	2	26	279	28	130	17	460	2	332	18	347
Jul-16	1	29	209	4	48	38	199	7	266	52	224
	2	11	272	4	260	6	290	4	170	33	284
Jul-17	1	10	266	8	104	3	343	7	71	26	234
	2	2	265	10	240	24	174	14	283	0	0
Jul-18	1	12	259	14	283	0	516	0	279	28	344
Jul-19	1	19	338	19	262	5	367	8	122	9	318
	2	36	261	13	240	19	248	9	320	11	234
	3	32	139	1	134	10	254	0	0	18	169
Jul-21	1	23	186	11	266	0	217	21	251	0	145
	2	25	323	13	292	12	346	24	341	12	300
	3	0	0	0	175	21	342	36	268	45	267
Jul-22	1	30	230	74	170	58	247	83	170	41	262
	2	15	250	7	237	51	191	19	302	18	220
	3	24	68	40	204	13	318	0	0	22	302
Jul-23	1	17	304	15	253	9	296	9	295	22	280
	2	23	303	17	261	17	119	15	201	53	260
Jul-24	1	36	126	16	265	16	134	35	220	7	254
	2	0	0	66	182	10	155	41	255	71	209
Jul-25	1	0	384	36	197	40	290	14	309	56	224
	2	36	268	19	163	34	260	88	206	28	274
Jul-26	1	19	239	10	267	6	292	10	172	18	300
	2	24	346	50	71	47	303	0	0	32	247
Jul-28	1	36	172	71	112	76	136	0	336	82	44
	2	35	73	30	174	54	164	0	255	32	143
Jul-29	1	17	208	1	134	57	221	18	206	30	145
	2	21	269	0	175	9	226	17	346	48	142
Jul-30	1	11	155	6	291	17	319	25	279	2	126
	2	29	308	0	0	6	240	9	162	109	208
Jul-31	1	14	335	16	289	8	364	20	281	13	240
	2	7	110	5	256	5	329	0	0	7	113

Aug-01	1	61	144	24	102	73	158	30	279	42	267
	2	91	136	41	239	0	0	117	137	112	114
Aug-02	1	4	208	11	306	18	334	35	314	7	367
	2	1	97	6	229	20	151	0	0	13	193
	3	0	0	6	262	2	117	0	0	0	0
Aug-04	1	5	341	8	300	2	292	2	144	33	274
	2	3	320	8	267	18	319	4	117	10	346
Aug-05	1	15	298	3	311	0	236	5	115	6	206
	2	10	341	10	278	74	214	16	275	16	212
	3	3	225	6	229	16	359	0	312	8	225
Aug-06	1	39	295	6	267	0	344	18	276	18	316
	2	26	287	20	231	26	278	0	0	15	316
Aug-08	1	4	278	13	251	11	297	10	305	31	300
	2	33	313	6	252	7	338	10	270	21	300
Aug-09	1	25	191	11	288	12	278	21	270	9	332
	2	29	261	10	225	38	425	0	0	28	192
Aug-11	1	30	255	26	241	14	251	6	338	29	230
	2	48	195	4	244	2	343	9	338	16	296
Aug-12	1	43	253	0	224	78	164	52	219	42	161
	2	0	0	62	185	18	296	44	248	50	240
Aug-13	1	20	106	13	266	21	297	14	299	25	270
	2	0	0	26	283	0	111	0	0	22	219
	3	0	0	7	339	11	60	0	264	27	204
Aug-14	1	57	212	12	192	5	340	24	329	7	326
	2	6	254	50	202	4	160	0	0	20	361
Aug-15	1	35	291	8	421	6	279	78	167	17	338
	2	11	360	13	309	52	247	24	308	19	335
Aug-16	1	12	322	14	232	39	174	18	280	11	300
	2	57	237	9	256	46	213	0	0	18	273
Aug-19	1	64	212	16	271	36	175	86	144	54	206
	2	63	189	91	74	48	142	68	159	61	154
	3	0	0	31	247	7	146	0	0	0	0
Aug-20	1	12	296	25	199	26	325	15	283	52	211
	2	14	170	28	243	11	325	15	321	22	225
Aug-21	1	8	320	22	274	10	302	18	250	20	282
	2	19	332	0	152	12	322	0	0	21	354
	3	0	0	3	306	0	0	0	0	0	0
Aug-22	1	58	211	10	272	22	303	7	351	1	341
	2	12	314	80	142	64	252	6	156	11	308
	3	0	0	11	298	0	0	3	131	0	0
Aug-23	1	6	145	1	177	9	313	22	303	10	319
	2	0	170	22	249	44	242	0	0	20	350
	3	0	170	3	206	7	369	0	0	17	285
Aug-25	1	16	225	16	184	49	237	16	336	2	365
	2	43	225	12	278	23	228	20	289	9	283
	3	0	0	2	297	11	273	20	325	60	180
Aug-26	1	9	372	16	266	15	225	3	123	53	233
	2	14	103	16	146	30	224	10	137	58	191
Aug-28	1	10	231	7	283	19	269	20	302	17	333
	2	2	116	46	153	11	282	11	341	26	265
Aug-29	1	19	286	9	200	6	210	5	156	23	360
	2	70	199	180	0	42	207	27	133	20	312
	3	12	352	0	200	0	0	0	78	0	0
Aug-30	1	7	156	14	237	14	276	18	301	23	311
	2	1	175	9	300	15	322	0	0	44	246
	3	0	177	20	60	0	0	0	0	3	404

ANEXO 17. CÁLCULO DE LA UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LOS VEHÍCULOS DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO Y DE DISTRIBUIDORES

PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD VEHICULAR EN DISTRIBUCIÓN A ESTACIONES DE SERVICIO Y DISTRIBUIDORES LOCALES

Fecha	Recorrido	Vehículo 5		Vehículo 2		Vehículo 1		Vehículo 3		Vehículo 4	
		Cargue en Can.	% Utilización								
Jul-01	1	347	90%	278	83%	350	91%	259	67%	308	80%
	2	326	85%	129	38%	243	63%	183	48%	311	81%
	Total	673	88%	407	61%	593	77%	442	58%	619	81%
Jul-02	1	178	46%	177	53%	324	84%	109	28%	243	63%
	2	265	69%	197	59%	294	77%	0	0%	135	35%
	Total	443	58%	374	56%	618	80%	109	14%	378	49%
Jul-03	1	130	34%	334	99%	257	67%	374	97%	321	84%
	2	280	73%	159	47%	144	38%	169	44%	242	63%
	Total	410	53%	493	73%	401	52%	543	71%	563	73%
Jul-04	1	301	78%	336	100%	331	86%	328	85%	275	72%
	2	294	77%	291	87%	215	56%	264	69%	362	94%
	Total	595	77%	627	93%	546	71%	592	77%	637	83%
Jul-05	1	325	85%	253	75%	299	78%	356	93%	357	93%
	2	366	95%	336	100%	361	94%	0	0%	361	94%
	Total	691	90%	589	88%	660	86%	356	46%	718	93%
Jul-07	1	356	93%	336	100%	346	90%	306	80%	214	56%
	2	373	97%	180	54%	266	69%	341	89%	0	0%
	Total	729	95%	516	77%	612	80%	647	84%	214	28%
Jul-08	1	198	52%	336	100%	326	85%	363	95%	201	52%
	2	114	30%	144	43%	305	79%	348	91%	290	76%
	Total	312	41%	480	71%	631	82%	711	93%	491	64%
Jul-09	1	307	80%	288	86%	333	87%	324	84%	352	92%
	2	341	89%	251	75%	335	87%	0	0%	213	55%
	Total	648	84%	539	80%	668	87%	324	42%	565	74%
Jul-10	1	180	47%	235	70%	325	85%	380	99%	254	66%
	2	153	40%	272	81%	229	60%	272	71%	0	0%
	Total	333	43%	507	75%	554	72%	652	85%	254	33%
Jul-11	1	157	41%	250	74%	331	86%	344	90%	205	53%
	2	168	44%	307	91%	251	65%	253	66%	0	0%
	Total	325	42%	557	83%	582	76%	597	78%	205	27%
Jul-12	1	364	95%	310	92%	377	98%	78	20%	320	83%
	2	319	83%	279	83%	384	100%	0	0%	355	92%
	Total	683	89%	589	88%	761	99%	78	10%	675	88%
Jul-14	1	308	80%	141	42%	299	78%	300	78%	289	75%
	2	262	68%	336	100%	305	79%	240	63%	375	98%
	3	98	26%	0	0%	317	83%	197	51%	274	71%
	Total	668	87%	477	71%	921	120%	737	96%	938	122%
Jul-15	1	303	79%	303	90%	291	76%	121	32%	304	79%
	2	329	86%	178	53%	384	100%	336	88%	382	99%
	Total	632	82%	481	72%	675	88%	457	60%	686	89%
Jul-16	1	265	69%	55	16%	272	71%	280	73%	324	84%
	2	294	77%	267	79%	302	79%	178	46%	348	91%
	Total	559	73%	322	48%	574	75%	458	60%	672	88%
Jul-17	1	286	74%	118	35%	349	91%	85	22%	284	74%
	2	269	70%	257	76%	221	58%	310	81%	0	0%
	Total	555	72%	375	56%	570	74%	395	51%	284	37%
Jul-18	1	283	74%	307	91%	384	100%	279	73%	384	100%
	Total	283	37%	307	40%	384	50%	279	36%	384	50%

Jul-19	1	375	98%	294	88%	377	98%	138	36%	336	88%
	2	331	86%	262	78%	285	74%	338	88%	256	67%
	3	201	52%	136	40%	274	71%	0	0%	204	53%
	Total	907	118%	692	103%	936	122%	476	62%	796	104%
Jul-21	1	231	60%	285	85%	217	57%	292	76%	145	38%
	2	371	97%	314	93%	370	96%	384	100%	324	84%
	3	0	0%	175	52%	383	100%	338	88%	354	92%
	Total	602	78%	774	115%	970	126%	1014	132%	823	107%
Jul-22	1	288	75%	295	88%	359	93%	330	86%	341	89%
	2	279	73%	249	74%	289	75%	339	88%	255	66%
	3	115	30%	272	81%	343	89%	0	0%	345	90%
	Total	682	89%	816	121%	991	129%	669	87%	941	123%
Jul-23	1	337	88%	279	83%	314	82%	313	82%	323	84%
	2	348	91%	290	86%	152	40%	230	60%	362	94%
	Total	685	89%	569	85%	466	61%	543	71%	685	89%
	1	196	51%	292	87%	165	43%	288	75%	268	70%
Jul-24	2	0	0%	293	87%	175	46%	334	87%	346	90%
	Total	196	26%	585	87%	340	44%	622	81%	614	80%
	1	384	100%	258	77%	367	96%	336	88%	332	86%
Jul-25	2	338	88%	195	58%	326	85%	375	98%	328	85%
	Total	722	94%	453	67%	693	90%	711	93%	660	86%
	1	276	72%	284	85%	304	79%	192	50%	335	87%
Jul-26	2	384	100%	155	46%	384	100%	0	0%	309	80%
	Total	660	86%	439	65%	688	90%	192	25%	644	84%
	1	242	63%	232	69%	282	73%	336	88%	202	53%
Jul-28	2	141	37%	225	67%	268	70%	255	66%	205	53%
	Total	383	50%	457	68%	550	72%	591	77%	407	53%
	1	241	63%	136	40%	331	86%	241	63%	203	53%
Jul-29	2	310	81%	175	52%	244	64%	379	99%	235	61%
	Total	551	72%	311	46%	575	75%	620	81%	438	57%
	1	177	46%	302	90%	352	92%	327	85%	130	34%
Jul-30	2	364	95%	0	0%	252	66%	180	47%	384	100%
	Total	541	70%	302	45%	604	79%	507	66%	514	67%
	1	362	94%	316	94%	380	99%	320	83%	265	69%
Jul-31	2	124	32%	265	79%	339	88%	0	0%	127	33%
	Total	486	63%	581	86%	719	94%	320	42%	392	51%
	1	262	68%	143	43%	299	78%	337	88%	348	91%
Aug-01	2	311	81%	308	92%	0	0%	362	94%	330	86%
	Total	573	75%	451	67%	299	39%	699	91%	678	88%
	1	216	56%	325	97%	369	96%	382	99%	381	99%
Aug-02	2	99	26%	240	71%	190	49%	0	0%	218	57%
	3	0	0%	273	81%	121	32%	0	0%	0	0%
	Total	315	41%	838	125%	680	89%	382	50%	599	78%
	1	351	91%	314	93%	296	77%	148	39%	338	88%
Aug-04	2	326	85%	281	84%	354	92%	125	33%	366	95%
	Total	677	88%	595	89%	650	85%	273	36%	704	92%
	1	327	85%	317	94%	236	61%	125	33%	218	57%
Aug-05	2	361	94%	295	88%	357	93%	306	80%	243	63%
	3	231	60%	240	71%	384	100%	312	81%	241	63%
	Total	919	120%	852	127%	977	127%	743	97%	702	91%
	1	370	96%	278	83%	344	90%	311	81%	351	91%
Aug-06	2	337	88%	265	79%	328	85%	0	0%	345	90%
	Total	707	92%	543	81%	672	88%	311	40%	696	91%
	1	286	74%	273	81%	319	83%	325	85%	360	94%
Aug-08	2	377	98%	263	78%	352	92%	290	76%	341	89%
	Total	663	86%	536	80%	671	87%	615	80%	701	91%
	1	239	62%	307	91%	302	79%	311	81%	350	91%
Aug-09	2	317	83%	242	72%	384	100%	0	0%	246	64%
	Total	556	72%	549	82%	686	89%	311	40%	596	78%

Aug-11	1	313	82%	285	85%	278	72%	350	91%	286	74%
	2	288	75%	251	75%	347	90%	356	93%	327	85%
	Total	601	78%	536	80%	625	81%	706	92%	613	80%
Aug-12	1	336	88%	224	67%	314	82%	319	83%	242	63%
	2	0	0%	290	86%	331	86%	333	87%	336	88%
	Total	336	44%	514	76%	645	84%	652	85%	578	75%
Aug-13	1	145	38%	288	86%	338	88%	326	85%	318	83%
	2	0	0%	327	97%	111	29%	0	0%	262	68%
	3	0	0%	336	100%	82	21%	264	69%	256	67%
	Total	145	19%	951	142%	531	69%	590	77%	836	109%
Aug-14	1	322	84%	213	63%	350	91%	376	98%	340	89%
	2	266	69%	286	85%	168	44%	0	0%	384	100%
	Total	588	77%	499	74%	518	67%	376	49%	724	94%
Aug-15	1	359	93%	336	100%	291	76%	317	83%	371	97%
	2	382	99%	331	99%	347	90%	355	92%	372	97%
	Total	741	96%	667	99%	638	83%	672	88%	743	97%
Aug-16	1	346	90%	256	76%	249	65%	315	82%	322	84%
	2	347	90%	272	81%	302	79%	0	0%	308	80%
	Total	693	90%	528	79%	551	72%	315	41%	630	82%
Aug-19	1	335	87%	298	89%	245	64%	310	81%	310	81%
	2	310	81%	227	68%	235	61%	290	76%	272	71%
	3	0	0%	300	89%	160	42%	0	0%	0	0%
Total	645	84%	825	123%	640	83%	600	78%	582	76%	
Aug-20	1	320	83%	241	72%	375	98%	312	81%	311	81%
	2	197	51%	291	87%	347	90%	350	91%	268	70%
	Total	517	67%	532	79%	722	94%	662	86%	579	75%
Aug-21	1	336	88%	311	93%	322	84%	285	74%	321	84%
	2	369	96%	152	45%	346	90%	0	0%	384	100%
	3	0	0%	312	93%	0	0%	0	0%	0	0%
	Total	705	92%	775	115%	668	87%	285	37%	705	92%
Aug-22	1	323	84%	289	86%	346	90%	365	95%	343	89%
	2	338	88%	277	82%	375	98%	168	44%	330	86%
	3	0	0%	317	94%	0	0%	137	36%	0	0%
	Total	661	86%	883	131%	721	94%	670	87%	673	88%
Aug-23	1	157	41%	179	53%	331	86%	346	90%	339	88%
	2	170	44%	286	85%	327	85%	0	0%	384	100%
	3	170	44%	212	63%	383	100%	0	0%	318	83%
	Total	497	65%	677	101%	1041	136%	346	45%	1041	136%
Aug-25	1	256	67%	211	63%	332	86%	367	96%	369	96%
	2	308	80%	299	89%	273	71%	328	85%	301	78%
	3	0	0%	301	90%	295	77%	364	95%	296	77%
	Total	564	73%	811	121%	900	117%	1059	138%	966	126%
Aug-26	1	384	100%	293	87%	254	66%	129	34%	335	87%
	2	130	34%	173	51%	282	73%	157	41%	303	79%
	Total	514	67%	466	69%	536	70%	286	37%	638	83%
Aug-28	1	251	65%	295	88%	306	80%	341	89%	366	95%
	2	120	31%	231	69%	304	79%	363	95%	315	82%
	Total	371	48%	526	78%	610	79%	704	92%	681	89%
Aug-29	1	323	84%	216	64%	222	58%	166	43%	384	100%
	2	334	87%	303	90%	288	75%	185	48%	351	91%
	3	376	98%	200	60%	0	0%	78	20%	0	0%
	Total	1033	135%	719	107%	510	66%	429	56%	735	96%
Aug-30	1	170	44%	261	78%	303	79%	336	88%	356	93%
	2	177	46%	316	94%	351	91%	0	0%	331	86%
	3	177	46%	94	28%	0	0%	0	0%	384	100%
	Total	524	68%	671	100%	654	85%	336	44%	1071	139%

ANEXO 18. CARGUES Y UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LOS VEHÍCULOS DE CADENAS

CAJAS EN CARGUES POR VEHICULOS CADENAS

SEPTIEMBRE / 2003

DIA	DAIHATSU		M-TURBO		DAIHATSU		DAIHATSU		DAIHATSU		DAIHATSU		DAIHATSU		DAIHATSU		DAIHATSU		DAIHATSU			
	59 - NR		63 - OL		67 - OP		68 - OQ		69 - OR		70 - PS		77 - PP		78 - PQ		79 - PR		80 - QS		81 - QJ	
1																						
2																						
3	70	93%	180	95%	65	87%	73	97%	69	92%	69	92%	70	93%	69	92%	68	91%	69	92%	75	100%
4	72	96%	182	96%	74	99%	65	87%	75	100%	72	96%	74	99%	73	97%	69	92%	65	87%	68	91%
5	65	87%	184	97%	66	88%	72	96%	73	97%	75	100%	68	91%	75	100%	75	100%	75	100%	69	92%
6	71	95%	185	97%	75	100%	68	91%	64	85%	70	93%	69	92%	69	92%	72	96%	72	96%	71	95%
7																						
8	72	96%	180	95%	68	91%	64	85%	65	87%	68	91%	74	99%	66	88%	68	91%	70	93%	70	93%
9	70	93%	177	93%	63	84%	72	96%	66	88%	70	93%	68	91%	74	99%	69	92%	69	92%	68	91%
10	64	85%	165	87%	69	92%	70	93%	63	84%	72	96%	72	96%	69	92%	70	93%	64	85%	66	88%
11	73	97%	180	95%	75	100%	74	99%	72	96%	70	93%	75	100%	73	97%	75	100%	67	89%	75	100%
12	68	91%	165	87%	74	99%	63	84%	71	95%	75	100%	70	93%	70	93%	66	88%	75	100%	72	96%
13	67	89%	173	91%	71	95%	65	87%	75	100%	66	88%	71	95%	66	88%	74	99%	70	93%	70	93%
14																						
15	71	95%	171	90%	65	87%	71	95%	69	92%	69	92%	74	99%	69	92%	75	100%	68	91%	74	99%
16	72	96%	170	89%	75	100%	75	100%	66	88%	68	91%	68	91%	73	97%	70	93%	70	93%	72	96%
17	71	95%	163	86%	75	100%	65	87%	75	100%	75	100%	64	85%	74	99%	68	91%	75	100%	68	91%
18	65	87%	180	95%	71	95%	64	85%	72	96%	71	95%	72	96%	65	87%	64	85%	72	96%	64	85%
19	70	93%	165	87%	68	91%	72	96%	63	84%	74	99%	72	96%	63	84%	63	84%	68	91%	75	100%
20	64	85%	178	94%	66	88%	75	100%	68	91%	71	95%	70	93%	75	100%	72	96%	74	99%	72	96%
21																						
22	63	84%	160	84%	70	93%	74	99%	68	91%	69	92%	74	99%	74	99%	74	99%	73	97%	70	93%
23	72	96%	176	93%	75	100%	66	88%	75	100%	71	95%	70	93%	70	93%	70	93%	70	93%	67	89%
24	70	93%	174	92%	75	100%	75	100%	66	88%	74	99%	72	96%	66	88%	67	89%	63	84%	69	92%
25	64	85%	161	85%	65	87%	71	95%	64	85%	72	96%	69	92%	65	87%	75	100%	68	91%	70	93%
26	65	87%	180	95%	66	88%	75	100%	74	99%	71	95%	65	87%	74	99%	68	91%	67	89%	74	99%
27	67	89%	181	95%	69	92%	74	99%	69	92%	70	93%	66	88%	73	97%	69	92%	75	100%	71	95%
28																						
29	63	84%	166	87%	65	87%	65	87%	69	92%	73	97%	73	97%	66	88%	75	100%	74	99%	69	92%
30	71	95%	162	85%	74	99%	75	100%	75	100%	66	88%	68	91%	68	91%	72	96%	67	89%	63	84%

ANEXO 19. TIEMPOS DE ENTREGA CADENAS

	<i>Vehículo</i>	<i>No pedidos entregados</i>	<i>Tiempo prom. recorrido</i>	<i>Tiempo prom. entrega</i>	<i>Tiempos altos</i>
Aug-01	68	8	20	36	
	70	5	31	45	
	69	7 + 1	24	40	1:40 Alkosto Venecia
	31	4	38	38	1:25 Olimpica Américas
	77	5	33	41	
	78	6	36	37	
Aug-02	83	5	25	38	2:00 Carulla Pradilla
	69	4	35	36	1:30 Cafam 20 de Julio
	78	4	28	38	
	83	5	20	36	1:20 Olímpica Contador
					1:20 Carulla Cedritos
	80	5	23	47	
	77	1 ES + Éxito	18		1:00 ES
					3:05 Éxito
Aug-04	70	4	32	50	2:35 Recargue
					1:30 Surtimax Madelena
	68	6	28	38	1:25 Cafam Nueva Bosa.
	83	5+1	34	41	2:00 Alkosto de la 68.
	78	5	37	42	2:40 Carrefour de la 170.
	69	5	25	43	1:25 Carulla Tunal.
Aug-05					1:30 Colsubsidio de la 26
	81	1 ES + 1 + 1	18	55	2:55 Éxito
	83	5	40	40	
	70	5	33	45	
	69	7 + 1	24	40	1:40 Alkosto Venecia.
	79	4	38	38	1:25 Olímpica Américas.
Aug-06	77	5	34	41	1:20 Cafán Niza
	67	7	12	20	2:20 Olímpica de la 19
					1:25 Colsubsidio de la 26
	78	6	36	50	
	68	4	32	55	1:35 Colsubsidio Restrepo
	70	7 (3 May)	15	20	2:20 Mayorista Centro
Aug-08					1:25 Colsubsidio de la 26
	79	4	36	25	2:00 Olímpica Fontibón.
	78	8	21	31	3:35 Carrefour de la 80
	67	8	22	33	
	81	7	28	35	
	67	6	33	37	
	83	8	23	35	2:00 Carulla Pradilla
	80	5	30	50	1:45 Carrulla de la 100
					4:10 Carrefour de la 80
	77	5 + 1	30	35	1:30 Alkosto Venecia
					1:20 Cafán Floresta
68	6	25	40	1:20 Cafán Kenedy	
70	7	20	45	1:25 Carulla Castilla	
79	8	22	41	1:15 Cafam Quirigua	
				1:15 Merquefácil Española	
78	5	26	43	1:15 Cafam Restrepo	
59	6	27	28	3:17 Carrefour 20 de Julio	
83	1 ES + 1	21	50	2:20 Recargue Fontibón	
				1:10 Éxito	

Aug-09	83	6	25	45	3:35 Carrefour 170
	70	7	23	22	1:40 Colsubsidio 26
	67	1 ES + 1	17	1:30	1:30 Estación de Servicio
					1:30 Recargue Fontibón
					1:50 Éxito
	77	7	20	25	1:20 Carulla Belmira
					1:25 Carulla Ibiza
	69	5	26	22	2:20 Olímpica Kennedy
	77	5	26	36	
	68	5	26	45	1:40 Olímpica 19
					1:40 Cafam Colseguros
	69	6	27	28	3:17 Carrefour Hayuelos
	70	7	23	22	1:40 Surtimax Abastos
	67	8	25	24	
63	1 ES + 1	45	50	2:20 Recargue Fontibón	
				1:10 Éxito	
Aug-12	80	5	20	43	2:25 Cafam Floresta
	68	6	28	43	1:25 Cafam Nueva Bosa.
	83	5	37	44	
	78	5	37	45	2:40 Carrefour 170
	69	5	25	40	1:25 Carulla Tunal.
					1:30 Colsubsidio 26
	63	1 ES + Éxito	20	55	2:05 Recargue Fontibón
				2:55 Éxito	
Aug-13	82	4	29	45	
	63	6 May + 1ES	22	45	1:30 Recargue Fontibón
	81	5	40	30	1:45 Merquefácil León XIII
	79	8	20	40	1:55 Merquefácil Faca
	83	5	25	21	1:50 Carulla C. Bolivar
	77	6	30	32	4:45 Carrefour 170
	78	8	17	31	1:30 Carulla Galerías
				1:30 Carrefour Hayuelos	
Aug-14	77	1 ES + 1	21		2:35 Estación de Servicio
					1:05 Recargue
					2:50 Éxito
	78	7 May + 1ES	23	33	
	83	6 + 1 ES	23	40	
	69	5 + 1	32	25	2:50 Alkosto 30
81	8 (1May) + 1	30	30	1:40 Distribuidor Faca	
Aug-15	79	7	21	28	1:35 Merquefácil Faca
	81	7	16	25	1:25 Surtimax Plaza Américas
					1:30 Olímpica Plaza Américas
	63	12	17	24	
	78	8	23	45	2:45 Carrefour Hayuelos
	70	5	25	45	1:40 Cafam Soacha
				4:05 Alkosto Venecia	
Aug-16	77	9	20	30	
	70	5	20	40	2:10 Carrefour 20 de Julio
	83	7	16	35	
	63	1 ES + 1 + 1	23		1:05 Estación de Servicio
					1:20 Recargue
					2:00 Éxito
				2:10 Carrefour 30	
	81	7	23	34	

Aug-19	70	4	26	45	1:30 Surtimax Fontibón
	80	7 + 1	23	35	1:30 Recargue Fontibón
					2:40 Carrefour 80
	77	4	31	40	
	81	6	26	40	3:20 Carrefour 20 de Julio
Aug-20	68	4	32	55	1:35 Colsubsidio Restrepo
	70	7 (3May)	14	30	2:20 Mayorista Centro
					1:25 Colsubsidio 26
	79	4	36	30	2:00 Olímpica Fontibón.
	78	8	21	31	3:35 Carrefour 80
	67	8	22	33	
Aug-21	81	7	30	40	
	80	4	35	55	
	67	1 ES + 1 + 1	21		1:00 ES
					2:40 Éxito
					3:00 Alkosto 68
					2:15 Recargue
					0:45 Recargue
	77	4	36	45	
	78	5	47	45	1:45 Carrefour 170
79	4	31	35	3:25 Carrefour 30	
81	3 + 1	37	45	1:25 Recargue	
				1:35 Alkosto 30	
Aug-22	68	8	28	36	
	70	5	33	45	
	69	7 + 1	24	40	1:40 Alkosto Venecia
	31	4	38	38	1:25 Olímpica Américas
	77	5	40	34	
	78	6	36	35	
	83	5	40	45	2:00 Carulla Pradilla
Aug-23	69	4	35	40	1:30 Cafam 20 de Julio
	78	4	42	38	
	83	5	26	45	1:20 Olímpica Contador
					1:20 Carulla Cedritos
	80	5	29	47	
	77	1 ES + 1	20	55	2:25 Recargue
					2:50 Éxito
	70	4	32	50	1:20 Carulla Kennedy
				1:30 Surtimax Madelena	
Aug-25	82	7 (1 May)	25	35	1:35 Mayorista Donucol
	70	7	23	40	1:40 Colsubsidio 26
	68	7	19	41	
	78	8	18	35	
	79	6	29	28	4:15 Carrefour 30
	77	5	22	43	
	69	5	21	27	2:20 Carulla Tunal
Aug-26	80	5	19	43	2:25 Cafam Floresta
	68	6	28	48	1:25 Cafam Nueva Bosa.
	83	5	37	44	
	78	5	37	47	2:40 Carrefour 170
	69	5	25	45	1:25 Carulla Tunal.
					1:30 Colsubsidio 26
Aug-27	70	1 ES + 1	20	55	2:25 Recargue
					2:50 Éxito
	78	4	27	45	1:25 Carulla 63
					1:35 Carulla Rosales
	79	6	30	45	
	80	5	32	45	1:20 Carulla 90
					1:20 Cafam 85
	82	4	32	50	2:50 Carrefour Hayuelos

Aug-28	80	4	35	60	
	67	1 ES + 1 + 1	21		1:00 Estación de Servicio
					2:15 Recargue
					2:40 Éxito
					0:45 Recargue
					3:00 Alkosto 68
	77	4	36	60	
	78	5	47	45	1:45 Carrefour 170
	79	4	31	45	3:25 Carrefour 30
Aug-29	81	3 + 1	37	50	1:25 Recargue
					1:35 Alkosto 30
	68	8	28	36	
	70	5	33	55	
	69	7 + 1	24	40	1:40 Alkosto Venecia
	59	4	38	38	1:25 Olímpica Américas
	77	5	40	41	
	78	6	36	40	
	83	5	40	45	2:00 Carulla Pradilla
Aug-30	80	5	25	45	1:35 Carulla Pepe Sierra
					1:45 Carulla Santa Bárbara
	82	4	30	50	1:25 Olímpica Modelia
	69	4	35	45	1:30 Olímpica C. Nariño
					2:20 Cafam 20 de Julio
	83	5	26	45	1:20 Olímpica Contador
					1:20 Carulla Cedritos
	80	5	29	50	
	59	1 ES + 1	18	50	2:35 Recargue
Sep-01					3:05 Éxito
	70	4 + 1	50	50	1:20 Carulla Kennedy
					1:30 Surtimax Madelena
					1:10 Recargue
	79	6	23	45	1:30 Carrefour 20 de Julio
					2:20 Carulla Tunal
	78	6 + 1	20	45	1:50 Carulla Galerías
					3:05 Carrefour Hayuelos
	77	6	20	43	1:20 Surtimax Suba
Sep-02					2:05 Carulla Niza
	82	7(1May)	25	34	1:35 Mayorista Donuacol
	70	7	23	30	1:40 Colsubsidio 26
	68	7	19	47	
	78	8	18	35	
	79	6	30	28	4:15 Carrefour 30
Sep-03	77	5	22	43	
	69	5 (1 May)	21	27	2:20 Carulla Tunal
	80	5	19	43	2:25 Cafam Floresta
	68	6	28	56	
	83	5	37	44	
	78	5	37	47	2:40 Carrefour 170
Sep-03	69	5	26	50	1:25 Carulla Tunal.
					1:30 Colsubsidio 26
	70	1 ES + 1	18	55	2:25 Recargue
					2:50 Éxito
	78	4	27	50	1:25 Carulla 63
					1:35 Carulla Rosales
Sep-03	79	6	30	45	
	80	5	32	55	
	82	4	32	50	2:50 Carrefour Hayuelos

Sep-04	80	4	35	55	
	67	1 ES + 1 + 1	21		1:00 Estación de Servicio
					2:15 Recargue
					2:40 Éxito
					0:45 Recargue
					3:00 Alkosto 68
	77	4	36	60	
	78	5	45	51	1:45 Carrefour 170
	79	4	31	50	3:25 Carrefour 30
Sep-05	81	3 + 1	37	60	1:25 Recargue
					1:35 Alkosto 30
	68	8	28	50	1:35 Olímpica Mazuren
	70	5	33	55	
	69	7 + 1	24	40	1:40 Alkosto Venecia
	31	4	38	38	1:25 Olímpica Américas
	77	5	40	41	
Sep-06	78	6	36	40	
	83	5	40	40	2:00 Carulla Pradilla
	69	4	35	45	1:30 Cafam 20 de Julio
	78	4	42	47	
	83	5	26	54	
	80	5	29	47	
	77	1 ES + 1	20	55	2:25 Recargue
Sep-08					2:50 Éxito
	70	4	32	55	1:30 Surtimax Madelena
	77	5	26	44	
	68	5	26	49	
	68	6	27	28	3:17 Carrefour Hayuelos
	70	7	23	28	1:40 Surtimax Abastos
	67	8 + 1 ES	25	30	
Sep-09	63	1 ES + 1	45	50	2:20 Recargue
					1:10 Éxito
	80	5	19	43	2:25 Cafam Floresta
	68	6	28	56	
	83	5	37	44	
	78	5	37	47	2:40 Carrefour 170
	69	5	25	50	1:30 Colsubsidio 26
Sep-10	63	1 ES + 1	20	55	2:05 Recargue
					2:55 Éxito
	82	4	30	55	1:15 Carrefour 20 de Julio
	63	1 ES + 6 May	22	30	1:20 Recargue
	81	5	38	47	1:45 Merquefacil León XIII
	79	8	20	45	1:55 Merquefacil Faca
	83	6	25	42	
	77	6	30	32	4:45 Carrefour 170
Sep-11	78	8	17	49	1:30 Carulla Galerías
					1:30 Carrefour Hayuelos
	77	1 ES + 1	21		2:25 Estación de Servicio
					0:40 Recargue
					2:30 Éxito
	78	7	23	29	
	83	7 (2 ES)	23	36	
Sep-11	69	5 + 1	32	25	2:50 Alkosto 30
	81	9(1 ES)+1 ES	30	30	1:40 Central Rionegro

Sep-12	79	4 + 3	21	32	0:20 Recargue
					1:35 Merquefácil Faca
	81	2 + 5	16	45	1:30 Olímpica Plaza Américas
	63	8	31	28	2:35 Carrefour 20 de Julio
	78	8	23	36	2:45 Carrefour Hayuelos
	70	5	25	55	1:40 Cafam Soacha
					4:05 Alkosto Venecia
Sep-13	77	9	20	30	
	70	5	20	45	2:10 Cafam 20 de Julio
	83	7	20	40	
	63	1 ES + 1 + 1	23		1:05 Estación de Servicio
					1:20 Recargue
					2:00 Éxito
					2:10 Carrefour 30
Sep-15	81	7	23	34	
	77	5	26	44	
	68	5	26	49	
	69	6	27	28	3:17 Carrefour Hayuelos
	70	7	23	28	1:40 Surtimax Abastos
	67	9 (1 ES)	25	25	
	63	1 ES + 1	45	50	2:20 Recargue
				1:10 Éxito	
Sep-16	80	5	19	43	2:25 Cafam Floresta
	68	6	28	56	
	83	5	37	44	
	78	3 + 1	42	46	1:40 Recargue
					5:10 Carrefour 170
	69	5	25	50	1:30 Colsubsidio 26
	63	1 ES + 1	18	55	2:05 Recargue
				2:55 Éxito	
Sep-17	68	4	32	50	1:35 Colsubsidio Restrepo
	70	7 (3 May)	15	35	2:20 Mayorista Centro
	79	4	36	30	2:00 Olímpica Fontibón
	78	8	21	31	3:35 Carrefour 80
	67	6+1	25	39	6:20 Carrefour 80
	63	7	30	42	
Sep-18	68	6	28	55	
	83	5+1	34	41	2:00 Alkosto 68
					0:30 Recargue
	78	5	37	47	2:40 Carrefour 170
	69	5	25	50	1:30 Colsubsidio 26
	63	1 ES + 1 + 1	41	55	2:05 Recargue
					2:55 Éxito
				0:45 Recargue	
				2:50 Alkosto 30	
Sep-19	67	6	33	40	
	83	8	23	40	2:00 Carulla Pradilla
	80	5	28	50	1:45 Carulla 100
					7:05 Carrefour 80
	77	5 + 1	30	40	1:30 Alkosto Venecia
	68	6	25	50	
	70	7	23	45	5:30 Carrefour Autosur
	79	8	22	33	
	78	5	26	50	
	59	6	27	28	3:17 Carrefour 20 de Julio
83	1 ES + 1	21	50	2:20 Recargue	
				1:10 Éxito	

Sep-20	83	6	20	44	7:35 Carrefour 170
	70	7	20	30	1:40 Colsubsidio 26
	67	1 ES + 1	17		1:30 Estación de Servicio
					1:30 Recargue
					1:50 Éxito
	77	7	20	55	
Sep-22	69	5 (1 May)	26	28	2:20 Olímpica Kennedy
	82	8 (1 May)	25	30	1:35 Mayorista
	70	7	21	28	2:30 Colsubsidio 26
	68	7	21	45	2:35 Carrefour Autosur
	78	8	18	35	
	79	4 + 1	33	39	5:40 Carrefour 30
					1:15 Recargue
	77	5 (1 May)	22	43	
Sep-23	69	5 (1 May)	21	27	2:20 Carulla Tunal
	80	5	20	43	2:25 Cafam Floresta
	68	6	28	50	
	83	5	37	44	
	78	5	37	47	2:40 Carrefour 170
Sep-24	69	5	31	50	1:40 Carulla Soledad
	70	1 ES + 1	20	55	2:25 Recargue
					2:50 Éxito
	78	4	27	50	1:35 Carulla Rosales
	79	6	34	45	2:10 Carrefour Autosur
	80	5	32	50	
Sep-25	82	4	41	45	2:50 Carrefour Hayuelos
	80	4	35	55	
	67	1 ES + 1 + 1	21		1:00 Estación de Servicio
					2:15 Recargue
					2:40 Éxito
					0:45 Recargue
					3:00 Alkosto 68
	77	4	50	50	1:30 Carulla Pepe Sierra
					1:40 Carulla Polo
					1:50 Merquefacil Suba
Sep-26	78	5	43	51	5:25 Carrefour 170
	79	4	37	48	5:35 Carrefour 30
	81	3 + 1	37	55	1:25 Recargue
					1:35 Alkosto 30
	68	8	28	38	
	70	5	32	50	2:20 Carrefour 20 de Julio
	69	7+1	25	40	0:40 Recargue
					1:40 Alkosto Venecia
Sep-26	59	4	38	50	
	77	5	40	41	
	78	6	36	40	
	83	5	40	45	2:00 Carulla Pradilla
	80	5	25	45	1:35 Carulla Pepe Sierra
					1:45 Carulla Santa Bárbara
	82	4	30	55	

Sep-27	69	4	35	45	1:30 Cafam 20 de Julio
	83	5	26	55	
	80	5	29	39	
	59	1 ES + 1	20	55	2:25 Recargue
					2:50 Éxito
	70	4 + 1	31	50	1:30 Surtimax Madelena
					1:10 Recargue
					5:10 Carrefour 80
	79	6	23	43	2:20 Carulla Tunal
					1:30 Carrefour 20 de Julio
	78	6+ 1	20	45	1:50 Carulla Galerías
				1:00 Recargue	
				3:05 Carrefour Hayuelos	
76	6	20	43	2:05 Carulla Niza	
Sep-29	68	6	28	55	
	83	5+1	34	41	2:00 Alkosto 68
	78	5	35	47	6:50 Carrefour 170
	69	5	25	50	1:30 Colsubsidio 26
	81	1 ES + 1 + 1	20	55	2:05 Recargue
					2.55 Éxito
					0:45 Recargue
				4:30 Carrefour 30	
Sep-30	83	5	40	39	
	70	5	33	55	
	69	7+1	21	40	2:25 Alkosto Venecia
	79	4	38	50	
	77	5	35	49	
	67	7	15	35	2:20 Olímpica 19
	78	6	36	40	

REFERENCIA 1

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	200.97												
	MAPD	7.42%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	192.43	183.42	189.44	200.99									
	MAPD	7.11%	6.28%	7.00%	7.43%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	290.76		181.13		173.92	174.19	176.43	182.02	191.65				
	MAPD	10.74%		6.69%		6.43%	6.44%	6.52%	6.72%	7.08%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2		0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	120.13	123.69	155.53	153	187	183	206	224	250	236	298	241	356
	MAPD	4.44%	4.57%	5.75%	5.64%	6.92%	6.75%	7.62%	8.29%	9.22%	8.72%	11.03%	8.89%	13.13%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	198.79												
	MAPD	7.31%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAPD	6.90%	7.01%	7.14%	6.76%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	269.22		177.91		173.24	174.89	178.21	184.74	269.22				
	MAPD	9.90%		6.54%		6.37%	6.43%	6.55%	6.79%	9.90%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	98.64	100.91	115.37	150.09	189.12	183.61	209.03	227.45	253.97	239.47	305.26	244.32	366
	MAPD	3.63%	3.71%	4.24%	5.52%	6.95%	6.75%	7.68%	8.36%	9.33%	8.80%	11.22%	8.98%	13.45%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	185.55												
	MAPD	6.79%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	MAPD	6.50%	6.53%	6.84%	6.71%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	175.09		155.88		160.24	168.25	174.28	181.98	175.09				
	MAPD	6.41%		5.70%		5.86%	6.16%	6.38%	6.66%	6.41%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	173.17	105.36	160.02	150.57	187.98	180.16	206.29	221.62	247.71	232	299.23	237.11	359
	MAPD	6.34%	3.86%	5.86%	5.51%	6.88%	6.59%	7.55%	8.11%	9.06%	8.50%	10.95%	8.68%	13.14%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	176.47												
	MAPD	6.45%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.10										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	178.22	173.13	170.64										
MAPD	6.51%	6.33%	6.24%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	3,301.60		410.65	280.78	240.52	214.09	201.68	1,334.48					
	MAPD	117.14%		14.57%	9.96%	8.53%	7.60%	7.16%	47.35%					
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8		0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	61.37	61.60	196.35	86.17	126.04	112.66	152.92	171.41	200.56	184	257	188.85	318.83
	MAPD	2.24%	2.19%	18968.10%	3.06%	4.61%	4.00%	5.43%	6.08%	7.12%	6.52%	9.13%	6.70%	11.31%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	180.10												
	MAPD	6.57%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
	MAD	176.38	177.31	171.99										
MAPD	6.43%	6.47%	6.27%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	163.34		161.72	165.86	172.58	177.94	185.05	163.34					
	MAPD	5.96%		5.90%	6.05%	6.29%	6.49%	6.98%	5.96%					
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8		0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	26.22	23.41	80.45	77.04	111.47	103.02	137.43	154.92	178.89	163	231	164.66	297.87
	MAPD	0.96%	0.85%	2.93%	2.81%	4.07%	3.76%	5.01%	5.65%	6.53%	5.96%	8.43%	6.01%	10.87%

MÍNIMOS
DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	176.47	6.45%
Promedio Ponderado	N = 5 X1 = 0.5 X2 = X3=0.1 X4=X5=0.1	170.64	6.24%
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.20	155.88	5.70%
Suavización Exponencial Doble	N = 6 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	23.41	0.85%

REFERENCIA 2

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	160.37												
	MAPD	9.75%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	156.86	156.76	159.84	160.30									
	MAPD	9.54%	9.53%	9.72%	9.75%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95
	MAD	186.72		126.97		128.70		135.91		143.77		152.20		160.52
	MAPD	11.35%		7.72%		7.82%		8.26%		8.74%		9.25%		9.76%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	203.57	199.66	319.67	319	345	345	355	360	360	364	370	363	393
	MAPD	12.38%	12.14%	19.43%	19.41%	20.96%	20.96%	21.58%	21.91%	21.91%	22.12%	22.50%	22.07%	23.91%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	143.32												
	MAPD	8.66%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	149.51	144.27	142.47	150.96									
	MAPD	9.04%	8.72%	8.61%	9.13%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95
	MAD	189.22		130.02		132.05		139.56		147.69		156.40		189.22
	MAPD	11.44%		7.86%		7.98%		8.44%		8.93%		9.45%		11.44%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	212.36	208.38	173.33	328.70	354.64	354.60	364.97	370.58	370.76	374.05	380.88	373.22	405
	MAPD	12.84%	12.60%	10.48%	19.87%	21.44%	21.44%	22.06%	22.40%	22.41%	22.61%	23.03%	22.56%	24.47%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	127.82												
	MAPD	7.68%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	145.84	139.02	139.04	144.81									
	MAPD	8.77%	8.36%	8.36%	8.70%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95
	MAD	121.32		124.70		131.62		139.05		144.93		152.41		121.32
	MAPD	7.29%		7.49%		7.91%		8.36%		8.71%		9.16%		7.29%
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	119.54	356.70	359.74	359.23	363.92	363.88	365.76	366.80	368.71	367	378.88	366.52	399
	MAPD	7.19%	21.44%	21.62%	21.59%	21.87%	21.87%	21.98%	22.05%	22.16%	22.08%	22.77%	22.03%	23.97%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	122.81												
	MAPD	7.38%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	135.50	129.78	136.35										
MAPD	8.15%	7.80%	8.20%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05	0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95						
	MAD	3.844.46	272.57	184.42	162.60	151.15	149.29	816.01						
	MAPD	224.06%	15.89%	10.73%	9.48%	8.81%	8.70%	47.56%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05	0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95						
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	124.64	129.31	118.20	97.68	103.50	103.46	115.71	125.38	137.54	132	167	131.73	219.67
	MAPD	7.49%	7.54%	15834.83%	5.69%	6.22%	6.03%	6.74%	7.31%	8.02%	7.67%	9.73%	7.68%	12.80%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	127.90												
	MAPD	7.63%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
	MAD	129.36	133.45	133.90										
MAPD	7.72%	7.96%	7.99%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05	0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95						
	MAD	175.30	125.64	128.01	134.62	141.20	148.01	175.30						
	MAPD	10.46%	7.50%	7.64%	8.03%	8.43%	9.15%	10.46%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05	0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95						
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	112.54	116.31	78.43	77.77	84.00	79.52	95.12	105.66	123.57	113	160	115.26	218.01
	MAPD	6.72%	6.94%	4.68%	4.64%	5.01%	4.75%	5.68%	6.31%	7.37%	6.72%	9.56%	6.88%	13.01%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS
DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	122.81	7.38%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.3 X2 = X3 = 0.2 X4 = X5 = X6 = 0.1	129.36	7.72%
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.95	121.32	7.29%
Suavización Exponencial Doble	N = 6 Alfa = 0.20 Beta = 0.20	77.77	4.64%

REFERENCIA 3

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	718.86												
	MAPD	8.50%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	693.99	676.91	677.95	718.77									
	MAPD	8.21%	8.01%	8.02%	8.50%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	775.03	605.95	606.81	618.05	626.43	642.82	657.46						
	MAPD	9.17%	7.17%	7.18%	7.31%	7.41%	7.60%	7.78%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95			
	MAD	1.334.80	1.344.21	954.17	957	883	886	868	874	900	869	1.033	857	1.205
	MAPD	15.79%	15.90%	11.29%	11.33%	10.45%	10.48%	10.26%	10.33%	10.64%	10.28%	12.23%	10.14%	14.26%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	703.09												
	MAPD	8.28%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	647.33	660.39	685.56	637.93									
	MAPD	7.63%	7.78%	8.08%	7.52%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	546.24	512.17	542.91	558.46	574.01	602.44	546.24						
	MAPD	6.44%	6.03%	6.40%	6.58%	6.76%	7.10%	6.44%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	567.51	561.61	497.79	779.74	814.61	816.55	835.29	847.12	868.90	856.39	1.007.53	859.06	1.173
	MAPD	6.69%	6.62%	5.87%	9.19%	9.60%	9.62%	9.84%	9.98%	10.24%	10.09%	11.87%	10.12%	13.82%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	650.55												
	MAPD	7.68%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	596.62	613.50	638.73	615.32									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	677.73	542.30	562.68	573.31	583.48	608.41	677.73						
	MAPD	8.00%	6.40%	6.64%	6.77%	6.89%	7.18%	8.00%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	657.68	377.54	759.69	764.48	829.13	833.46	852.58	864.72	879.73	876	1.019.34	879.14	1.180
	MAPD	7.76%	4.46%	8.97%	9.03%	9.79%	9.84%	10.07%	10.21%	10.39%	10.34%	12.03%	10.38%	13.93%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	566.06												
	MAPD	6.71%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	621.51	511.33	518.68	562.37	678.21	662.29	4.003.10						
	MAPD	7.12%	13.27%	10.52%	8.73%	7.76%	7.58%	45.83%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	202.21	210.31	74.85	336.77	399.81	385.08	468.37	529.12	620.53	557	780	565.62	995.02
	MAPD	2.40%	2.41%	26358.03%	3.86%	4.74%	4.41%	5.36%	6.06%	7.10%	6.38%	8.93%	6.48%	11.39%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	522.77												
	MAPD	6.22%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	499.62	511.77	546.26	569.36	591.07	615.52	499.62						
	MAPD	5.94%	6.09%	6.50%	6.77%	7.03%	7.57%	5.94%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	292.98	292.98	317.70	313.74	375.40	355.52	440.29	496.58	597.23	529	754	535.87	963.13
	MAPD	3.48%	3.48%	3.78%	3.73%	4.47%	4.23%	5.24%	5.91%	7.10%	6.30%	8.97%	6.37%	11.46%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 6	522.77	6.22%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.5 X2 = X3 = X4 = 0.1 X5 = X6 = 0.1	536.91	6.39%
Suavización Exponencial Simple	N = 6 Alfa = 0.95	499.62	5.94%
Suavización Exponencial Doble	N = 5 Alfa = 0.05 Beta = 0.95	202.21	2.40%

REFERENCIA 4

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	554.77												
	MAPD	9.64%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	535.72	510.70	516.91	554.76									
	MAPD	9.31%	8.88%	8.99%	9.64%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	509.18		490.94	502.62	502.37	492.69	493.95	510.07					
	MAPD	8.85%		8.53%	8.74%	8.73%	8.56%	8.59%	8.87%					
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	105.41	98.21	283.83	282	395	390	474	517	542	527	654	504	834
	MAPD	1.83%	1.71%	4.93%	4.90%	6.86%	6.78%	8.25%	8.98%	9.43%	9.17%	11.37%	8.76%	14.50%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	534.15												
	MAPD	9.30%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	508.71	515.63	524.82	497.49									
	MAPD	8.86%	8.98%	9.14%	8.66%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	507.35		479.95	485.51	487.88	480.57	484.37	507.35					
	MAPD	8.83%		8.36%	8.45%	8.49%	8.37%	8.43%	8.83%					
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	314.90	317.21	371.72	300.37	385.96	378.12	457.26	496.94	528.20	508.66	636.42	489.59	814
	MAPD	3.48%	5.32%	6.47%	5.23%	6.72%	6.58%	7.96%	8.65%	9.20%	8.85%	11.08%	8.52%	14.18%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	550.09												
	MAPD	9.55%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	505.28	514.92	524.40	513.22									
MAPD	8.77%	8.94%	9.11%	8.91%										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	515.14		491.65	498.68	501.13	493.60	497.58	515.14					
	MAPD	8.94%		8.54%	8.66%	8.70%	8.57%	8.64%	8.94%					
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	505.18	306.69	306.10	304.66	395.33	387.10	469.79	511.18	543.04	523	654.83	503.43	839
	MAPD	8.77%	5.33%	5.32%	5.29%	6.86%	6.72%	8.16%	8.88%	9.43%	9.09%	11.37%	8.74%	14.57%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	564.81												
	MAPD	9.78%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	534.90	536.51	527.84										
MAPD	9.26%	9.29%	9.14%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	1,814.17		1,031.58	719.56	588.66	542.75	538.61	2,754.97					
	MAPD	30.55%		17.37%	12.12%	9.91%	9.14%	9.07%	46.39%					
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	1,140.05	1,143.71	770.31	1,107.27	1,076.17	1,078.92	1,062.40	1,062.60	1,070.59	1,061	1,107	1,060.11	1,184.06
	MAPD	19.73%	19.26%	70194.72%	18.64%	18.64%	18.17%	17.89%	17.89%	18.03%	17.86%	18.64%	17.83%	19.94%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	554.52												
	MAPD	9.61%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
MAD	534.18	520.59	520.26											
MAPD	9.26%	9.02%	9.02%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	671.36		523.64	493.50	480.35	468.04	470.42	671.36					
	MAPD	11.64%		9.08%	8.55%	8.32%	8.11%	8.45%	11.64%					
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	339.04	347.96	291.30	310.55	341.47	352.83	389.36	429.90	473.95	447	585	434.69	769.63
	MAPD	5.88%	6.03%	5.05%	5.38%	5.92%	6.11%	6.75%	7.45%	8.21%	7.75%	10.14%	7.53%	13.34%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 3	534.15	9.30%
Promedio Ponderado	N = 3 X1 = 0.7 X2 = 0.2 X3 = 0.1	497.49	8.66%
Suavización Exponencial Simple	N = 6 Alfa = 0.65	468.04	8.11%
Suavización Exponencial Doble	N = 2 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	98.21	1.71%

REFERENCIA 5

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	141.31												
	MAPD	12.77%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	138.39	135.74	136.17	141.30									
	MAPD	12.51%	12.27%	12.31%	12.77%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	158.48	124.92	122.48	125.74	130.19	132.59	137.18						
	MAPD	14.32%	11.29%	11.07%	11.36%	11.77%	11.98%	12.40%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	250.51	253.47	158.94	157	155	154	159	161	169	160	192	159	230
	MAPD	22.64%	22.91%	14.36%	14.21%	14.03%	13.89%	14.38%	14.58%	15.25%	14.47%	17.34%	14.39%	20.80%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	131.38												
	MAPD	11.80%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	135.50	132.56	130.63	134.17									
MAPD	12.17%	11.90%	11.73%	12.05%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	175.93	129.43	125.65	128.71	133.02	135.17	175.93						
	MAPD	13.80%	11.62%	11.28%	11.55%	11.94%	12.14%	15.80%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	281.23	284.79	320.26	165.29	159.59	157.94	162.05	163.56	171.58	161.82	194.79	161.39	234
	MAPD	25.25%	25.57%	28.75%	14.84%	14.33%	14.18%	14.55%	14.68%	15.40%	14.53%	17.49%	14.49%	20.98%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	125.61												
	MAPD	11.18%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	133.21	128.70	130.49	134.31										
MAPD	11.86%	11.46%	11.62%	11.96%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	152.84	127.14	126.04	128.79	133.08	135.43	152.84						
	MAPD	13.61%	11.32%	11.22%	11.46%	11.85%	12.06%	13.61%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	149.30	240.68	158.83	156.94	158.23	156.53	163.62	166.72	173.81	166	198.42	164.42	240
	MAPD	13.29%	21.42%	14.14%	13.97%	14.09%	13.93%	14.57%	14.84%	15.47%	14.76%	17.66%	14.64%	21.36%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	138.28												
	MAPD	12.24%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
MAD	137.66	132.59	135.89											
MAPD	12.18%	11.73%	12.02%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	4,120.11	213.00	153.73	139.01	142.72	144.01	559.66						
	MAPD	355.64%	18.39%	13.27%	12.00%	12.32%	12.43%	48.31%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	319.46	320.17	300.69	281.97	274.52	275.26	272.12	273.83	280.77	277	292	274.60	310.95
	MAPD	28.27%	27.64%	27.494.30%	24.34%	24.29%	23.76%	23.49%	23.64%	24.24%	23.87%	25.25%	23.70%	26.84%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	130.19												
	MAPD	11.56%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
MAD	122.57	123.48	123.83											
MAPD	10.89%	10.97%	11.00%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	191.44	128.87	118.18	117.20	120.04	121.85	191.44						
	MAPD	17.00%	11.44%	10.50%	10.41%	10.66%	11.24%	17.00%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	108.60	113.58	98.66	101.90	106.22	104.32	112.29	119.43	129.12	124	161	127.41	204.04
	MAPD	9.64%	10.09%	8.76%	9.05%	9.43%	9.26%	9.97%	10.61%	11.47%	11.01%	14.29%	11.32%	18.12%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 4	125.61	11.18%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.3 X2 = X3 = 0.2 X4 = X5 = X6 = 0.1	122.57	10.89%
Suavización Exponencial Simple	N = 6 Alfa = 0.5	117.20	10.41%
Suavización Exponencial Doble	N = 6 Alfa = 0.2 Beta = 0.8	98.66	8.76%

REFERENCIA 6

N = 2										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	94.14								
	MAPD	36.09%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50					
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50					
	MAD	93.83	93.31	94.65	94.20					
	MAPD	35.97%	35.77%	36.28%	36.11%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	87.36		88.07	88.89	88.43	88.82	89.28	92.52	
	MAPD	33.48%		33.76%	34.07%	33.90%	34.04%	34.22%	35.47%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	91.54	92.12	82.20	83	80	80	82	87	83
	MAPD	35.09%	35.31%	31.51%	31.76%	30.49%	30.50%	30.78%	31.36%	33.52%

N = 3										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	98.76								
	MAPD	37.97%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70					
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20					
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10					
	MAD	93.45	95.54	97.93	93.49					
	MAPD	35.93%	36.74%	37.65%	35.95%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	109.96		94.11	92.62	90.74	90.07	89.76	109.96	
	MAPD	42.28%		36.18%	35.61%	34.89%	34.63%	34.51%	42.28%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	133.28	134.75	147.64	91.02	81.30	81.46	80.47	81.90	87.95
	MAPD	51.25%	51.81%	56.77%	34.99%	31.26%	31.32%	30.94%	31.49%	33.82%

N = 4										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	97.15								
	MAPD	37.90%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50					
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30					
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10					
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10					
	MAD	91.09	92.72	92.83	91.09					
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	75.11		81.63	82.30	82.51	83.67	84.90	75.11	
	MAPD	29.31%		31.85%	32.11%	32.19%	32.64%	33.13%	29.31%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	74.26	41.83	70.33	70.60	73.96	73.87	75.30	76.85	82.16
	MAPD	28.97%	16.32%	27.44%	27.54%	28.86%	28.82%	29.38%	29.98%	32.06%

N = 5										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	93.81								
	MAPD	36.27%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50						
	x2	0.30	0.20	0.20						
	x3	0.10	0.20	0.10						
	x4	0.10	0.10	0.10						
	x5	0.10	0.10	0.10						
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	4.576.79		98.03	90.10	87.70	87.43	88.42	125.90	
	MAPD	1731.58%		37.09%	34.09%	33.18%	33.08%	33.45%	47.63%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	85.64	85.24	72.76	113.41	115.40	115.67	116.04	116.37	116.43
	MAPD	33.11%	32.25%	7220.78%	42.91%	44.61%	43.76%	43.90%	44.03%	44.05%

N = 6										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	92.97								
	MAPD	35.61%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50						
	x2	0.20	0.20	0.10						
	x3	0.20	0.10	0.10						
	x4	0.10	0.10	0.10						
	x5	0.10	0.10	0.10						
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	80.27		86.83	86.73	86.93	88.14	89.47	80.27	
	MAPD	30.74%		33.26%	33.22%	33.29%	33.76%	35.32%	30.74%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	28.28	27.86	33.71	32.85	51.66	49.21	65.66	74.41	84.10
	MAPD	10.83%	10.67%	12.91%	12.58%	19.78%	18.85%	25.15%	28.50%	32.21%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 6	92.97	35.61%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.5 X2 = X3 = 0.1 X4 = X5 = X6 = 0.1	86.92	33.29%
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.95	75.11	29.31%
Suavización Exponencial Doble	N = 6 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	27.86	10.67%

REFERENCIA 7

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	2,787.80												
	MAPD	9.31%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	2,684.13	2,556.67	2,538.61	2,787.86									
	MAPD	8.96%	8.54%	8.48%	9.31%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	3,193.36	2,698.18	2,590.38	2,564.16	2,505.04	2,457.25	2,426.55						
	MAPD	10.66%	9.01%	8.65%	8.56%	8.36%	8.20%	8.10%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2		0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	6,644.08	6,675.80	5,498.83	5,537	5,238	5,261	5,123	5,107	5,137	5,097	5,234	5,044	5,749
	MAPD	22.18%	22.29%	18.36%	18.49%	17.49%	17.57%	17.10%	17.05%	17.15%	17.02%	17.48%	16.84%	19.19%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	2,838.82												
	MAPD	9.44%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	2,620.69	2,676.60	2,772.15	2,522.13									
MAPD	8.72%	8.90%	9.22%	8.39%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	2,406.42	2,207.68	2,308.26	2,304.20	2,284.40	2,276.97	2,406.42						
	MAPD	8.00%	7.34%	7.68%	7.66%	7.60%	7.57%	8.00%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	3,626.68	3,597.25	3,222.31	4,880.00	5,011.43	5,035.86	5,046.49	5,076.95	5,066.02	5,112.64	5,151.92	5,120.71	5,631
	MAPD	12.06%	11.97%	10.72%	16.23%	16.67%	16.75%	16.79%	16.89%	16.85%	17.01%	17.14%	17.03%	18.73%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	2,642.06												
	MAPD	8.82%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	2,408.99	2,494.25	2,614.03	2,515.77										
MAPD	8.04%	8.32%	8.72%	8.39%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	3,082.45	2,268.90	2,340.58	2,313.56	2,281.59	2,278.72	3,082.45						
	MAPD	10.29%	7.57%	7.81%	7.72%	7.61%	7.60%	10.29%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	2,936.17	2,793.79	4,757.95	4,797.06	5,056.20	5,081.36	5,141.75	5,189.35	5,168.50	5,240	5,231.95	5,256.49	5,704
	MAPD	9.80%	9.32%	15.88%	16.01%	16.87%	16.96%	17.16%	17.32%	17.25%	17.48%	17.46%	17.54%	19.03%

REFERENCIA 8

N = 2															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	531.83													
	MAPD	6.34%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50										
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50										
	MAD	505.03	477.11	477.13	531.71										
	MAPD	6.02%	5.69%	5.69%	6.34%										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	566.70		505.28		497.17		491.47		468.22		462.14		461.32	
	MAPD	6.75%		6.02%		5.92%		5.86%		5.58%		5.51%		5.50%	
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95	
	MAD	669.87	664.40	911.78	918	947	951	960	970	982	982	1,016	986	1,048	
	MAPD	7.98%	7.92%	10.87%	10.94%	11.29%	11.33%	11.44%	11.56%	11.70%	11.70%	12.11%	11.75%	12.49%	

N = 3															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	572.18													
	MAPD	6.80%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70										
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10										
	MAD	502.14	527.33	553.32	475.70										
MAPD	5.97%	6.27%	6.58%	5.66%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	553.77		522.46		511.61		504.29		478.43		470.43		553.77	
	MAPD	6.59%		6.21%		6.08%		6.00%		5.69%		5.59%		6.59%	
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95	
	MAD	784.11	779.97	728.11	959.34	974.01	977.77	981.60	990.26	1,002.97	1,000.49	1,034.82	1,004.23	1,065	
	MAPD	9.32%	9.27%	8.66%	11.41%	11.88%	11.63%	11.67%	11.78%	11.93%	11.90%	12.31%	11.94%	12.67%	

N = 4															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	582.45													
	MAPD	6.92%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30										
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10										
MAD	499.26	524.45	558.06	532.87											
MAPD	5.93%	6.23%	6.63%	6.33%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	587.00		528.62		518.62		510.87		484.93		477.72		587.00	
	MAPD	6.97%		6.28%		6.16%		6.07%		5.76%		5.67%		6.97%	
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95	
	MAD	568.16	713.94	958.86	965.73	993.01	996.88	1,004.97	1,015.30	1,027.02	1,027	1,061.53	1,031.89	1,096	
	MAPD	6.75%	8.48%	11.39%	11.47%	11.79%	11.84%	11.93%	12.06%	12.20%	12.20%	12.60%	12.25%	13.01%	

REFERENCIA 9

N = 2										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	135.09								
	MAPD	10.29%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50					
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50					
	MAD	130.22	127.67	128.79	135.13					
	MAPD	9.92%	9.73%	9.81%	10.30%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	168.45	128.64	124.49	124.53	124.17	126.46	129.27		
	MAPD	12.83%	9.80%	9.48%	9.49%	9.46%	9.64%	9.85%		
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	225.43	222.44	314.40	315	334	335	342	347	347
	MAPD	17.18%	16.95%	23.95%	24.00%	25.45%	25.51%	26.02%	26.43%	26.47%

N = 3										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	138.47								
	MAPD	10.50%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70					
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20					
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10					
	MAD	131.02	132.97	135.89	128.75					
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	156.43	136.22	129.97	127.68	125.29	126.42	156.43		
	MAPD	11.86%	10.33%	9.85%	9.68%	9.50%	9.58%	11.86%		
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	300.50	298.63	289.47	334.34	343.08	343.92	347.61	351.66	352.27
	MAPD	22.78%	22.64%	21.95%	25.35%	26.01%	26.07%	26.35%	26.66%	26.71%

N = 4										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	137.55								
	MAPD	10.41%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50					
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30					
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10					
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10					
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	MAD	127.27	129.25	133.41	130.58					
	MAPD	9.64%	9.79%	10.10%	9.89%					
	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	166.74	232.88	324.85	325.55	344.70	345.57	352.45	357.48	357.46
	MAPD	12.62%	17.63%	24.60%	24.65%	26.10%	26.16%	26.69%	27.07%	27.07%
	MAPD	12.62%	17.63%	24.60%	24.65%	26.10%	26.16%	26.69%	27.07%	27.07%

N = 5										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	140.75								
	MAPD	10.60%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50						
	x2	0.30	0.20	0.20						
	x3	0.10	0.20	0.10						
	x4	0.10	0.10	0.10						
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	MAD	131.87	130.87	127.64						
	MAPD	9.93%	9.86%	9.62%						
	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	152.87	148.26	417.24	299.13	328.98	329.97	340.39	346.34	344.86
	MAPD	11.52%	10.89%	39358.84%	21.96%	24.78%	24.23%	24.99%	25.43%	25.32%
	MAPD	11.52%	10.89%	39358.84%	21.96%	24.78%	24.23%	24.99%	25.43%	25.32%

N = 6										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	137.29								
	MAPD	10.35%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50						
	x2	0.20	0.20	0.10						
	x3	0.20	0.10	0.10						
	x4	0.10	0.10	0.10						
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	MAD	128.70	122.17	127.60						
	MAPD	9.61%	9.12%	9.72%						
	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	120.22	126.32	132.61	135.89	140.26	138.33	147.04	152.47	162.68
	MAPD	8.97%	9.43%	9.90%	10.14%	10.47%	10.33%	10.98%	11.38%	12.14%
	MAPD	8.97%	9.43%	9.90%	10.14%	10.47%	10.33%	10.98%	11.38%	12.14%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 2	135.09	10.29%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.5 X2 = X3 = X4 = 0.1 X5 = X6 = 0.1	127.36	9.76%
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.65	122.42	9.27%
Suavización Exponencial Doble	N = 6 Alfa = 0.05 Beta = 0.95	120.22	8.97%

REFERENCIA 10

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	33.43												
	MAPD	17.25%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	33.49	34.61	36.48	33.41									
	MAPD	17.28%	17.85%	18.82%	17.24%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	36.25	30.59	30.86	31.49	32.41	33.41	36.24						
	MAPD	18.70%	15.78%	15.92%	16.23%	16.72%	17.24%	18.70%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	63.64	64.19	43.49	43	43	42	45	46	48	46	53	45	61
	MAPD	32.83%	33.12%	22.44%	22.25%	22.21%	21.83%	23.07%	23.58%	24.53%	23.62%	27.15%	23.37%	31.58%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	33.85												
	MAPD	17.32%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	33.07	33.31	33.64	33.66									
MAPD	16.92%	17.05%	17.21%	17.22%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	34.09	31.19	31.54	32.14	33.02	34.00	34.09						
	MAPD	17.44%	15.96%	16.14%	16.44%	16.89%	17.40%	17.44%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	58.98	59.44	64.13	43.22	43.85	43.19	45.79	46.91	48.51	47.05	53.57	46.45	62
	MAPD	30.18%	30.41%	32.82%	22.11%	22.43%	22.10%	23.43%	24.00%	24.83%	24.07%	27.41%	23.77%	31.81%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	33.06												
	MAPD	16.81%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	33.69	34.02	33.28	32.99										
MAPD	17.13%	17.30%	16.92%	16.78%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	38.30	31.91	32.10	32.70	33.61	34.59	38.30						
	MAPD	19.47%	16.22%	16.32%	16.63%	17.09%	17.59%	19.47%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	37.63	68.36	45.84	45.56	45.10	44.42	46.66	47.58	49.40	48	54.51	47.03	63
	MAPD	19.13%	34.76%	23.31%	23.17%	22.93%	22.59%	23.73%	24.19%	25.12%	24.19%	27.72%	23.91%	32.11%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	33.25												
	MAPD	16.75%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	32.77	33.69	33.48										
MAPD	16.51%	16.97%	16.86%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	4.600.24	43.31	35.57	34.63	35.54	36.34	98.96						
	MAPD	2268.22%	21.35%	17.54%	17.08%	17.52%	17.92%	48.79%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	87.58	87.90	72.70	75.40	72.56	72.77	71.31	71.16	71.48	71	74	70.53	80.16
	MAPD	44.12%	43.34%	6584.98%	37.18%	36.55%	35.88%	35.16%	35.09%	35.24%	35.00%	36.28%	34.78%	39.52%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	31.94												
	MAPD	16.19%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
MAD	31.82	31.68	32.38											
MAPD	16.13%	16.06%	16.41%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	38.89	30.55	29.84	29.73	30.06	30.65	38.89						
	MAPD	19.72%	15.49%	15.13%	15.07%	15.24%	16.20%	19.72%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	15.53	15.92	31.70	32.21	35.27	35.33	36.59	37.57	38.74	39	44	39.45	54.51
	MAPD	7.87%	8.07%	16.07%	16.33%	17.88%	17.91%	18.55%	19.04%	19.64%	19.60%	22.46%	20.00%	27.63%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 6	31.94	16.19%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.4 X2 = 0.2 X3 = X4 = X5 = X6 = 0.1	31.68	16.06%
Suavización Exponencial Simple	N = 6 Alfa = 0.5	29.73	15.07%
Suavización Exponencial Doble	N = 6 Alfa = 0.95 Beta = 0.95	15.53	7.87%

REFERENCIA 11

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	414.66												
	MAPD	10.77%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	401.97	385.87	391.51	414.64									
	MAPD	10.44%	10.02%	10.17%	10.77%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20			0.35	0.50	0.65	0.80	0.95		
	MAD	310.63	313.97			333.18	350.04	356.55	362.85	378.16				
	MAPD	8.07%	8.15%			8.65%	9.09%	9.26%	9.42%	9.82%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.2			0.35	0.5	0.65	0.8	0.95		
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	336.40	338.04	260.45	255	284	281	306	320	348	327	446	323	597
	MAPD	8.73%	8.78%	6.76%	6.62%	7.39%	7.30%	7.94%	8.31%	9.02%	8.48%	11.58%	8.40%	15.50%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	396.03												
	MAPD	10.26%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	386.85	384.65	387.43	371.95									
MAPD	10.02%	9.97%	10.04%	9.64%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20			0.35	0.50	0.65	0.80	0.95		
	MAD	405.90	316.84			319.96	326.87	331.98	339.61	405.90				
	MAPD	10.52%	8.21%			8.29%	8.47%	8.60%	8.80%	10.52%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20			0.35	0.5	0.65	0.8	0.95		
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	169.34	178.22	225.52	244.56	259.85	260.30	278.87	294.47	324.19	307.11	428.57	312.45	573
	MAPD	4.39%	4.62%	5.84%	6.34%	6.73%	6.74%	7.23%	7.63%	8.40%	7.96%	11.10%	8.10%	14.85%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	348.24												
	MAPD	9.07%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	336.46	333.77	350.36	350.75										
MAPD	8.77%	8.70%	9.13%	9.14%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20			0.35	0.50	0.65	0.80	0.95		
	MAD	520.00	343.09			334.96	334.54	337.58	343.68	520.00				
	MAPD	13.55%	8.94%			8.73%	8.72%	8.80%	8.96%	13.55%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20			0.35	0.5	0.65	0.8	0.95		
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	497.99	264.41	246.48	260.45	265.25	268.60	282.13	298.77	327.52	311	432.07	317.15	576
	MAPD	12.98%	6.89%	6.42%	6.79%	6.91%	7.00%	7.35%	7.79%	8.53%	8.09%	11.26%	8.26%	15.02%

REFERENCIA 12

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	121.63												
	MAPD	10.98%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	119.68	116.58	117.07	121.64									
	MAPD	10.80%	10.52%	10.57%	10.98%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	102.96		112.02	115.43	115.55	114.80	114.04	113.92					
	MAPD	9.29%		10.11%	10.42%	10.43%	10.36%	10.29%	10.28%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	131.47	130.73	159.34	160	165	164	169	172	177	174	191	173	227
	MAPD	11.87%	11.80%	14.38%	14.41%	14.85%	14.83%	15.24%	15.55%	16.01%	15.69%	17.26%	15.64%	20.51%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	129.29												
	MAPD	11.64%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	121.76	124.29	127.08	118.97									
MAPD	10.96%	11.19%	11.44%	10.71%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	235.63		147.17	127.52	117.70	110.32	104.87	235.63					
	MAPD	21.22%		13.25%	11.48%	10.60%	9.93%	9.44%	21.22%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	362.80	367.07	418.02	197.64	166.75	167.31	160.54	163.75	164.69	162.74	177.85	154.01	205
	MAPD	32.67%	33.06%	37.65%	17.80%	15.02%	15.07%	14.46%	14.75%	14.83%	14.66%	16.02%	13.87%	18.44%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	115.03												
	MAPD	10.50%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	105.50	107.59	111.55	108.39										
MAPD	9.63%	9.82%	10.18%	9.89%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	91.73		94.13	93.02	90.82	89.59	87.79	91.73					
	MAPD	8.37%		8.59%	8.49%	8.29%	8.18%	8.01%	8.37%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	90.22	117.83	137.43	137.77	141.65	141.30	144.88	147.26	150.42	149	161.65	149.55	186
	MAPD	8.23%	10.75%	12.54%	12.57%	12.93%	12.89%	13.22%	13.44%	13.73%	13.61%	14.75%	13.65%	16.93%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	114.59												
	MAPD	10.44%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
MAD	105.16	104.84	100.33											
MAPD	9.58%	9.56%	9.14%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	4.141.21		183.61	132.28	113.94	101.33	91.45	535.01					
	MAPD	366.47%		16.25%	11.71%	10.08%	8.97%	8.09%	47.34%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	51.61	50.62	112.19	105.25	116.89	115.75	121.74	125.21	129.00	128	144	128.51	169.42
	MAPD	4.70%	4.48%	13462.33%	9.31%	10.65%	10.24%	10.77%	11.08%	11.42%	11.30%	12.75%	11.37%	14.99%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	116.35												
	MAPD	10.56%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
MAD	106.29	101.56	98.99											
MAPD	9.64%	9.21%	8.98%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	103.37		94.66	94.12	92.72	91.46	89.79	103.37					
	MAPD	9.38%		8.59%	8.54%	8.41%	8.30%	8.46%	9.38%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	46.74	48.38	55.75	54.07	67.37	64.09	79.34	86.60	95.55	89	120	89.00	144.53
	MAPD	4.24%	4.39%	5.06%	4.91%	6.11%	5.81%	7.20%	7.86%	8.67%	8.07%	10.89%	8.08%	13.11%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	114.59	10.44%
Promedio Ponderado	N = 6	98.99	8.98%
	X1 = 0.5 X2 = 0.1 X3 = X4 = X5 = X6 = 0.1		
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.8	87.79	8.01%
Suavización Exponencial Doble	N = 6 Alfa = 0.05 Beta = 0.95	46.74	4.24%

REFERENCIA 13

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	278.51 13.06%												
	MAPD													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	275.55	281.86	292.43	278.50									
	MAPD	12.92%	13.22%	13.72%	13.06%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	298.20	258.51	256.51	256.34	258.36	270.40	285.64						
	MAPD	13.99%	12.13%	12.03%	12.02%	12.12%	12.68%	13.40%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.2 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	647.61	651.05	532.42	535	506	507	496	498	501	497	533	491	600
	MAPD	30.38%	30.54%	24.97%	25.11%	23.72%	23.79%	23.26%	23.38%	23.51%	23.30%	25.00%	23.04%	28.13%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	259.09												
	MAPD	12.09%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	260.90	257.26	256.24	261.72									
MAPD	12.18%	12.01%	11.96%	12.21%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	274.75	234.36	226.07	227.61	234.13	251.33	274.75						
	MAPD	12.82%	10.94%	10.55%	10.62%	10.93%	11.73%	12.82%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	319.22	316.04	272.47	462.41	479.46	481.02	485.65	490.54	491.34	494.83	520.15	496.45	584
	MAPD	14.90%	14.75%	12.72%	21.58%	22.38%	22.45%	22.67%	22.89%	22.93%	23.09%	24.28%	23.17%	27.24%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	257.61												
	MAPD	12.09%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	247.69	245.49	245.49	246.80										
MAPD	11.62%	11.52%	11.52%	11.58%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	326.42	245.76	230.99	230.70	237.54	255.35	326.42						
	MAPD	15.31%	11.53%	10.84%	10.82%	11.14%	11.98%	15.31%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	317.60	255.55	458.26	461.47	488.37	490.21	497.85	503.04	501.54	508	529.54	509.94	593
	MAPD	14.90%	11.99%	21.50%	21.65%	22.91%	23.00%	23.36%	23.60%	23.53%	23.83%	24.84%	23.93%	27.83%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	251.66												
	MAPD	11.90%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	236.90	239.76	239.03										
MAPD	11.20%	11.34%	11.30%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	3.627.35	400.45	305.27	259.70	263.51	274.94	1.008.00						
	MAPD	165.03%	18.22%	13.89%	11.82%	11.99%	12.51%	45.86%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	139.82	144.08	92.24	289.20	309.97	309.70	324.57	334.16	349.78	344	407	347.61	498.30
	MAPD	6.61%	6.56%	17296.12%	13.16%	14.66%	14.09%	14.77%	15.20%	15.91%	15.65%	18.51%	15.81%	22.67%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	256.74												
	MAPD	12.24%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
MAD	242.03	241.94	246.15											
MAPD	11.54%	11.53%	11.73%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	236.76	229.84	226.17	226.14	234.06	252.63	236.76						
	MAPD	11.29%	10.96%	10.78%	10.78%	11.16%	12.49%	11.29%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	178.48	180.57	152.15	153.00	160.99	156.78	185.20	206.47	235.86	216	313	217.56	419.01
	MAPD	8.51%	8.61%	7.25%	7.29%	7.67%	7.47%	8.83%	9.84%	11.24%	10.31%	14.91%	10.37%	19.98%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	252	11.90%
Promedio Ponderado	N = 5 X1 = 0.4 X2 = 0.3 X3 = X4 = X5 = 0.1	237	11.20%
Suavización Exponencial Simple	N = 6 Alfa = 0.95	226	10.55%
Suavización Exponencial Doble	N = 5 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	140	6.56%

REFERENCIA 14

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	531.09												
	MAPD	14.15%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	519.24	502.50	497.12	531.03									
	MAPD	13.83%	13.38%	13.24%	14.14%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	573.30	471.62	464.59	470.03	471.59	478.35	479.40						
	MAPD	15.27%	12.56%	12.37%	12.52%	12.56%	12.74%	12.77%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	1,040.26	1,047.07	791.50	796	738	740	729	734	745	732	793	722	914
	MAPD	27.71%	27.89%	21.08%	21.19%	19.66%	19.71%	19.42%	19.55%	19.84%	19.48%	21.13%	19.23%	24.34%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	541.38												
	MAPD	14.33%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	505.24	515.56	529.89	489.32									
MAPD	13.38%	13.65%	14.03%	12.95%										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	396.57	412.16	418.75	427.11	439.67	452.46	396.57						
	MAPD	10.50%	10.91%	11.09%	11.31%	11.64%	11.98%	10.50%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	527.31	523.81	477.67	680.43	696.81	697.33	711.52	720.64	728.19	727.29	788.12	728.58	910
	MAPD	13.96%	13.87%	12.65%	18.01%	18.45%	18.46%	18.84%	19.08%	19.28%	19.25%	20.86%	19.29%	24.09%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	511.18												
	MAPD	13.57%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	462.05	471.44	488.40	474.95									
	MAPD	12.27%	12.52%	12.97%	12.61%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	577.25	449.55	437.50	437.82	442.73	451.85	577.25						
	MAPD	15.33%	11.94%	11.62%	11.63%	11.76%	12.00%	15.33%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	536.13	322.25	650.23	658.26	706.27	710.02	723.73	733.07	732.24	742	790.37	744.45	905
	MAPD	14.77%	8.56%	17.27%	17.48%	18.75%	18.85%	19.22%	19.47%	19.44%	19.69%	20.99%	19.77%	24.03%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	465.50												
	MAPD	12.46%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	440.10	436.53	426.43										
MAPD	11.78%	11.69%	11.42%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	2,816.11	717.74	561.48	505.34	475.95	472.98	1,766.33						
	MAPD	72.51%	18.48%	14.46%	13.01%	12.26%	12.18%	45.48%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	215.57	220.00	183.09	452.97	473.75	475.83	494.33	517.09	552.87	533	655	533.58	778.45
	MAPD	5.77%	5.66%	34823.01%	11.66%	12.69%	12.25%	12.73%	13.31%	14.24%	13.71%	16.87%	13.74%	20.04%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	466.19												
	MAPD	12.57%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
	MAD	430.08	423.57	418.49										
MAPD	11.59%	11.42%	11.28%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	378.56	401.63	416.53	431.84	444.57	454.91	378.56						
	MAPD	10.20%	10.83%	11.23%	11.64%	11.98%	12.69%	10.20%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	214.27	212.98	302.66	306.06	332.51	327.10	368.19	402.74	451.09	416	571	424.74	722.63
	MAPD	5.78%	5.74%	8.16%	8.25%	8.96%	8.82%	9.92%	10.85%	12.16%	11.22%	15.39%	11.45%	19.48%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	466	12.46%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.5 X2 = X3 = X4 = 0.1 X5 = X6 = 0.1	418	11.28%
Suavización Exponencial Simple	N = 6 Alfa = 0.95	379	10.20%
Suavización Exponencial Doble	N = 5 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	216	5.66%

REFERENCIA 15

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	168.51												
	MAPD	10.37%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	167.65	166.99	166.81	168.57									
	MAPD	10.32%	10.28%	10.26%	10.37%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	130.10			129.60	137.81	147.47	154.82	162.10	165.54				
	MAPD	8.01%			7.97%	8.48%	9.07%	9.53%	9.97%	10.19%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	96.55	96.58	84.94	82	111	106	132	145	162	148	197	146	255
	MAPD	5.94%	5.94%	5.23%	5.04%	6.80%	6.53%	8.11%	8.91%	9.96%	9.10%	12.13%	8.97%	13.66%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	164.26												
	MAPD	10.09%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	163.46	162.52	162.70	162.84									
	MAPD	10.04%	9.99%	10.00%	10.01%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	201.10			167.63	155.62	150.90	149.59	152.00	301.10				
	MAPD	18.50%			10.30%	9.56%	9.27%	9.19%	9.34%	18.50%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	210.22	216.17	279.24	104.33	107.49	110.28	123.03	135.08	146.25	137.95	177.56	135.51	227
	MAPD	12.92%	13.28%	17.16%	6.41%	6.61%	6.78%	7.56%	8.30%	8.99%	8.48%	10.91%	8.33%	13.97%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	138.42												
	MAPD	8.60%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	136.72	136.82	138.47	137.80									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	132.22			121.19	125.60	130.68	134.96	140.19	132.22				
	MAPD	8.22%			7.53%	7.80%	8.12%	8.39%	8.71%	8.22%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	129.69	32.82	69.33	67.29	90.28	87.75	107.13	118.06	133.20	121	165.98	121.28	214
	MAPD	8.06%	2.04%	4.31%	4.18%	5.61%	5.45%	6.66%	7.34%	8.28%	7.55%	10.31%	7.54%	13.30%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	129.94												
	MAPD	8.10%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	134.54	133.68	130.38										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	3.90			22	266.73	199.22	168.76	154.10	147.85	756.59			
	MAPD	235.06%			16.07%	12.00%	10.17%	9.28%	8.91%	45.59%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	44.56	43.43	130.39	74.24	96.58	94.24	111.70	122.33	138.16	126	171	126.67	218.86
	MAPD	2.78%	2.62%	12863.59%	4.47%	6.02%	5.68%	6.73%	7.37%	8.32%	7.57%	10.29%	7.63%	13.19%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	130.55												
	MAPD	8.15%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
	MAD	133.49	130.09	127.09										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	114.67			119.17	126.30	132.82	137.84	143.45	114.67				
	MAPD	7.18%			7.44%	7.89%	8.29%	8.61%	9.23%	7.16%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	18.40	16.75	49.73	42.31	76.03	70.02	95.96	108.92	125.97	115	163	114.78	216.41
	MAPD	1.15%	1.05%	3.11%	2.64%	4.75%	4.37%	5.99%	6.80%	7.87%	7.21%	10.19%	7.17%	13.51%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	129.94	8.10%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.5 X2 = X3=X4=0.1 X5=X6=0.1	127.09	7.94%
Suavización Exponencial Simple	N = 6 Alfa = 0.95	114.67	7.16%
Suavización Exponencial Doble	N = 6 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	16.75	1.05%

REFERENCIA 16

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	10,167.69												
	MAPD	12.53%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	10,433.22	11,074.93	11,585.84	10,167.73									
	MAPD	12.86%	13.65%	14.28%	12.53%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	8,736.25	8,693.57	8,860.98	9,469.51	10,187.62	10,957.13	11,793.83						
	MAPD	10.77%	10.71%	10.92%	11.67%	12.55%	13.50%	14.53%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	7,464.37	7,458.99	7,373.77	7,324	8,158	8,109	8,705	9,168	10,333	9,646	13,116	9,864	17,717
	MAPD	9.20%	9.19%	9.09%	9.03%	10.05%	9.99%	10.73%	11.30%	12.73%	11.89%	16.16%	12.15%	21.83%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	9,306.41												
	MAPD	11.46%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	10,308.39	9,706.69	9,453.11	10,576.45									
	MAPD	12.69%	11.95%	11.64%	13.02%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	8,714.89	8,377.05	8,712.83	9,278.35	10,032.90	10,856.06	8,714.89						
	MAPD	10.73%	10.31%	10.73%	11.42%	12.55%	13.37%	10.73%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	3,289.97	3,285.93	2,714.57	7,064.00	7,999.81	7,987.69	8,470.40	8,925.99	10,173.20	9,484.39	13,237.15	9,867.15	18,031
	MAPD	4.05%	4.05%	3.34%	8.70%	9.85%	9.83%	10.43%	10.99%	12.53%	11.68%	16.30%	12.13%	22.20%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	9,295.24												
	MAPD	11.49%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	10,236.44	9,651.22	9,447.73	9,970.65									
MAPD	12.65%	11.93%	11.68%	12.32%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	11,067.18	8,717.82	8,927.43	9,409.72	10,153.67	10,973.26	11,067.18						
	MAPD	13.68%	10.77%	11.03%	11.63%	12.55%	13.56%	13.68%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	10,902.43	4,481.35	7,200.02	7,436.23	8,161.83	8,242.73	8,532.39	8,936.86	10,183.73	9,518	13,305.45	9,981.73	18,126
	MAPD	13.47%	5.54%	8.90%	9.19%	10.09%	10.19%	10.54%	11.04%	12.58%	11.76%	16.44%	12.34%	22.40%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	8,548.16												
	MAPD	10.64%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
MAD	9,120.14	8,847.10	9,313.24											
MAPD	11.35%	11.01%	11.59%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	35,573.31	14,613.70	11,789.96	11,194.50	11,036.69	11,296.37	37,766.67						
	MAPD	42.63%	17.51%	14.13%	13.41%	13.23%	13.54%	45.26%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	6,955.61	6,867.82	9,202.92	9,882.55	10,718.42	10,658.95	11,077.44	11,288.66	12,039.36	11,472	15,066	11,740.23	19,427.30
	MAPD	8.66%	8.23%	11.58650.60%	11.84%	13.34%	12.77%	13.27%	13.53%	14.43%	13.75%	18.05%	14.07%	23.28%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	8,761.52												
	MAPD	10.94%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
MAD	8,907.24	9,260.36	9,546.85											
MAPD	11.12%	11.56%	11.92%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	11,785.09	8,978.74	9,178.40	9,602.26	10,279.12	11,053.43	11,785.09						
	MAPD	14.71%	11.21%	11.46%	11.99%	12.83%	14.28%	14.71%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	18,806.15	19,024.77	11,377.44	11,350.11	10,207.70	10,014.18	10,574.00	10,960.77	11,941.40	11,171	14,007	11,187.93	16,837.34
	MAPD	23.48%	23.75%	14.20%	14.17%	12.74%	12.50%	13.20%	13.68%	14.91%	13.95%	17.49%	13.97%	21.02%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	8,548	10.64%
Promedio Ponderado	N = 5 X1 = 0.4 X2 = X3 = 0.2 X4 = X5 = 0.1	8,847	11.01%
Suavización Exponencial Simple	N = 3 Alfa = 0.2	8,377	10.31%
Suavización Exponencial Doble	N = 3 Alfa = 0.2 Beta = 0.8	2,715	3.34%

REFERENCIA 17

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	505.71												
	MAPD	11.92%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	502.27	506.63	517.19	505.71									
	MAPD	11.84%	11.95%	12.19%	11.92%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05				0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	669.00				485.64	457.83	456.11	463.42	468.61	476.51			
	MAPD	15.77%				11.45%	10.79%	10.75%	10.93%	11.05%	11.24%			
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05				0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95			
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	467.53	477.54	240.12	232	284	265	353	396	437	405	548	398	704
	MAPD	11.02%	11.26%	5.66%	5.47%	6.70%	6.24%	8.32%	9.33%	10.31%	9.55%	12.92%	9.39%	16.60%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	471.94												
	MAPD	11.06%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	468.63	459.61	465.57	462.84									
MAPD	10.98%	10.77%	10.91%	10.84%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05				0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	399.93				412.03	421.28	434.68	444.64	451.31	399.93			
	MAPD	9.37%				9.65%	9.87%	10.18%	10.42%	10.57%	9.37%			
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05				0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95			
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	65.79	62.54	62.39	144.99	259.01	235.04	331.01	372.97	419.63	385.07	545.62	378.94	699
	MAPD	1.54%	1.46%	1.46%	3.40%	6.07%	5.51%	7.75%	8.74%	9.83%	9.02%	12.78%	8.88%	16.37%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	466.70												
	MAPD	10.93%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	449.97	445.35	462.17	465.27										
MAPD	10.54%	10.43%	10.82%	10.90%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05				0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	429.50				433.58	437.96	445.85	450.38	454.71	429.50			
	MAPD	10.06%				10.15%	10.26%	10.44%	10.55%	10.65%	10.06%			
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05				0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95			
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	419.05	154.34	177.48	167.24	260.36	241.20	332.89	374.60	419.54	385	546.92	376.20	696
	MAPD	9.81%	3.61%	4.16%	3.92%	6.10%	5.65%	7.80%	8.77%	9.82%	9.02%	12.81%	8.81%	16.31%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	467.16												
	MAPD	10.97%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	451.80	439.77	438.01										
MAPD	10.61%	10.33%	10.29%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05				0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	2519.59				842.12	616.51	542.58	500.33	468.80	2065.73			
	MAPD	37.21%				19.12%	14.00%	12.32%	11.36%	10.65%	46.91%			
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05				0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95			
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	46.07	38.14	294.40	140.08	256.62	233.89	330.68	374.16	423.71	387	550	383.16	700.54
	MAPD	1.08%	0.87%	31878.99%	3.18%	6.03%	5.31%	7.51%	8.50%	9.62%	8.80%	12.49%	8.70%	15.91%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	477.03												
	MAPD	11.20%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
MAD	454.39	444.17	435.20											
MAPD	10.67%	10.43%	10.22%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05				0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	435.78				435.54	441.04	453.59	461.98	466.52	435.78			
	MAPD	10.23%				10.23%	10.36%	10.65%	10.85%	11.38%	10.23%			
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05				0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95			
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	287.16	290.29	275.48	272.00	314.21	307.96	367.68	403.59	438.00	411	556	397.71	711.37
	MAPD	6.74%	6.82%	6.47%	6.39%	7.38%	7.23%	8.63%	9.48%	10.29%	9.66%	13.06%	9.34%	16.71%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 4	467	10.93%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.5 X2 = X3 = 0.1 X4 = X5 = X6 = 0.1	435	10.22%
Suavización Exponencial Simple	N = 3 Alfa = 0.95	400	9.37%
Suavización Exponencial Doble	N = 5 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	38	0.87%

REFERENCIA 18

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	685.83												
	MAPD	12.18%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	671.74	643.58	636.91	685.84									
	MAPD	11.93%	11.43%	11.31%	12.18%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	1.178.86	743.68	644.54	607.12	597.95	590.91	596.53						
	MAPD	20.93%	13.21%	11.45%	10.78%	10.62%	10.49%	10.59%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95			
	MAD	850.46	870.90	414.96	416	471	455	539	598	644	614	772	588	928
	MAPD	15.10%	15.46%	7.37%	7.38%	8.36%	8.08%	9.58%	10.62%	11.44%	10.90%	13.71%	10.45%	16.48%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	679.35												
	MAPD	11.94%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	643.43	651.02	667.36	627.86									
	MAPD	11.31%	11.45%	11.73%	11.04%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	839.01	646.52	591.38	571.38	572.67	573.13	839.01						
	MAPD	14.75%	11.37%	10.40%	10.05%	10.07%	10.08%	14.75%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	433.90	446.41	549.29	316.38	433.02	414.04	516.23	578.20	627.94	594.29	770.59	571.31	948
	MAPD	7.63%	7.85%	9.66%	5.56%	7.61%	7.28%	9.08%	10.17%	11.04%	10.45%	13.55%	10.04%	16.67%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	727.09												
	MAPD	12.72%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	622.66	639.04	651.45	635.07									
	MAPD	10.89%	11.18%	11.39%	11.11%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	597.28	577.58	549.18	542.39	551.82	559.52	597.28						
	MAPD	10.45%	10.10%	9.60%	9.48%	9.65%	9.78%	10.45%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	584.63	70.82	249.00	228.36	399.10	375.91	499.43	561.51	616.72	578	755.65	557.94	930
	MAPD	10.22%	1.24%	4.35%	3.99%	6.98%	6.57%	8.73%	9.82%	10.78%	10.12%	13.21%	9.76%	16.27%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	732.44												
	MAPD	12.80%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	627.56	632.10	616.31										
	MAPD	10.96%	11.04%	10.77%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	1.784.34	1.163.39	825.60	710.01	653.40	617.65	2.801.92						
	MAPD	30.26%	19.73%	14.00%	12.04%	11.08%	10.47%	47.51%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	87.03	83.49	565.56	234.35	390.92	373.57	502.25	566.30	613.66	583	764	557.91	948.01
	MAPD	1.52%	1.42%	50795.46%	3.97%	6.83%	6.33%	8.52%	9.60%	10.41%	9.89%	12.96%	9.46%	16.08%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	743.48												
	MAPD	12.98%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
	MAD	655.19	641.20	633.14										
	MAPD	11.44%	11.20%	11.06%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	629.35	612.09	582.19	574.70	584.47	592.35	629.35						
	MAPD	10.99%	10.69%	10.17%	10.04%	10.21%	10.74%	10.99%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	79.27	62.80	283.79	249.36	448.03	419.55	554.73	615.22	679.17	635	819	615.23	997.36
	MAPD	1.38%	1.10%	4.96%	4.35%	7.82%	7.33%	9.69%	10.74%	11.86%	11.10%	14.30%	10.74%	17.42%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 3	679	11.94%
Promedio Ponderado	N = 5 X1 = 0.5 X2 = 0.2 X3+X4+X5=0.1	616	10.77%
Suavización Exponencial Simple	N = 3 Alfa = 0.5	542	9.48%
Suavización Exponencial Doble	N = 6 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	63	1.10%

REFERENCIA 19

N = 2										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	104.03								
	MAPD	24.17%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50					
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50					
	MAD	100.45	95.48	94.54	103.99					
	MAPD	23.33%	22.18%	21.96%	24.16%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	226.01		133.91	104.79	97.06	92.15	90.01	90.04	
	MAPD	52.51%		31.11%	24.34%	22.55%	21.41%	20.91%	20.92%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	98.06	98.55	106.83	110	130	132	146	157	158
	MAPD	22.78%	22.89%	24.82%	25.55%	30.24%	30.75%	33.88%	36.41%	36.61%

N = 3										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	98.15								
	MAPD	23.21%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70					
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20					
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10					
	MAD	92.99	94.21	96.58	91.36					
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	140.65		102.97	86.31	84.85	83.63	83.44	140.65	
	MAPD	33.26%		24.35%	20.41%	20.07%	19.78%	19.73%	33.26%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	34.95	33.65	27.34	91.64	121.09	120.32	138.49	148.15	152.21
	MAPD	8.27%	7.96%	6.47%	21.67%	28.64%	28.46%	32.75%	35.04%	36.00%

N = 4										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	102.45								
	MAPD	24.22%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50					
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30					
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10					
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10					
	MAD	89.78	92.64	95.32	91.83					
	MAPD	21.23%	21.90%	22.54%	21.71%					
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	140.94		105.19	88.58	87.14	85.83	85.53	140.94	
	MAPD	33.32%		24.87%	20.94%	20.60%	20.29%	20.22%	33.32%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	136.15	41.03	97.42	95.27	124.56	123.76	142.18	151.95	156.17
	MAPD	32.19%	9.70%	23.03%	22.53%	29.45%	29.26%	33.62%	35.93%	36.92%

N = 5										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	108.28								
	MAPD	25.56%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50						
	x2	0.30	0.20	0.20						
	x3	0.10	0.20	0.10						
	x4	0.10	0.10	0.10						
	x5	0.10	0.10	0.10						
	MAD	94.89	95.58	93.19						
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	4.454.44		131.64	102.57	96.80	93.77	91.09	242.04	
	MAPD	1021.29%		30.18%	23.52%	22.19%	21.50%	20.88%	55.49%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	37.28	34.48	339.84	78.22	110.22	107.27	127.06	136.98	142.97
	MAPD	8.80%	7.90%	32316.60%	17.25%	26.02%	24.60%	29.13%	31.41%	32.78%

N = 6										
PROMEDIO SIMPLE	MAD	112.55								
	MAPD	26.55%								
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50						
	x2	0.20	0.20	0.10						
	x3	0.20	0.10	0.10						
	x4	0.10	0.10	0.10						
	x5	0.10	0.10	0.10						
	x6	0.10	0.10	0.10						
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95	
	MAD	154.07		112.54	94.17	92.33	90.74	90.39	154.07	
	MAPD	36.34%		26.55%	22.21%	21.78%	21.41%	22.77%	36.34%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65
	MAD	46.66	44.21	82.51	77.49	113.00	110.08	129.94	140.19	146.99
	MAPD	11.01%	10.43%	19.46%	18.28%	26.65%	25.97%	30.65%	33.07%	34.67%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 3	98.15	23.21%
Promedio Ponderado	N = 4 X1 = 0.6 X2 = 0.2 X3 = X4 = 0.1	89.78	21.23%
Suavización Exponencial Simple	N = 3 Alfa = 0.8	83.44	19.73%
Suavización Exponencial Doble	N = 3 Alfa = 0.2 Beta = 0.8	27.34	6.47%

REFERENCIA 20

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	188.66												
	MAPD	10.80%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	191.70	202.03	207.54	188.69									
	MAPD	10.98%	11.57%	11.88%	10.80%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	361.06	213.54	186.72	184.13	192.86	201.47	209.47						
	MAPD	20.68%	12.23%	10.69%	10.54%	11.04%	11.54%	12.00%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	319.08	325.59	128.60	129	128	127	143	155	168	159	207	156	277
	MAPD	18.27%	18.64%	7.36%	7.38%	7.33%	7.25%	8.18%	8.89%	9.60%	9.09%	11.88%	8.92%	15.88%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	197.53												
	MAPD	11.19%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	196.28	193.99	195.98	201.61									
	MAPD	11.12%	10.99%	11.10%	11.42%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	196.49	166.20	163.45	166.70	178.83	190.53	196.49						
	MAPD	11.13%	9.41%	9.26%	9.44%	10.13%	10.79%	11.13%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	113.91	116.46	137.70	78.17	106.89	103.74	130.59	145.16	159.59	149.78	199.28	144.89	268
	MAPD	6.45%	6.60%	7.80%	4.43%	6.05%	5.88%	7.40%	8.22%	9.04%	8.48%	11.29%	8.21%	15.18%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	189.64												
	MAPD	10.70%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	186.66	182.70	181.63	181.96									
	MAPD	10.54%	10.31%	10.25%	10.27%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	161.26	159.80	161.44	165.41	178.30	190.79	161.26						
	MAPD	9.10%	9.02%	9.11%	9.34%	10.06%	10.77%	9.10%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	158.93	45.19	66.34	61.93	101.68	97.68	128.82	144.63	159.58	149	201.57	143.73	271
	MAPD	8.97%	2.55%	3.74%	3.50%	5.74%	5.51%	7.27%	8.16%	9.01%	8.42%	11.38%	8.11%	15.29%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	187.47												
	MAPD	10.68%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	173.38	176.11	175.42										
	MAPD	9.78%	9.93%	9.89%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	3.796.97	333.77	2.40.99	205.30	197.80	205.70	862.45						
	MAPD	207.83%	18.27%	13.19%	11.24%	10.83%	11.26%	47.21%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	122.03	122.61	16.92	126.77	132.19	130.90	146.37	156.24	173.12	161	219	160.23	286.89
	MAPD	6.88%	6.71%	5.977.81%	6.94%	7.45%	7.16%	8.01%	8.55%	9.48%	8.79%	11.98%	8.77%	15.70%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	190.10												
	MAPD	10.72%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
	MAD	175.07	171.28	173.75										
	MAPD	9.87%	9.66%	9.80%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	213.61	175.81	169.44	169.82	182.62	195.01	213.61						
	MAPD	12.05%	9.92%	9.56%	9.58%	10.30%	11.40%	12.05%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	60.84	62.42	96.28	87.92	139.40	129.22	171.63	188.82	201.39	193	241	188.87	291.70
	MAPD	3.43%	3.52%	5.43%	4.96%	7.86%	7.29%	9.68%	10.65%	11.36%	10.91%	13.59%	10.65%	16.45%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	187.47	10.68%
Promedio Ponderado	N = 6 X1 = 0.4 X2 = 0.2	171.28	9.66%
	X3 = X4 = X5 = X6 = 0.1		
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.2	159.80	9.02%
Suavización Exponencial Doble	N = 4 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	45.19	2.55%

REFERENCIA 21

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	248.57												
	MAPD	14.54%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	250.08	257.35	262.05	248.53									
	MAPD	14.63%	15.06%	15.33%	14.54%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	206.22	196.01	213.19	227.23	237.70	248.50	258.72						
	MAPD	12.07%	11.47%	12.47%	13.30%	13.91%	14.54%	15.14%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.8	0.8	0.05	0.95
	MAD	310.64	309.39	316.21	306	346	341	370	384	393	387	440	381	517
	MAPD	18.18%	18.10%	18.50%	17.89%	20.24%	19.92%	21.67%	22.47%	22.98%	22.65%	25.75%	22.30%	30.25%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	243.38												
	MAPD	14.22%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	247.71	245.31	244.10	249.03									
MAPD	14.48%	14.34%	14.27%	14.55%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	683.32	294.01	247.04	229.55	223.93	224.68	683.32						
	MAPD	39.94%	17.18%	14.44%	13.42%	13.09%	13.13%	39.94%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	352.32	368.42	486.73	342.02	338.56	349.00	356.97	371.25	372.65	381.98	406.36	380.07	460
	MAPD	20.59%	21.53%	28.45%	19.99%	19.79%	20.40%	20.86%	21.70%	21.78%	22.32%	23.75%	22.21%	26.87%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	197.27												
	MAPD	11.81%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	202.87	201.52	203.51	204.86										
MAPD	12.14%	12.06%	12.18%	12.26%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	183.98	165.21	176.49	183.15	187.58	194.94	183.98						
	MAPD	11.01%	9.89%	10.56%	10.96%	11.23%	11.67%	11.01%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	181.23	196.32	288.98	288.12	309.77	309.15	321.92	329.54	333.72	334	360.70	332.51	411
	MAPD	10.85%	11.75%	17.30%	17.25%	18.54%	18.51%	19.27%	19.73%	19.98%	19.97%	21.59%	19.90%	24.63%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	195.97												
	MAPD	11.78%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	190.15	187.45	184.99										
MAPD	11.43%	11.27%	11.12%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	3 885.80	321.91	254.76	226.29	210.05	211.10	768.90						
	MAPD	225.56%	18.69%	14.79%	13.14%	12.19%	12.25%	44.63%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	93.93	93.54	275.34	202.46	233.11	229.67	249.49	260.75	271.06	267	311	265.73	380.22
	MAPD	5.65%	5.43%	38458.53%	11.75%	14.02%	13.33%	14.48%	15.14%	15.73%	15.50%	18.03%	15.43%	22.07%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	197.13												
	MAPD	11.93%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
MAD	190.53	186.94	185.72											
MAPD	11.53%	11.31%	11.24%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	173.39	172.39	182.81	188.39	191.31	197.09	173.39						
	MAPD	10.49%	10.43%	11.06%	11.40%	11.58%	12.30%	10.49%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	250.77	249.23	271.57	270.70	281.49	278.91	289.96	296.01	304.58	299	337	297.30	395.24
	MAPD	15.18%	15.08%	16.44%	16.38%	17.04%	16.88%	17.55%	17.92%	18.43%	18.10%	20.40%	17.99%	23.92%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	195.97	11.78%
Promedio Ponderado	N = 5 X1 = 0.5 X2 = 0.2 X3=X4=X5=0.1	184.99	11.12%
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.20	165.21	9.89%
Suavización Exponencial Doble	N = 5 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	93.54	5.43%

REFERENCIA 22

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	707.43 13.31%												
	MAPD													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	687.54	659.27	655.93	707.47									
	MAPD	12.93%	12.40%	12.34%	13.31%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	755.25	644.88	618.12	622.14	632.12	640.23	658.15						
	MAPD	14.21%	12.13%	11.63%	11.70%	11.89%	12.04%	12.38%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.2 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	637.90	645.04	348.22	340	411	389	490	548	627	582	782	585	993
	MAPD	12.00%	12.13%	6.55%	6.40%	7.73%	7.31%	9.23%	10.31%	11.80%	10.95%	14.70%	11.00%	18.67%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	674.38 12.61%												
	MAPD													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	670.57	665.81	663.89	657.01									
	MAPD	12.54%	12.45%	12.42%	12.29%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	536.23	540.51	575.34	598.59	609.52	619.21	536.23						
	MAPD	10.03%	10.28%	10.76%	11.20%	11.40%	11.58%	10.03%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	130.34	120.31	92.54	275.76	387.30	362.16	455.47	509.93	600.65	547.02	779.37	561.75	1009
	MAPD	2.44%	2.25%	1.73%	5.16%	7.24%	6.77%	8.52%	9.54%	11.24%	10.23%	14.58%	10.51%	18.87%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	646.64 12.10%												
	MAPD													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	625.38	617.32	634.49	641.42									
	MAPD	11.71%	11.56%	11.88%	12.01%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	621.86	580.24	595.50	609.11	612.79	616.78	621.86						
	MAPD	11.64%	10.86%	11.15%	11.40%	11.47%	11.55%	11.64%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	610.99	339.69	339.68	326.09	392.92	372.77	444.82	491.33	585.92	527	769.55	547.81	990
	MAPD	11.44%	6.36%	6.36%	6.10%	7.36%	6.98%	8.33%	9.20%	10.97%	9.86%	14.41%	10.25%	18.54%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	624.75 11.77%												
	MAPD													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	609.70	594.53	594.36										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	2,059.75	1,009.53	793.48	716.40	664.57	627.15	2,481.95						
	MAPD	37.39%	18.33%	14.40%	13.00%	12.06%	11.38%	45.05%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	742.64	738.89	822.73	841.66	859.31	860.75	867.52	879.90	897.42	888	1,006	887.29	1,201.94
	MAPD	13.99%	13.41%	99899.23%	15.28%	16.18%	15.62%	15.75%	15.97%	16.29%	16.12%	18.26%	16.11%	21.82%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	652.74 12.31%												
	MAPD													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
	MAD	615.00	610.35	598.98										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.50 0.65 0.80 0.95												
	MAD	547.14	569.20	590.68	611.30	619.42	627.00	547.14						
	MAPD	10.32%	10.74%	11.14%	11.53%	11.68%	12.20%	10.32%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05 0.20 0.35 0.5 0.65 0.8 0.95												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	254.83	249.98	406.49	395.46	469.50	457.98	525.19	560.40	638.98	585	818	595.50	1,027.36
	MAPD	4.81%	4.71%	7.67%	7.46%	8.86%	8.64%	9.91%	10.57%	12.05%	11.03%	15.43%	11.23%	19.38%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	624.75	11.77%
Promedio Ponderado	N = 5 X1 = 0.5 X2 = 0.2	594.36	11.19%
	X3 = X4 = X5 = 0.1		
Suavización Exponencial Simple	N = 3 Alfa = 0.95	536.23	10.03%
Suavización Exponencial Doble	N = 3 Alfa = 0.2 Beta = 0.8	92.54	1.73%

REFERENCIA 23

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	605.49												
	MAPD	48.06%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	616.66	643.65	659.51	605.50									
	MAPD	48.95%	51.09%	52.35%	48.06%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	316.54	271.48	266.58	275.72	292.86	315.26	340.81						
	MAPD	25.12%	21.55%	21.16%	21.88%	23.25%	25.02%	27.05%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.8	0.8	0.05	0.95
	MAD	126.31	128.64	111.61	103	167	157	209	238	277	256	366	261	509
	MAPD	10.03%	10.21%	8.86%	8.19%	13.29%	12.45%	16.60%	18.88%	21.99%	20.32%	29.06%	20.70%	40.38%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	466.62												
	MAPD	36.70%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	392.85	416.29	445.91	364.67									
	MAPD	30.90%	32.74%	35.07%	28.68%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	388.09	302.76	279.02	275.16	285.17	301.88	388.09						
	MAPD	30.53%	23.81%	21.95%	21.64%	22.43%	23.75%	30.53%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	334.83	340.36	407.39	149.61	167.61	159.15	187.55	209.15	249.20	224.45	337.80	231.59	472
	MAPD	26.34%	26.77%	32.04%	11.77%	13.18%	12.52%	14.75%	16.45%	19.60%	17.66%	26.57%	18.22%	37.11%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	446.85												
	MAPD	35.66%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	357.31	384.67	370.57	345.90									
	MAPD	28.52%	30.70%	29.57%	27.61%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	242.67	247.91	251.25	258.83	271.45	290.62	242.67						
	MAPD	19.37%	19.78%	20.05%	20.66%	21.66%	23.19%	19.37%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	244.23	74.49	100.18	85.46	140.78	130.16	173.96	198.87	240.21	216	326.79	224.02	459
	MAPD	19.49%	5.94%	8.00%	6.82%	11.24%	10.39%	13.88%	15.87%	19.17%	17.23%	26.08%	17.88%	36.64%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	415.66												
	MAPD	33.21%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	338.35	340.18	346.27										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	4.060.93	364.09	307.82	287.57	289.89	302.01	610.02						
	MAPD	314.28%	28.18%	23.82%	22.26%	22.43%	23.37%	47.21%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	29.16	25.04	2.80	68.63	135.20	118.52	174.48	203.36	245.34	221	338	228.78	473.76
	MAPD	2.33%	1.94%	10725.78%	5.31%	10.80%	9.17%	13.50%	15.74%	18.99%	17.08%	26.17%	17.71%	36.66%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	404.90												
	MAPD	32.30%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05												
	MAD	271.62	263.12	263.35	270.17	282.25	301.11	271.62						
	MAPD	21.67%	20.99%	21.01%	21.55%	22.52%	25.12%	21.67%						
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05												
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	122.98	124.32	112.54	98.07	150.08	139.79	182.72	208.38	251.41	226	341	234.35	476.17
	MAPD	9.81%	9.92%	8.98%	7.82%	11.97%	11.15%	14.58%	16.62%	20.06%	18.01%	27.21%	18.69%	37.98%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 6	404.90	32.30%
Promedio Ponderado	N = 5 X1 = 0.4 X2 = 0.3 X3 = X4 = X5 = 0.1	338.35	27.04%
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.95	242.67	19.37%
Suavización Exponencial Doble	N = 5 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	25.04	1.94%

REFERENCIA 24

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	1,391.17												
	MAPD	644.83%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	1,390.38	1,392.10	1,395.32	1,391.10									
	MAPD	644.46%	645.26%	646.75%	644.80%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	38.42			39.56	41.55	43.69	46.02	49.67	54.61				
	MAPD	17.81%			18.34%	19.26%	20.25%	21.33%	23.02%	25.31%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	38.70	38.72	33.09	30	38	36	44	48	55	51	69	52	89
	MAPD	17.94%	17.95%	15.34%	14.10%	17.84%	16.53%	20.29%	22.26%	25.35%	23.65%	31.87%	24.25%	41.40%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	960.62												
	MAPD	443.52%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	595.31	731.90	868.77	457.53									
MAPD	274.86%	337.92%	401.12%	211.24%										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	60.32			41.47	40.88	42.36	44.29	47.96	60.32				
	MAPD	27.85%			19.15%	18.88%	19.56%	20.45%	22.14%	27.85%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	24.05	24.92	31.24	30.67	36.83	35.24	42.38	46.91	53.12	50.16	66.13	51.65	85
	MAPD	11.10%	11.50%	14.42%	14.16%	17.00%	16.27%	19.57%	21.66%	24.52%	23.16%	30.53%	23.85%	39.39%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	750.73												
	MAPD	351.40%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	327.85	468.55	468.63	328.08										
MAPD	153.46%	219.32%	219.36%	153.57%										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	36.64			37.99	40.15	42.12	43.93	46.83	36.64				
	MAPD	17.15%			17.78%	18.79%	19.72%	20.56%	21.92%	17.15%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	36.99	33.70	31.23	29.49	36.04	33.55	41.11	45.02	51.08	48	63.94	48.47	82
	MAPD	17.31%	15.78%	14.62%	13.80%	16.87%	15.70%	19.24%	21.08%	23.91%	22.26%	29.93%	22.69%	38.33%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	624.63												
	MAPD	291.84%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
MAD	334.02	331.98	333.78											
MAPD	156.06%	155.11%	155.95%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	4,598.33			50.41	48.29	48.37	48.46	49.85	100.02				
	MAPD	2087.19%			22.88%	21.92%	21.96%	22.00%	22.63%	45.40%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	55.29	54.75	94.86	66.78	71.21	70.24	74.75	77.25	80.82	79	90	79.61	102.61
	MAPD	25.83%	24.85%	106.36.69%	30.31%	33.27%	31.88%	33.93%	35.06%	36.68%	35.87%	40.65%	36.14%	46.57%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	542.10												
	MAPD	254.51%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
MAD	340.20	342.45	343.23											
MAPD	159.72%	160.77%	161.14%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	48.52			39.48	40.16	41.84	43.71	47.16	48.52				
	MAPD	22.78%			18.53%	18.85%	19.64%	20.52%	22.81%	22.78%				
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	48.55	49.35	28.17	28.28	26.53	25.33	28.92	31.27	37.48	34	52	35.44	72.63
	MAPD	22.79%	23.17%	13.22%	13.28%	12.46%	11.89%	13.58%	14.68%	17.59%	15.86%	24.35%	16.64%	34.10%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 6	542.10	254.51%
Promedio Ponderado	N = 4 X1 = 0.6 X2 = 0.2 X3 = X4 = 0.1	327.85	153.46%
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.95	36.64	17.15%
Suavización Exponencial Doble	N = 3 Alfa = 0.05 Beta = 0.95	24.05	11.10%

REFERENCIA 25

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	10,167.69												
	MAPD	12.53%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	10,433.22	11,074.93	11,585.84	10,167.73									
	MAPD	12.86%	13.65%	14.28%	12.53%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	8,736.25			8,693.57	8,860.98	9,469.51	10,187.62	10,957.13	11,793.83				
	MAPD	10.77%			10.71%	10.92%	11.67%	12.55%	13.50%	14.53%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	7,464.37	7,458.99	7,373.77	7,324	8,158	8,109	8,705	9,168	10,333	9,646	13,116	9,864	17,717
	MAPD	9.20%	9.19%	9.09%	9.03%	10.05%	9.99%	10.73%	11.30%	12.73%	11.89%	16.16%	12.15%	21.83%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	9,306.41												
	MAPD	11.46%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	10,308.39	9,706.69	9,453.11	10,576.45									
	MAPD	12.69%	11.95%	11.64%	13.02%									
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	8,714.89			8,377.05	8,712.83	9,278.35	10,032.90	10,856.06	8,714.89				
	MAPD	10.73%			10.31%	10.73%	11.42%	12.35%	13.37%	10.73%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	3,289.97	3,285.93	2,714.57	7,064.00	7,999.81	7,987.69	8,470.40	8,925.99	10,173.20	9,484.39	13,237.15	9,867.15	18,031
	MAPD	4.05%	4.05%	3.34%	8.70%	9.85%	9.83%	10.43%	10.99%	12.53%	11.68%	16.30%	12.13%	22.20%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	9,295.24												
	MAPD	11.49%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	10,236.44	9,651.22	9,447.73	9,970.65									
MAPD	12.65%	11.93%	11.68%	12.32%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	11,067.18			8,717.82	8,927.43	9,409.72	10,153.67	10,973.26	11,067.18				
	MAPD	13.68%			10.77%	11.03%	11.63%	12.55%	13.56%	13.68%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	10,902.43	4,481.35	7,200.02	7,436.23	8,161.83	8,242.73	8,532.39	8,936.86	10,183.73	9,518	13,305.45	9,981.73	18,126
	MAPD	13.47%	5.54%	8.90%	9.19%	10.09%	10.19%	10.54%	11.04%	12.58%	11.76%	16.44%	12.34%	22.40%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	8,548.16												
	MAPD	10.64%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	9,120.14	8,847.10	9,313.24										
MAPD	11.35%	11.01%	11.59%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	35,573.31			14,613.70	11,789.96	11,194.50	11,036.69	11,296.37	37,766.67				
	MAPD	42.63%			17.51%	14.13%	13.41%	13.23%	13.54%	45.26%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	6,955.61	6,867.82	9,202.92	9,882.55	10,718.42	10,658.95	11,077.44	11,288.66	12,039.36	11,472	15,066	11,740.23	19,427.30
	MAPD	8.66%	8.23%	11.5865060%	11.84%	13.34%	12.77%	13.27%	13.53%	14.43%	13.75%	18.05%	14.07%	23.28%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	8,761.52												
	MAPD	10.94%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
MAD	8,907.24	9,260.36	9,546.85											
MAPD	11.12%	11.56%	11.92%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	11,785.09			8,978.74	9,178.40	9,602.26	10,279.12	11,053.43	11,785.09				
	MAPD	14.71%			11.21%	11.46%	11.99%	12.83%	14.28%	14.71%				
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	18,806.15	19,024.77	11,377.44	11,350.11	10,207.70	10,014.18	10,574.00	10,960.77	11,941.40	11,171	14,007	11,187.93	16,837.34
	MAPD	23.48%	23.75%	14.20%	14.17%	12.74%	12.50%	13.20%	13.68%	14.91%	13.95%	17.49%	13.97%	21.02%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	8,548	10.64%
Promedio Ponderado	N = 5 X1 = 0.4 X2 = X3 = 0.2 X4 = X5 = 0.1	8,847	11.01%
Suavización Exponencial Simple	N = 3 Alfa = 0.2	8,377	10.31%
Suavización Exponencial Doble	N = 3 Alfa = 0.2 Beta = 0.8	2,715	3.34%

REFERENCIA 26

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	687.26												
	MAPD	77.91%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	686.18	684.99	685.29	687.24									
	MAPD	77.78%	77.65%	77.68%	77.90%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	153.48	112.85	105.93	103.88	104.15	104.70	107.06						
	MAPD	17.40%	12.79%	12.01%	11.77%	11.81%	11.87%	12.14%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	197.17	199.57	114.21	114	100	99	99	102	109	102	135	100	168
	MAPD	22.35%	22.62%	12.95%	12.97%	11.28%	11.20%	11.27%	11.54%	12.30%	11.55%	15.27%	11.28%	19.08%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	492.03												
	MAPD	55.33%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	328.26	387.34	449.83	267.93									
	MAPD	36.91%	43.56%	50.58%	30.13%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	86.64	90.92	91.98	91.89	94.53	97.14	86.64						
	MAPD	9.74%	10.22%	10.34%	10.33%	10.63%	10.92%	9.74%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	54.59	54.17	45.92	80.75	85.88	85.15	93.13	97.48	101.40	98.89	124.56	97.27	156
	MAPD	6.14%	6.09%	5.16%	9.08%	9.66%	9.58%	10.47%	10.96%	11.40%	11.12%	14.01%	10.94%	17.59%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	397.82												
	MAPD	44.85%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
	MAD	213.99	274.37	273.95	212.56									
MAPD	24.13%	30.93%	30.89%	23.96%										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	88.49	93.20	94.42	94.32	96.98	99.61	88.49						
	MAPD	9.98%	10.51%	10.65%	10.63%	10.93%	11.23%	9.98%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	87.39	63.77	84.18	84.35	88.40	87.65	95.38	99.59	103.79	101	127.60	99.30	160
	MAPD	9.85%	7.19%	9.49%	9.51%	9.97%	9.88%	10.75%	11.23%	11.70%	11.37%	14.39%	11.20%	18.05%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	352.44												
	MAPD	39.82%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	MAD	223.05	221.46	222.70										
MAPD	25.20%	25.02%	25.16%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	4.25	13	174.64	135.80	117.68	109.25	107.72	427.71					
	MAPD	464.76%	19.09%	14.85%	12.87%	11.94%	11.78%	46.76%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	50.00	49.44	72.52	81.18	88.58	87.70	97.14	101.90	107.00	104	132	102.18	166.22
	MAPD	5.65%	5.41%	6.298.24%	8.87%	10.01%	9.59%	10.62%	11.14%	11.70%	11.35%	14.47%	11.17%	18.17%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	324.74												
	MAPD	36.81%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
	x5	0.10	0.10	0.10										
	x6	0.10	0.10	0.10										
MAD	231.94	229.23	228.19											
MAPD	26.29%	25.98%	25.86%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95					
	MAD	94.03	97.03	97.83	98.14	100.43	102.51	94.03						
	MAPD	10.66%	11.00%	11.09%	11.12%	11.38%	12.04%	10.66%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95					
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	100.05	100.62	92.57	92.78	92.29	91.44	97.95	101.92	107.26	103	133	101.28	165.53
	MAPD	11.34%	11.40%	10.49%	10.52%	10.46%	10.37%	11.10%	11.55%	12.16%	11.66%	15.06%	11.48%	18.76%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 6	324.74	36.81%
Promedio Ponderado	N=6 X1 = 0.5 X2 = X3=X4=0.1 X5=X6=0.1	212.56	23.96%
Suavización Exponencial Simple	N=6 Alfa = 0.95	86.64	9.74%
Suavización Exponencial Doble	N = 5 Alfa = 0.05 Beta = 0.95	45.92	5.16%

REFERENCIA 27

N = 2															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	319.46													
	MAPD	21.63%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50										
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50										
	MAD	318.67	317.46	325.88	319.47										
	MAPD	21.57%	21.49%	22.06%	21.63%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	351.99		305.56		287.57		281.43		282.70		288.44		292.85	
	MAPD	23.83%		20.69%		19.47%		19.05%		19.14%		19.53%		19.83%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95	
	MAD	636.56	639.62	515.79	518	490	491	479	476	486	475	515	476	553	
	MAPD	43.10%	43.30%	34.92%	35.06%	33.19%	33.22%	32.40%	32.22%	32.90%	32.15%	34.84%	32.21%	37.44%	

N = 3															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	279.44													
	MAPD	18.77%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70										
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10										
	MAD	284.52	275.43	273.57	279.39										
MAPD	19.11%	18.50%	18.38%	18.77%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	296.90		280.01		276.26		275.35		278.30		285.92		296.90	
	MAPD	19.95%		18.81%		18.56%		18.50%		18.70%		19.21%		19.95%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95	
	MAD	515.02	515.45	521.63	497.27	488.00	488.51	483.64	482.69	493.47	484.06	523.40	486.34	567	
	MAPD	34.60%	34.63%	35.04%	33.41%	32.78%	32.82%	32.49%	32.43%	33.15%	32.52%	35.16%	32.67%	38.10%	

N = 4															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	288.03													
	MAPD	19.31%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30										
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10										
MAD	277.77	273.37	275.42	278.85											
MAPD	18.62%	18.36%	18.46%	18.69%											
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	290.61		268.94		269.53		268.81		271.96		280.43		290.61	
	MAPD	19.48%		18.03%		18.07%		18.02%		18.23%		18.80%		19.48%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95	
	MAD	284.69	336.88	461.16	463.21	480.00	480.52	486.02	489.57	497.56	493	530.86	496.31	572	
	MAPD	19.09%	22.58%	30.92%	31.05%	32.18%	32.22%	32.58%	32.82%	33.36%	33.06%	35.59%	33.27%	38.37%	

REFERENCIA 28

N = 2														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	729.91												
	MAPD	12.47%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50									
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50									
	MAD	721.98	712.14	714.07	729.87									
	MAPD	12.34%	12.17%	12.20%	12.47%									
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	555.96	545.95	579.71	582.54	576.05	569.97	574.39						
	MAPD	9.50%	9.33%	9.91%	9.95%	9.84%	9.74%	9.81%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.2	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	377.29	368.17	641.71	639	710	708	739	759	773	773	848	772	999
	MAPD	6.45%	6.29%	10.96%	10.91%	12.13%	12.09%	12.62%	12.97%	13.20%	13.21%	14.49%	13.19%	17.06%

N = 3														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	721.62												
	MAPD	12.29%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70									
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20									
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10									
	MAD	652.74	672.21	700.26	628.03									
MAPD	11.12%	11.45%	11.93%	10.70%										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	576.65	558.79	594.09	597.72	590.99	584.59	576.65						
	MAPD	9.82%	9.52%	10.12%	10.18%	10.07%	9.96%	9.82%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	333.27	343.35	259.08	655.66	728.67	726.67	758.72	779.65	793.32	794.14	869.53	793.23	1.024
	MAPD	6.02%	5.85%	4.41%	11.17%	12.42%	12.38%	12.93%	13.28%	13.52%	13.53%	14.82%	13.52%	17.44%

N = 4														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	736.12												
	MAPD	12.50%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50									
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30									
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10									
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10									
MAD	634.17	658.10	674.37	647.08										
MAPD	10.77%	11.17%	11.45%	10.99%										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	588.46	578.53	612.82	613.11	603.99	595.90	588.46						
	MAPD	9.99%	9.82%	10.41%	10.41%	10.26%	10.12%	9.99%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	575.13	468.94	679.76	678.89	746.79	744.93	775.79	795.74	809.56	809	886.36	805.68	1.040
	MAPD	9.77%	7.96%	11.54%	11.53%	12.68%	12.65%	13.17%	13.51%	13.75%	13.73%	15.05%	13.68%	17.66%

N = 5														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	672.66												
	MAPD	11.40%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50										
	x2	0.30	0.20	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
MAD	630.04	626.88	613.72											
MAPD	10.67%	10.62%	10.40%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	1,866.46	1,070.95	833.92	729.60	651.64	622.69	2,901.15						
	MAPD	30.73%	17.63%	13.73%	12.01%	10.73%	10.25%	47.77%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	548.02	536.85	920.76	871.88	937.37	936.44	966.18	982.97	991.89	998	1,027	998.59	1,166.05
	MAPD	9.29%	8.84%	11.208509%	14.36%	15.88%	15.42%	15.91%	16.18%	16.33%	16.43%	16.90%	16.44%	19.20%

N = 6														
PROMEDIO SIMPLE	MAD	660.16												
	MAPD	11.14%												
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.10										
	x3	0.20	0.10	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10										
MAD	644.67	636.67	623.54											
MAPD	10.88%	10.74%	10.52%											
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.50	0.65	0.80	0.95				
	MAD	795.82	605.00	637.96	636.98	621.50	608.20	795.82						
	MAPD	13.43%	10.21%	10.76%	10.75%	10.49%	10.60%	13.43%						
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05			0.20	0.35	0.5	0.65	0.8	0.95				
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	374.61	382.13	600.55	618.29	667.46	671.39	692.69	707.31	733.32	726	832	736.58	1,011.15
	MAPD	6.32%	6.45%	10.13%	10.43%	11.26%	11.33%	11.69%	11.93%	12.37%	12.25%	14.04%	12.43%	17.06%

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 6	660.16	11.14%
Promedio Ponderado	N = 5 X1 = 0.5 X2 = 0.2 X3 = X4 = X5 = 0.1	613.72	10.40%
Suavización Exponencial Simple	N = 2 Alfa = 0.2	545.95	9.33%
Suavización Exponencial Doble	N = 3 Alfa = 0.2 Beta = 0.8	259.08	4.41%

REFERENCIA 29

N = 2															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	2,454.66													
	MAPD	7.10%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.80	0.90	0.50										
	x2	0.40	0.20	0.10	0.50										
	MAD	2,391.25	2,268.29	2,289.65	2,454.61										
	MAPD	6.91%	6.56%	6.62%	7.10%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	2,292.03		1,991.80		2,033.33		2,079.71		2,141.98		2,177.14		2,296.91	
	MAPD	6.63%		5.76%		5.88%		6.01%		6.19%		6.30%		6.64%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.2		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.8	0.2	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	3,039.33	3,048.97	2,390.25	2,396	2,312	2,312	2,332	2,416	2,662	2,495	3,263	2,568	3,966	
	MAPD	8.79%	8.82%	6.91%	6.93%	6.69%	6.68%	6.74%	6.99%	7.70%	7.21%	9.44%	7.43%	11.47%	

N = 3															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	2,291.94													
	MAPD	6.62%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.70										
	x2	0.30	0.30	0.30	0.20										
	x3	0.10	0.20	0.30	0.10										
	MAD	2,273.36	2,232.50	2,253.68	2,205.05										
	MAPD	6.56%	6.44%	6.51%	6.37%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	1,905.75		1,879.62		1,965.69		2,033.07		2,113.18		2,166.80		1,905.75	
	MAPD	5.50%		5.43%		5.67%		5.87%		6.10%		6.25%		5.50%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	2,133.92	2,124.61	2,109.42	2,212.81	2,265.10	2,260.58	2,324.74	2,414.56	2,668.61	2,502.37	3,307.30	2,598.69	4,069	
	MAPD	6.16%	6.13%	6.09%	6.39%	6.54%	6.53%	6.71%	6.97%	7.70%	7.23%	9.55%	7.50%	11.74%	

N = 4															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	2,119.21													
	MAPD	6.12%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.60	0.50	0.40	0.50										
	x2	0.20	0.20	0.30	0.30										
	x3	0.10	0.20	0.20	0.10										
	x4	0.10	0.10	0.10	0.10										
	MAD	2,125.32	2,117.64	2,184.79	2,192.16										
	MAPD	6.13%	6.11%	6.31%	6.33%										
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	2,161.12		1,844.38		1,926.81		2,005.73		2,099.53		2,160.99		2,161.12	
	MAPD	6.24%		5.32%		5.56%		5.79%		6.06%		6.24%		6.24%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	2,138.67	915.05	1,991.63	1,987.46	2,225.68	2,220.63	2,333.45	2,423.40	2,651.33	2,508	3,279.60	2,617.51	4,028	
	MAPD	6.17%	2.64%	5.75%	5.74%	6.42%	6.41%	6.74%	7.00%	7.65%	7.24%	9.47%	7.56%	11.63%	

N = 5															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	2,004.66													
	MAPD	5.80%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.40	0.40	0.50											
	x2	0.30	0.20	0.20											
	x3	0.10	0.20	0.10											
	x4	0.10	0.10	0.10											
	x5	0.10	0.10	0.10											
	MAD	2,092.53	2,006.95	2,011.39											
MAPD	6.06%	5.81%	5.82%												
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	12,528.68		5,316.04		3,545.80		2,924.11		2,584.17		2,385.37		16,281.88	
	MAPD	35.07%		14.88%		9.92%		8.18%		7.23%		6.68%		45.57%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	779.45	754.98	2,005.69	1,612.91	1,865.22	1,832.55	2,018.58	2,168.64	2,483.96	2,301	3,164	2,395.67	3,947.45	
	MAPD	2.26%	2.11%	234511.999%	4.51%	5.40%	5.13%	5.65%	6.07%	6.95%	6.44%	8.86%	6.71%	11.05%	

N = 6															
PROMEDIO SIMPLE	MAD	2,023.45													
	MAPD	5.87%													
PROMEDIO PONDERADO	x1	0.30	0.40	0.50											
	x2	0.20	0.20	0.10											
	x3	0.20	0.10	0.10											
	x4	0.10	0.10	0.10											
	x5	0.10	0.10	0.10											
	x6	0.10	0.10	0.10											
	MAD	1,997.54	2,034.78	1,968.43											
MAPD	5.80%	5.90%	5.71%												
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.50		0.65		0.80		0.95	
	MAD	1,921.73		1,905.53		2,004.32		2,079.88		2,166.55		2,219.23		1,921.73	
	MAPD	5.58%		5.53%		5.81%		6.03%		6.29%		6.64%		5.58%	
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	ALFA	0.05		0.20		0.35		0.5		0.65		0.8		0.95	
	BETA	0.95	0.05	0.80	0.20	0.65	0.35	0.5	0.35	0.65	0.65	0.2	0.8	0.05	0.95
	MAD	3,389.17	3,378.63	3,550.41	3,556.93	3,600.57	3,608.35	3,611.43	3,618.64	3,641.53	3,637	4,128	3,629.56	4,915.31	
	MAPD	9.83%	9.80%	10.30%	10.32%	10.45%	10.47%	10.48%	10.50%	10.56%	10.55%	11.97%	10.53%	14.26%	

CUADRO RESUMEN VALORES MÍNIMOS DE MAD Y MAPD, POR MÉTODO

MÉTODO	PARÁMETROS	MAD	MAPD
Promedio Simple	N = 5	2,005	5.80%
Promedio Ponderado	N = 6	1,968	5.71%
	X1 = 0.5 X2 = X3 = 0.1 X4 = X5 = X6 = 0.1		
Suavización Exponencial Simple	N = 4 Alfa = 0.20	1,844	5.32%
Suavización Exponencial Doble	N = 5 Alfa = 0.05 Beta = 0.05	755	2.11%

ANEXO 21. CUADRO COMPARATIVO PRONÓSTICO ACTUAL Y PROPUESTA

PRODUCTO	MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO						MEJORAMIENTO	
	Desviación Media Porcentual	Desviación Media Absoluta	Desviación Media Porcentual	Desviación Media Absoluta	Método	Parámetros			Desviación Media Porcentual	Desviación Media Absoluta
						Alfa	Beta	N		
102	10%	266	0.85%	23	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	6	9.2%	243
103	12%	364	4.64%	78	Suav. Exp. Doble	0.2	0.2	6	7.4%	286
201	11%	951	2.40%	202	Suav. Exp. Doble	0.05	0.95	5	8.6%	749
203	12%	811	1.71%	98	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	2	10.3%	713
204	14%	232	8.76%	99	Suav. Exp. Doble	0.2	0.8	6	5.2%	133
205	24%	137	10.67%	28	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	6	13.3%	109
301	10%	2,947	5.39%	1,597	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	6	4.6%	1,350
303	11%	1109	3.44%	292	Suav. Exp. Doble	0.05	0.95	6	7.6%	817
304	14%	228	8.97%	120	Suav. Exp. Doble	0.05	0.95	6	5.0%	108
305	21%	76	7.87%	16	Suav. Exp. Doble	0.95	0.95	6	13.1%	60
401	12%	455	1.01%	38	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	6	11.0%	417
403	13%	223	4.24%	47	Suav. Exp. Doble	0.05	0.95	6	8.8%	176
511	16%	333	6.56%	140	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	5	9.4%	193
531	13%	469	5.66%	216	Suav. Exp. Doble	0.05	0.5	5	7.3%	253
701	9%	169	1.05%	17	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	6	8.0%	152
703	16%	168	4.46%	21	Suav. Exp. Doble	0.2	0.8	3	11.5%	147
718	14%	581	0.87%	38	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	5	13.1%	543
721	12%	772	1.10%	63	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	6	10.9%	709
801	25%	105	6.74%	27	Suav. Exp. Doble	0.2	0.8	3	18.3%	78
806	11%	227	2.55%	45	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	4	8.5%	182
811	11%	277	5.43%	94	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	5	5.6%	183
813	10%	561	1.73%	93	Suav. Exp. Doble	0.2	0.8	3	8.3%	468
821	38%	656	1.94%	25	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	5	36.1%	631
822	89%	1394	11.10%	24	Suav. Exp. Doble	0.05	0.95	3	77.9%	1,370
823	14%	11,799	3.34%	2,715	Suav. Exp. Doble	0.2	0.8	3	10.7%	9,084
836	49%	716	5.16%	46	Suav. Exp. Doble	0.05	0.95	5	43.8%	670
969	12%	4,084	2.11%	755	Suav. Exp. Doble	0.05	0.05	5	9.9%	3,329
903	28%	1078	9.57%	142	Suav. Exp. Doble	0.05	0.95	5	18.4%	936
905	17%	1345	4.41%	259	Suav. Exp. Doble	0.2	0.8	3	12.6%	1,086
PROMEDIO	18.90%	1,122	4.61%	253.67					14.29%	868.15

ANEXO 22. EXCESOS Y FALTANTES DEL MÉTODO PROPUESTO

Referencias	Exceso de inventario semanal			Faltante de inventario semanal		
	Unidades de venta	Canastillas	Costo exceso de inventario (\$)	Unidades de venta	Canastillas	Costo faltantes (\$)
102	20	3	7,869	23	4	9,361
103	94	5	4,813	162	8	8,265
201	236	59	118,400	196	49	98,265
203	105	5	3,022	123	6	3,547
204	153	19	21,770	137	17	19,459
205	60	12	23,503	63	13	24,730
301	1,379	345	753,604	1,685	421	920,580
303	309	15	9,876	370	18	11,827
304	165	21	25,859	135	17	21,148
305	28	6	13,637	29	6	14,000
401	45	11	22,600	35	9	17,521
403	57	3	1,673	86	4	2,514
511	168	42	90,579	100	25	54,037
531	204	51	107,913	205	51	108,605
701	22	4	7,901	17	3	6,287
703	55	3	2,332	37	2	1,574
718	34	7	18,498	38	8	20,538
721	58	7	11,380	82	10	16,069
801	28	5	10,823	29	5	11,031
806	49	12	30,543	55	14	34,761
811	170	17	23,438	115	12	15,875
813	98	10	14,394	94	9	13,761
821	15	2	1,244	55	7	4,476
822	6	1	1,533	986	247	257,899
823	3,406	85	14,613	2,421	61	10,387
836	13	2	1,227	142	18	13,295
969	927	232	526,422	542	136	307,887
903	463	93	208,487	226	45	101,783
905	424	53	58,068	274	34	37,528
<i>Total semanal</i>			2,136,020			2,167,013
<i>Total mensual</i>			8,544,080			8,668,050

ANEXO23. CUADRO RESUMEN DE INVENTARIOS MÁXIMOS

Código	EST. 1	EST. 2	EST. 3	EST. 4	EST. 5	EST. 6	EST. 7	EST. 8	EST. 9	EST. 10	EST. 11	EST. 12	EST. 13	EST. 14
1	7	12	7	8	6	5	13	11	7	8	7	11	15	16
2	3	2	1	4	3	3	3	3	4	2	7	3	3	2
3	52	45	24	37	52	58	28	47	46	35	42	27	71	55
4	5	7	4	7	7	11	7	9	7	13	7	6	10	13
5	3	4	2	5	3	2	4	6	4	4	5	3	7	5
6	2	1	1	3	1	1	1	2	2	2	4	1	4	2
7	104	209	107	105	112	133	94	172	104	98	168	101	205	172
8	4	10	5	9	8	4	12	13	8	7	8	9	13	18
9	3	5	3	5	3	2	6	7	4	3	4	3	8	5
10	2	1	1	3	1	1	1	2	3	2	2	1	4	2
11	25	19	11	20	24	28	11	18	17	14	22	12	1	25
12	3	1	1	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2
13	18	12	6	14	19	12	9	15	14	10	21	10	27	9
14	21	21	12	18	25	16	14	22	23	14	37	15	28	23
15	7	7	4	6	6	7	5	9	7	4	7	4	12	8
16	2	1	0	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2
17	37	13	7	24	34	31	11	23	23	14	31	18	35	34
18	19	11	7	16	20	22	12	16	16	10	22	12	30	21
19	4	3	2	5	3	7	12	6	4	3	3	4	5	3
20	10	11	6	9	6	11	13	16	8	7	13	14	0	13
21	7	2	2	5	3	4	3	5	4	3	4	4	3	4
22	8	10	6	8	9	9	10	12	7	5	18	10	14	12
23	2	12	7	2	2	3	12	6	3	4	2	7	4	6
24	2	1	1	2	2	2	2	2	3	1	4	2	1	1
25	15	67	27	21	45	1	36	36	21	21	61	32	38	21
26	2	3	3	3	2	2	5	4	4	2	4	4	2	3
27	10	27	23	6	8	11	30	22	20	11	11	33	26	17
28	6	7	10	38	6	7	9	12	11	3	9	8	30	7
29	22	9	6	6	19	15	0	23	29	13	14	9	25	22
30	7	5	4	36	6	3	4	4	5	4	5	4	13	5
31	143	178	113	20	2	229	91	205	120	86	147	101	208	203
Total	557	715	412	449	441	644	462	730	531	406	696	473	846	730

ANEXO 24. DEFINICIÓN DE FRECUENCIAS Y DÍAS DE ENTREGAS PROPUESTOS

<i>Cliente / Destino</i>	<i>Canastillas / pedido</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>	<i>Sábado</i>
Estación 1	210	6	210	210	210	210	210	210
Estación 12	273	6	273	273	273	273	273	273
Estación 14	258	6	258	258	258	258	258	258
Estación 15	171	6	171	171	171	171	171	171
Estación 4	154	6	154	154	154	154	154	154
Estación 5	227	6	227	227	227	227	227	227
Estación 6	259	6	259	259	259	259	259	259
Estación 9	217	6	217	217	217	217	217	217
Distribuidor 14	159	3		159		159		159
Distribuidor 7	130	3	130		130		130	
Distribuidor 8	120	3	120		120		120	
Distribuidor 9	187	3	187		187		187	
Estación 10	227	3	227		227		227	
Estación 11	160	3		160		160		160
Estación 13	171	3		171		171		171
Estación 2	237	3	237		237		237	
Estación 7	149	3		149		149		149
Distribuidor 1	150	2			150			150
Distribuidor 10	232	2		232			232	
Distribuidor 11	134	2	134			134		
Distribuidor 12	111	2	111			111		
Distribuidor 13	160	2		160			160	
Distribuidor 2	130	2			130			130
Distribuidor 3	224	2			224			224
Distribuidor 4	120	2	120			120		
Distribuidor 5	123	2	123			123		
Distribuidor 6	110	1				110		
Total			3,158	2,800	3,174	3,006	3,062	2,912
Promedio		3,119						
Capacidad		3,744						
Utilización		84%						

ANEXO 25. SIMULACIÓN DE RUTAS – TRANSCAD

\\VRPTW.REP - December 2, 2003 (09:42:37 AM)

Model : Vehicle Routing with Time Windows

***** INPUT *****

Minimizing : Distance

Matrix File : C:\Bdgv\micro\JAVERIANA_PUJ\MATRIZ.mtx

Stop View : DEPOTS

Stop Demand : 3158.0

Depot ID Field : ID

Depot Open Time : OPEN_TIME

Depot Close Time : CLOSE_TIME

Depot Name Field : ID

Stop ID Field : ID

Stop Demand Field : DEM_LUNES

Stop Open Time : OPEN_TIME

Stop Close Time : CLOSE_TIME

Fixed Service Time : 0 min.

Time Per Unit : 0 min.

Stop Name Field : ID

Vehicle Table : Vehicle:1

Total Veh. Capacity : 3744.0

Route Duration Constraint: None

Initialization : farthest

***** OUTPUT *****

Tour Table : C:\WINDOWS\TEMP\TransCAD\vrptw_tu.bin

Itinerary Report : C:\WINDOWS\TEMP\TransCAD\vrptw_it.txt

Total Time : 2:39 (159.4 min.)

Total Travel Time : 2:39 (159.4 min.)

Total Wait : 0:00 (0.0 min.)

Total Service Time : 0:00 (0.0 min.)

Longest Route Time : 0:39 (39.1 min.)

Total Distance : 159.4

Number of Routes : 10

Total Demand Serviced: 3158.0
Stops Visited : 17

Demand not Serviced : 0.0
Stops not Visited : 10
Orphan Set : Orphans:2

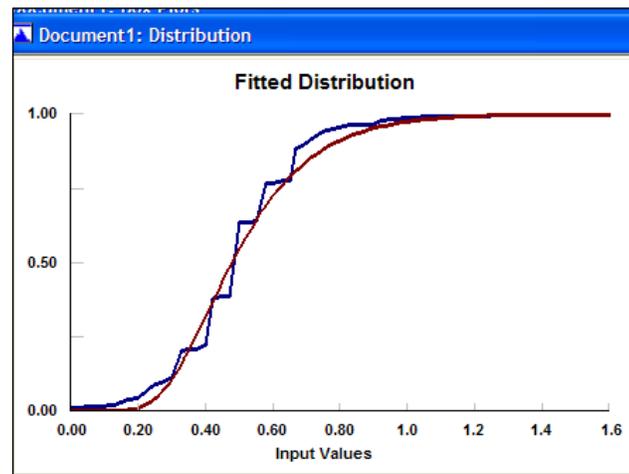
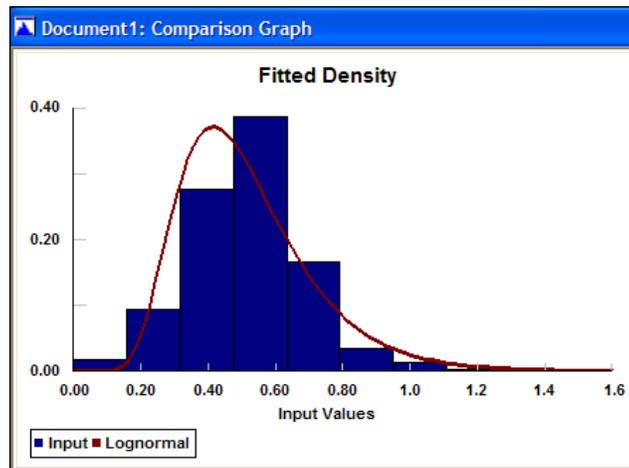
Vehicle Utility : 91%

Total Running Time 00:00:00.550.

ANEXO 26. GRÁFICAS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS DATOS DE ENTRADA DE LA SIMULACIÓN

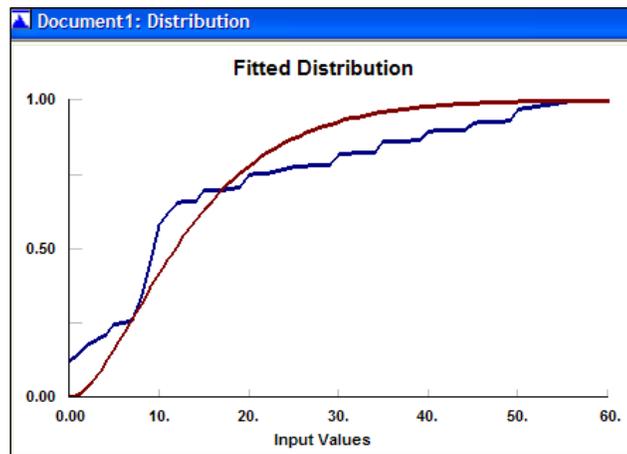
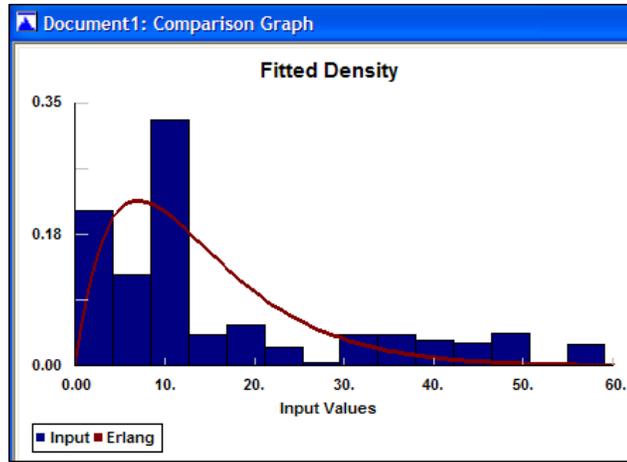
DIAGRAMA DE FRECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN ASOCIADA AL TIEMPO DE CARGUE DE LOS VEHÍCULOS TIPO I (ESTACIONES DE SERVICIO)

Tiempos de Cargue (Hrs)



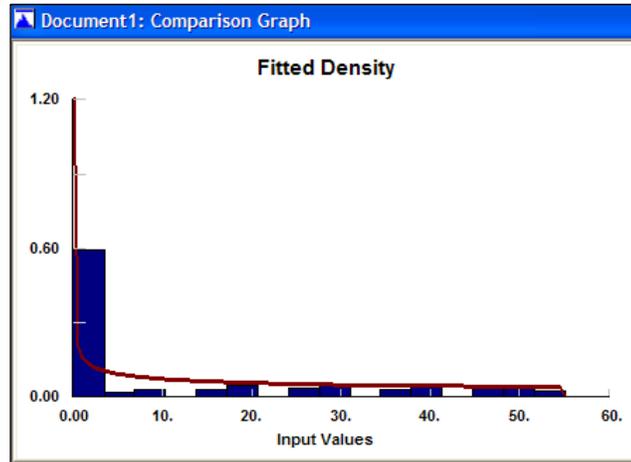
Parámetros: L(0.516, 0.203)

DIAGRAMA DE FRECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN ASOCIADA A LA FRECUENCIA DE LLEGADAS DE VEHÍCULOS TIPO I (ESTACIONES DE SERVICIO)



Parámetros ER(14., 2.)

DIAGRAMA DE FRECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN ASOCIADA AL TIEMPO DE CARGUE DE LOS VEHÍCULOS TIPO II (CADENAS)



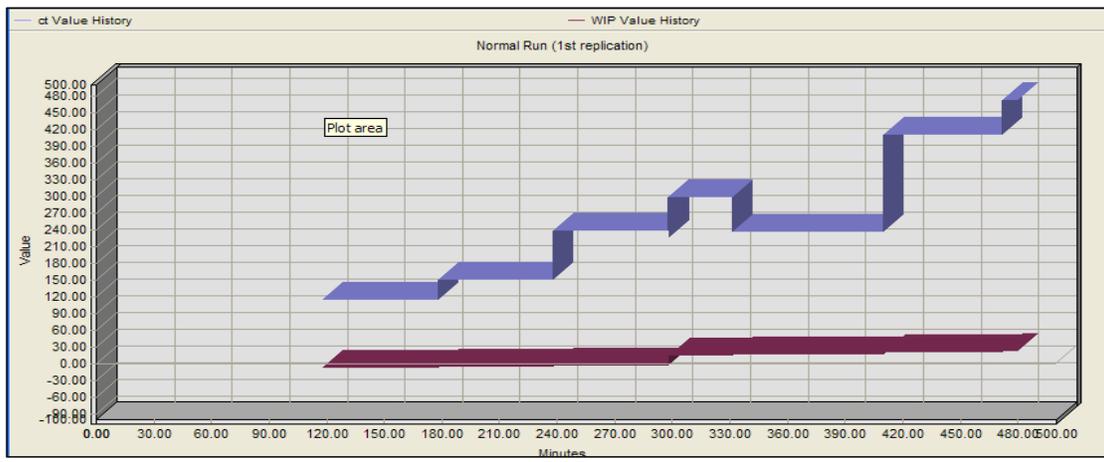
Parámetros: B(0.651, 1.01, 0., 55.)

ANEXO 27. RESULTADOS ARROJADOS DESPUÉS DE LA SIMULACIÓN

ANEXO 28. GRÁFICAS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS RECURSOS FRENTE A LAS ENTIDADES

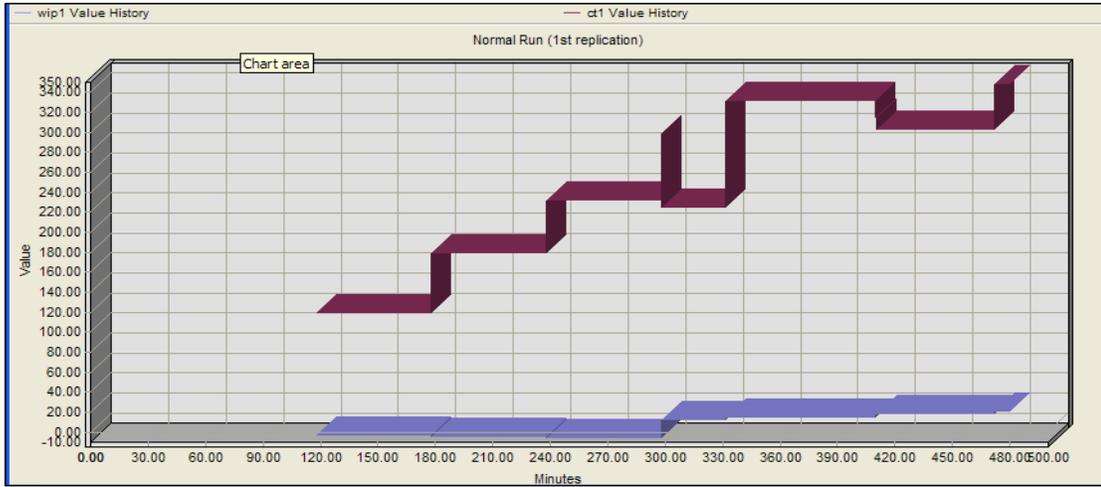
COMPORTAMIENTO DEL RECURSO AUXILIAR ALMACEN FRENTE A LA ENTIDAD VEHÍCULO
ESCENARIO ACTUAL

VEHÍCULO TIPO I ESTACIONES DE SERVICIO



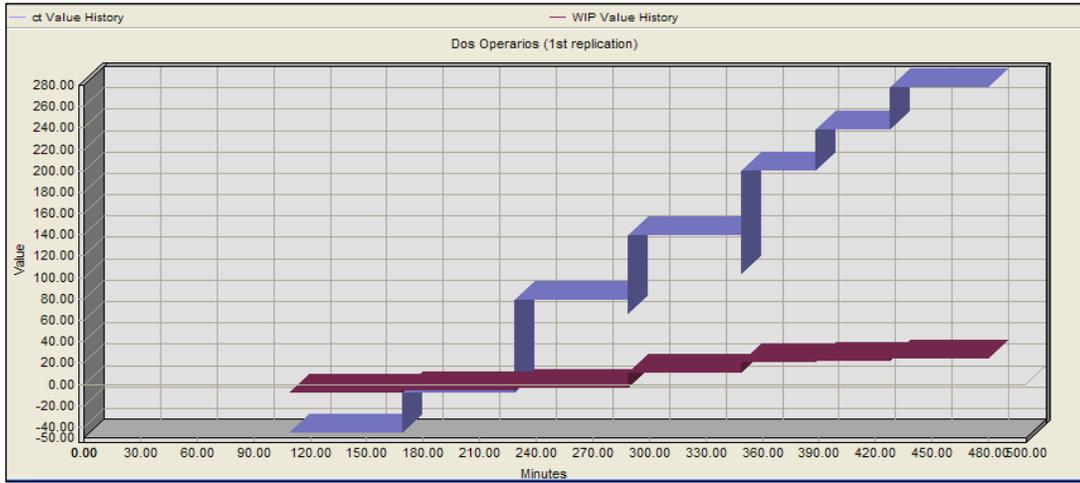
COMPORTAMIENTO DEL RECURSO AUXILIAR ALMACEN FRENTE A LA ENTIDAD VEHÍCULO
ESCENARIO ACTUAL

VEHÍCULO TIPO II CADENAS



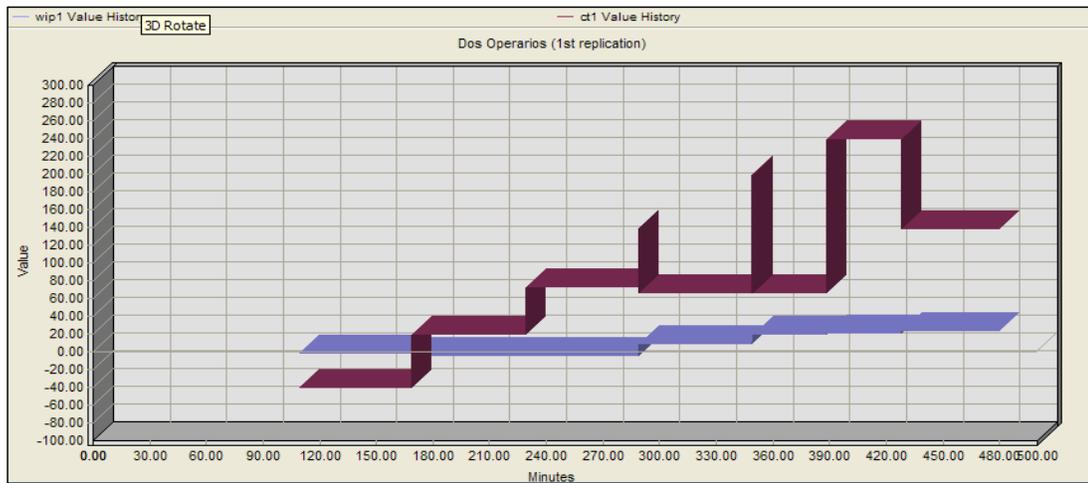
COMPORTAMIENTO DEL RECURSO AUXILIAR ALMACEN FRENTE A LA ENTIDAD VEHÍCULO
ESCENARIO 2: AUXILIAR DE ALMACÉN ADICIONAL

VEHÍCULO 1 ESTACIONES DE SERVICIO



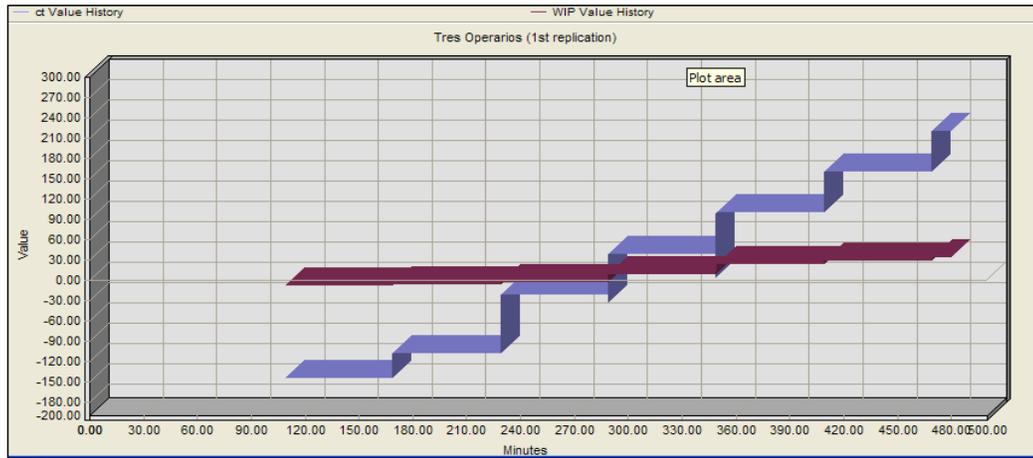
COMPORTAMIENTO DEL RECURSO AUXILIAR ALMACEN FRENTE A LA ENTIDAD VEHÍCULO
ESCENARIO 2: AUXILIAR DE ALMACÉN ADICIONAL

VEHÍCULO TIPO 2 CADENAS



COMPORTAMIENTO DEL RECURSO AUXILIAR ALMACEN FRENTE A LA ENTIDAD VEHÍCULO
ESCENARIO 3: DOS AUXILIARES DE ALMACÉN

VEHÍCULO TIPO 1 ESTACIONES DE SERVICIO



COMPORTAMIENTO DEL RECURSO AUXILIAR ALMACEN FRENTE A LA ENTIDAD VEHÍCULO
ESCENARIO 3: DOS AUXILIARES DE ALMACÉN

VEHÍCULO TIPO 2 CADENAS

