



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Desarrollo de un esquema de gestión de sistemas de inventarios para Química Comercial Andina S.A.S.

Álvaro Andrés Madieto Gaviria

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería
Maestría en Ingeniería Industrial
Bogotá, Colombia
2016

Desarrollo de un esquema de gestión de sistemas de inventarios para Química Comercial Andina S.A.S.

Álvaro Andrés Madiedo Gaviria

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Ingeniería Industrial
(Modalidad investigación)

Director (a):
Ph.D. M.Sc Carlos Hernán Caicedo Escobar

Línea de Investigación
Gestión de Operaciones

Grupo de Investigación
Ingeniería de la salud

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería
Maestría en Ingeniería Industrial
Bogotá, Colombia
2016

A Dios, mis padres, mi hermana y mis amigos.

Agradecimientos

Al señor Jorge León Dub, presidente de Grupo Bretano y a la Señora Adriana Rocío Lozano Melo, gerente de **Química Comercial Andina S.A.S.**, por su apoyo en todo el proceso, y la disponibilidad de los recursos de la compañía a favor de este trabajo.

Resumen

El impacto que han tenido los modelos de cantidad económica del pedido en la definición de las políticas de los sistemas de inventario, han permitido generar beneficios en costo y oportunidad a las compañías, especialmente en los últimos 30 años donde los sistemas de información se pueden consultar en tiempo real. Esta investigación aplica estos principios en la compañía **Química Comercial Andina S.A.S** con un modelo diseñado a la medida de sus necesidades y posibilidades actuales, derivándose un modelo de cantidad económica del pedido con función promedio de costo dependiente de la cantidad a pedir y el punto de re orden (Q,R); que contempla costo de pedido, mantenimiento y pérdida de inventario; donde se ha determinado que sus demandas por artículo son estocásticas y que siguen dos distribuciones de probabilidad (normal y gamma) para las cuales se desarrollan ecuaciones particulares. Adicional a esto se desarrolla una herramienta de cálculo del modelo que se alimenta de la información del sistema ERP con el que cuenta la compañía para cada artículo. Así, al contrastar sus resultados contra los de la política actual de inventarios, se demuestra que la aplicación de esta nueva alternativa puede generar ahorros semanales de \$12,490.761 COP, lo que se traduce en un ahorro anual de \$649.519.575 COP en costos de mantenimiento de inventario.

Palabras Clave: (Modelo (Q,R), Sistema de Inventarios, Optimización, Distribución de Probabilidad)

Abstract

*Economic Order Quantity Models (EOQ) by request impact on the inventory policy systems have allowed the companies to create benefits on cost and opportunity, mainly in the last thirty years since IT may be consulted on real time. The current research applies these terms on **Química Comercial Andina S.A.S.** with a custom designed model that fits its current necessities and possibilities. The result, is a EOQ model with cost average function that depends on the order quantity request and reorder level (Q,R); which contemplates order cost, stock maintenance and loose, that has lead to determine that its demands for each item are stochastic as they follow two different probability density functions (normal, gamma) developing particular equations for each one. In addition to this, it creates a model calculation tool fed by the ERP system data that the company uses for each item. Then, when its results are compared to the current inventory policies, it displays that savings on maintenance and inventory could go up to \$12,490,761 COP on a week or \$649,519,575 COP on a year.*

Keywords: (Model (q,r) , Inventory Systems, Optimization, Probability Density Function)

Contenido

Resumen	X
Glosario de términos	XVI
Lista de figuras	XVIII
Lista de tablas	XIX
Lista de anexos	XX
Introducción	1
1. Descripción del problema	2
2. Justificación	3
3. Objetivos	4
3.1. Objetivo general	4
3.2. Objetivos específicos	4
4. Hipótesis	5
4.1. Hipótesis 1	5
4.2. Hipótesis 2	5
4.3. Hipótesis 3	5
5. Marco teórico	6
5.1. Química Comercial Andina S.A.S. y su sistema de inventarios actual	6
5.2. Sistemas de Inventarios	10
5.2.1. Características principales de los sistemas de inventarios	10
5.3. Modelo de Cantidad Económica del Pedido (CEP)	10

5.4.	Modelo de tamaño de lote con punto de reorden bajo demanda aleatoria (Q,R)	13
5.5.	Estado del arte	19
6.	Desarrollo del modelo propuesto	21
6.1.	Artículos y Familias de artículos para Química Comercial Andina S.A.S.	21
6.2.	Distribución de la demanda de Química Comercial Andina S.A.S.	24
6.2.1.	Pruebas de bondad de ajuste	24
6.2.1.1.	Test de Kolmogorov – Smirnov	24
6.2.1.2.	Test de Anderson – Darling	25
6.2.1.3.	Test de Chi cuadrado	25
6.3.	Distribuciones teóricas propuestas	26
6.3.1.	Distribución normal	26
6.3.2.	Distribución gamma	27
6.3.2.1.	La función gamma	28
6.3.2.2.	La función gamma incompleta	28
6.4.	Pruebas de bondad de ajuste para la demanda de artículos de Química Comercial Andina S.A.S.	29
6.5.	Modelo de tamaño de lote con punto de reorden bajo demanda aleatoria (Q,R) para distribuciones normal y gamma	29
6.5.1.	Determinación de la función de cantidad esperada de faltantes con distribución normal	30
6.5.2.	Determinación de la función de cantidad esperada de faltantes con distribución gamma	30

7.	Desarrollo de la herramienta de estimación de cantidad económica de pedido y punto de reorden para Química Comercial Andina S.A.S. y resultados obtenidos	32
7.1.	Desarrollo de la herramienta de estimación de cantidad económica de pedido y punto de reorden para Química Comercial Andina S.A.S.	32
7.2.	Determinación de los parámetros del modelo de tamaño de lote con punto de re orden bajo demanda aleatoria	33
7.3.	Resultados obtenidos	35
8.	Conclusiones y recomendaciones	37
8.1.	Conclusiones	37
8.2.	Recomendaciones	37
9.	Bibliografía	38

Glosario de términos

D = Demanda

CEP = Cantidad económica del pedido

$F(x)$ = Función acumulada de probabilidad

$f(x)$ = Función de densidad de probabilidad

$G(Q)$ = Función de costo esperado de inventario

$G(Q,R)$ = Costo promedio esperado de inventario

h = Costo de mantener inventario por unidad de tiempo

K = Costo fijo de pedido

λ = Tasa esperada de demanda (unidades por unidad de tiempo)

$L(z)$ = Función de pérdida para la distribución normal

μ = Media de la demanda en el modelo (Q,R)

$n(R)$ = Cantidad esperada de faltantes en el tiempo de demora

p = Costo de penalización, costo de pérdida por no satisfacer la demanda

Q = Tamaño de lote de pedido, cantidad de pedido

R = Punto de re orden, nivel de inventario en el que se debe realizar el pedido.

T = Tiempo esperado por ciclo, tiempo promedio entre colocación de pedido.

τ = Tiempo de demora del pedido

θ = Nivel deseado de servicio

α = Parámetro de forma de la distribución gamma

β = Parámetro de escala de la distribución gamma

Lista de figuras

5.1.	Cadena de valor de Química Comercial Andina S.A.S.	6
5.2.	Presunción de la función acumulada de costo por producto desde la cadena de valor de Química Comercial Andina S.A.S.	9
5.3.	Niveles de inventario para el modelo CEP	11
5.4.	Función costo promedio, modelo CEP	13
5.5.	Función de inventario para sistemas (Q,R) de revisión continua	15
6.1.	Curva de Pareto de Inventario de Química Comercial Andina 2015-2016	22

Lista de tablas

6.1.	Grupos de artículos Química Comercial Andina S.A.S.	21
6.2.	Cobertura de SAP Business One	23
6.3.	Categorías documentales SAP	23
7.1.	Gastos de Almacenamiento Química Comercial Andina S.A.S. 2015	34
7.2	Gastos asociados a la operación administrativa de Química Comercial Andina S.A.S 2015	34

Lista de anexos

A.	Clasificación A, B, C artículos Química Comercial Andina S.A.S.	41
B.	Resultados prueba de bondad de ajuste para la distribución normal	Medio magnético
C.	Resultados prueba de bondad de ajuste para la distribución gamma	Medio magnético
D.	Resultados política de inventarios (Q,R) para la distribución normal de los artículos de Química Comercial Andina S.A.S.	46
E.	Resultados política de inventarios (Q,R) para la distribución gamma de los artículos de Química Comercial Andina S.A.S.	78
F.	Tablas resumen de las medidas del modelo de tamaño del lote conjunto de reorden bajo demanda aleatoria con distribución normal frente a la política actual de inventarios de Química Comercial Andina S.A.S.	109
G.	Tablas resumen de las medidas del modelo de tamaño del lote conjunto de reorden bajo demanda aleatoria con distribución gamma frente a la política actual de inventarios de Química Comercial Andina S.A.S.	113
H.	Manual "Herramienta política de inventario Química Comercial Andina S.A.S.	114

Introducción

El estudio de los inventarios ha avanzado de manera significativa en los últimos cien años, debido a la expansión industrial que se ha presentado en el mundo y el desarrollo de las ciencias básicas que han permitido encontrar aplicación inmediata en este tipo de problemas. Cada vez los métodos de control y gestión de inventarios se han vuelto más especializados y consideran mayor cantidad de variables, en parte a los avances tecnológicos que permiten a través de procesadores de mayor capacidad el cómputo de cálculos y transferencia de grandes volúmenes de información en tiempo real.

Dadas estas coyunturas, es importante resaltar que la motivación original es y será siempre la misma, la incertidumbre, la cual el hombre ha buscado la manera de controlar a través de los tiempos, ya que permitir regirse del azar no le hubiese concedido desarrollar civilizaciones y por ende no llegar hasta el punto del tiempo en el que estamos hoy como especie.

Sin llegar a casos fundamentales de la historia de la humanidad donde la gestión de inventarios marco un punto decisivo para la perpetración de las sociedades (cabe resaltar en este punto el desarrollo de la agricultura y la ganadería en el neolítico para el surgimiento de las primeras comunidades y el comercio entre ellas; en las cuales debió nacer la necesidad de sistemas de control de inventarios) se puede evidenciar como en los eventos económicos de las empresas está presente la acción de la incertidumbre.

Visto desde la fluctuación en la demanda, puede ser perjudicial para una compañía no satisfacer las necesidades del cliente en oportunidad, ya que este puede preferir adquirir su sustituto en otro lugar, desistir de consumir sus productos y transmitir a otros clientes su descontento y posible efecto en cadena de clientes disidentes. Para asumir casos más comprometedores, el hecho que un hospital no esté preparado para asumir un repentino evento epidémico que aumente la cantidad de pacientes, puede estar implicando la vida de los mismos.

En consecuencia, con lo anterior, es importante que desde la profesión de la Ingeniería Industrial se lleven estas alternativas y conocimiento hacia los sectores para los cuales fue concebida su aplicación como profesión con la rigurosidad que exige un método científico, por lo que esta investigación ha buscado materializar estos desarrollos en un caso real de la Industria Colombiana. Se escogió a **Química Comercial Andina s.a.s.**, una de las mayores distribuidoras de materias primas a nivel nacional como su objeto de estudio, donde partiendo de su sistema de inventarios actual, se analiza su necesidad, oportunidad y se diseña un modelo partiendo de la bibliografía disponible en modelos de inventarios aplicados realizando ajustes particulares a su naturaleza de demanda.

Al final se puede demostrar que el beneficio económico en la aplicación de este modelo es considerable respecto a los que se han mantenido hasta hoy y abre la puerta para estimular y llevar a cabo esta clase de estudios en la industria local que es donde más se necesita y que por lo general desconoce estas posibilidades teniendo sin saberlo la infraestructura y los recursos necesarios para llevarlos a cabo.

1. Descripción del problema

Química Comercial Andina S.A.S. es una empresa Colombiana fundada en 1974 con el objetivo principal de suministrar materias primas para la industria local. Desde sus comienzos ha suplido las necesidades de grandes y pequeñas empresas en diferentes segmentos de la industria. Su permanente innovación, organización logística y comercial han hecho de **Química Comercial Andina S.A.S.** una de las empresas más importantes del sector con gran diversidad de servicios y productos. Cuenta con unidades estratégicas de negocios a través de las cuales atiende a las industrias de plásticos, pinturas, textil, químicos, gases refrigerantes, farmacéutica y petróleo y gas.

La compañía posee una infraestructura de almacenamiento y distribución en Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Cartagena, desde donde se centralizan los pedidos en función a las demandas de los artículos según las zonas del país que se atienden. Las compras que se realizan se hacen a nivel nacional e internacional y cuenta con alrededor de 2000 referencias de artículos disponibles para su comercialización y crecen según las demandas y nuevos desarrollos que las grandes productoras químicas con las cuales se tiene contrato de exclusividad (BASF, Doe, DuPont, Ecopetrol)

Aunque los métodos que hoy se manejan para estimar estas cantidades requeridas, cumplen con las necesidades básicas y políticas de la compañía de siempre mantener provisiones suficientes, no se realizan bajo un esquema que haya sido diseñado sobre las necesidades específicas de la operación logística y por tanto no hay certeza que este responda de paso a la búsqueda de la optimización del costo asociado a su mantenimiento.

Por tanto, nace la necesidad de generar un esquema de gestión de sistemas de inventarios que apunte a resolver el problema principal al que se ve enfrentada la compañía: ¿Cuánto se debe comprar de cada artículo? y ¿En qué momento se debe hacer esta compra?; estas dos interrogantes deben ser capaces de ser resueltas, enmarcadas en todas las condiciones que presentan la naturaleza de cada artículo, pues existen restricciones tales como el tipo de químico a almacenar, la capacidad de almacenamiento de las bodegas, el tipo de disposición que debe tener cada mercancía, el estado de la materia y presentación, entre otras.

2. Justificación

Si hoy, **Química Comercial Andina S.A.S.** cuenta con un sistema que cumple con las condiciones requeridas de la operación, no se tiene certeza que este sistema de inventarios cumpla con la condición de optimización del costo y por tanto puede estar ocultando ineficiencias. Los métodos utilizados responden a heurísticas que no tienen una objetividad sobre si cumple con el principio de optimización, estando más orientado a la solución correctiva del problema de comprar y abastecer el inventario y no analiza las características del sistema que se presenta. Se ha identificado adicionalmente, que existe una aleatoriedad en las demandas de los diferentes artículos, que está siendo omitida como parte de la naturaleza de la operación, por lo que el enfoque determinista que hoy se le da a la solución del problema del cuanto y cuando pedir posiblemente sea insuficiente y no arroje verdaderos valores que apunten al valor óptimo.

Lograr generar un modelo de gestión de inventarios, basado en la información de la demanda y los costos asociados a la operación, que se desarrolle bajo un modelo matemático de optimización del costo en función de las cantidades y el punto de re orden, con una perspectiva probabilística y que permita elaborar una herramienta ofimática de simple manejo para el uso por parte del personal de planeación de la demanda, que se retroalimente periódicamente por las bases de datos de compras, solucionaría a profundidad el problema de la adecuada gestión del sistema de inventarios de **Química Comercial Andina S.A.S.**, que asemeje de manera fehaciente a la realidad de la naturaleza de la operación y que garantizará el costo óptimo sin dejar de atender las políticas de abastecimiento.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Desarrollar un esquema de Gestión de Sistemas de Inventarios, como parte integral de un sistema de planeación de compras, inventarios y operación para **Química Comercial Andina S.A.S.**

3.2. Objetivos específicos

Desarrollar un modelo de estimación del costo del sistema de inventarios, en función de la cantidad y el punto de re orden, que obedezca a la naturaleza de la demanda de los diferentes productos químicos comercializados por **Química Comercial Andina S.A.S.**

Desarrollar una herramienta ofimática que permita el cálculo simple de los valores de cantidad y re orden y calcule el costo óptimo para el sistema de inventarios de **Química Comercial Andina S.A.S.**

Determinar la oportunidad, practicidad y uso de los recursos en la aplicación del modelo propuesto contra modelos tradicionales de uso.

4. Hipótesis

4.1. Hipótesis 1

El desarrollo de un modelo de estimación del costo del sistema de inventarios, en función de la cantidad y el punto de re orden, que obedezca a la naturaleza de la demanda de los diferentes productos químicos comercializados por Química Comercial Andina S.A.S. optimiza el costo promedio de mantener el inventario.

4.2. Hipótesis 2

La elaboración de una herramienta ofimática que permita el cálculo simple de los valores de cantidad y re orden y valore el costo óptimo para el sistema de inventarios de Química Comercial Andina S.A.S. permite generar eficiencias operativas y administrativas.

4.3. Hipótesis 3

El uso de este nuevo modelo estructura la política de inventarios de Química Comercial Andina S.A.S y lo justifica en un sentido científico.

5. Marco teórico

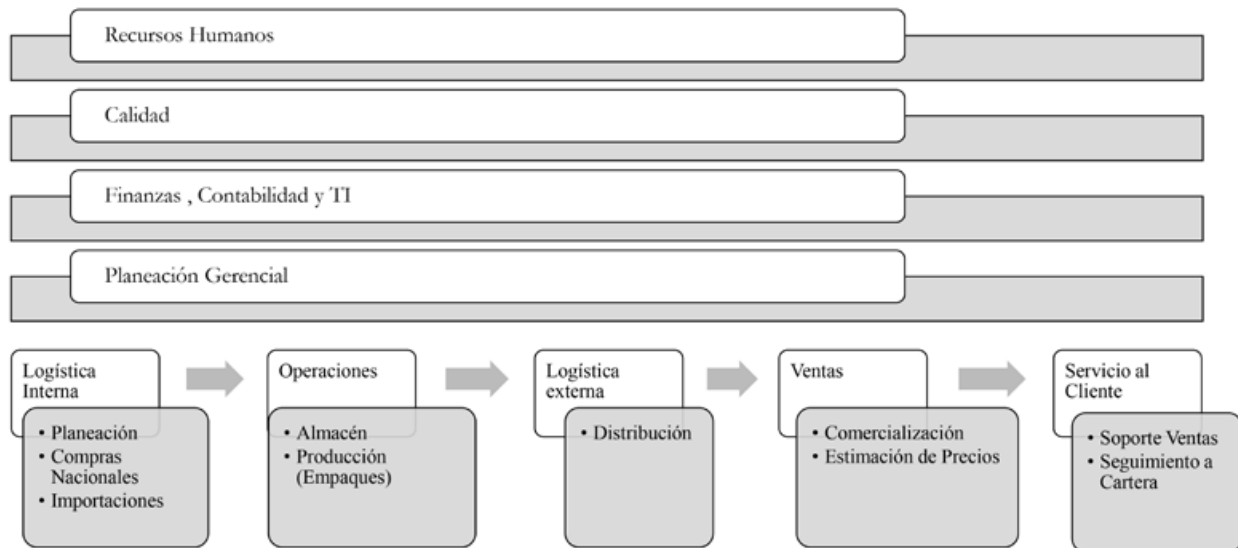
5.1. Química Comercial Andina S.A.S. y su sistema de inventarios actual

Química Comercial Andina S.A.S. es una empresa Colombiana fundada en 1974 con el objetivo principal de suministrar materias primas para la industria local. Desde sus comienzos ha suplido las necesidades de grandes y pequeñas empresas en diferentes segmentos de la industria. Su permanente innovación, organización logística y comercial han hecho de Química Comercial Andina S.A.S. una de las empresas más importantes del sector con gran diversidad de servicios y productos. Cuenta con unidades estratégicas de negocios a través de las cuales atiende las industrias de plásticos, pinturas, textil, químicos, gases refrigerantes, farmacéutica, petróleo y gas.

La compañía posee una infraestructura de almacenamiento y distribución en Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Cartagena, desde donde se centralizan los pedidos en función a las demandas de los artículos según las zonas del país que se atienden. Las compras que se realizan se hacen a nivel nacional e internacional y cuenta con alrededor de 2000 referencias de artículos disponibles para su comercialización y crecen según las demandas y nuevos desarrollos que las grandes productoras químicas con las cuales se tiene contrato de exclusividad (BASF, Doe, DuPont, Ecopetrol)

Actualmente su cadena de valor se compone de los elementos descritos en la figura 5.1:

(Figura 5.1) Cadena de valor de Química Comercial Andina S.A.S. Fuente Propia.



Las dinámicas del mantenimiento y costeo de los inventarios empiezan desde la planeación de la demanda, la cual actualmente es determinada bajo una matriz general con los artículos y sus datos históricos de demanda bajo una

política general de reorden R en función de los niveles de inventario (I) mensual la cual se define bajo las siguientes funciones:

$$\begin{aligned} R(I) &= \frac{I}{2} && \text{Para compras nacionales} \\ R(I) &= 7\frac{I}{3} && \text{Para compras internacionales} \end{aligned} \quad (5.1.)$$

A partir de esta estimación, los valores de compra se discuten con las jefaturas de ventas y se procede a la modificación o aceptación de las cantidades propuestas por planeación, ya que su concepto y sensibilidad sobre las condiciones del mercado y la manera en la que determinará la demanda son fundamentales, enviando el plan de compras hacia la jefatura de compras, la cual realiza el contacto con los proveedores, negocia las cantidades y los plazos de entrega. Desde este punto inicia el costeo de los artículos, que sigue la regla del costo promedio ponderado el cual consiste en los siguientes pasos:

Primer estado: Se compran n_1 unidades a A_1 unidades monetarias, resultando el costo unitario del artículo en el estado 1 C_1 en:

$$C_1 = \frac{A_1}{n_1}$$

Valorización del inventario, segundo estado: Se compran n_2 unidades a A_2 unidades monetarias y se adicional al inventario existente (estado 1), resultando el nuevo costo del inventario C_2 en:

$$C_2 = \frac{A_1 + A_2}{n_1 + n_2}$$

De manera general, el costeo promedio ponderado parte de un nivel de inventario en el estado i con n_{i-1} unidades y valorado en A_{i-1} unidades monetarias al que se le agrega una nueva cantidad de n_i unidades y valorado en A_i unidades monetarias, dando como resultado un costo unitario C_i :

$$C_i = \frac{A_{i-1} + A_i}{n_{i-1} + n_i}$$

(5.2.)

Para realizar estos costeos se cuentan con las siguientes bodegas virtuales en el sistema:

ORIGEN: Esta bodega se utilizar para realizar las compras iniciales de material que se importa y entran valoradas en los términos en los que se haya negociado con el proveedor.

IMPO: En esta bodega, se realizan las revalorizaciones del inventario, efecto de nacionalizar las compras importadas, entrando el valor de los fletes de envío hasta puerto, impuestos de nacionalización y seguros.

IMPOX: A esta bodega se cargan los costos de fletes nacionales de las compras importadas.

XCOSTNAL: Cuando se realizan compras nacionales, esta bodega recibe los costos del material inicialmente negociados con el proveedor, los fletes de envío a la bodega principal de abasto y los seguros.

x0000000: Esta es la bodega principal de abasto. Desde esta bodega se asegura el costo final del artículo y se despacha a las diferentes instancias que el cliente requiera. Todo lo que ocurra en cuestión de revalorizaciones a partir de este punto se considera gasto de distribución y ventas.

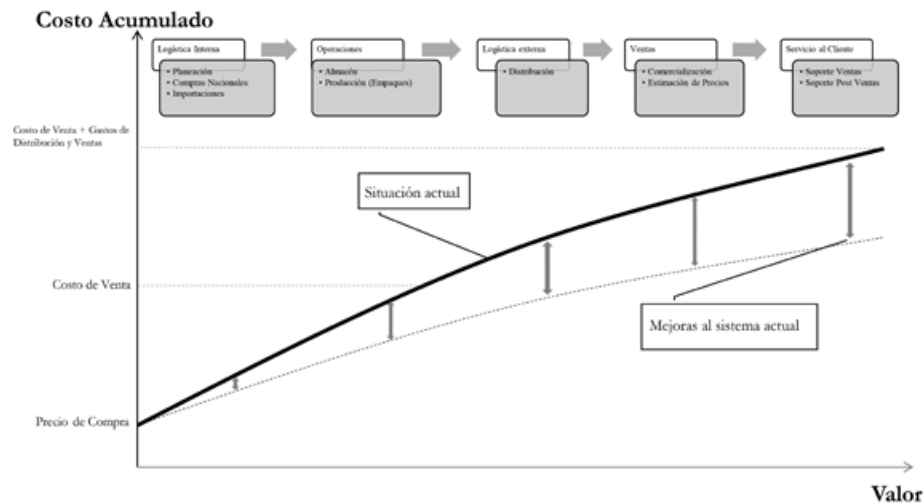
Hoy las bodegas físicas en las que Química Comercial Andina S.A.S. desarrolla su actividad de almacenamiento y despacho son tercerizadas a grandes operadores logísticos, cuya modalidad de cobro está en función de las unidades de almacenamiento utilizadas y el tipo de material a almacenar (sólido, líquido, gas). La administración de la operación de mantener inventario está a cargo de Química Comercial Andina, contando con personal propio en sitio y utilizando su sistema de planificación de recursos empresariales (E.R.P) en toda la cadena de valor de la compañía; el cual en la actualidad está sustentado en SAP Business One V 9.2. Que por sus características de trabajo en tiempo real, permite consultar y realizar en cualquier momento del tiempo todo movimiento, transacción, venta, devolución y ajuste en la cantidad de inventario, con sus impactos contables; que se esté desarrollando en cualquiera de las instalaciones donde se lleve a cabo operación.

Si hoy, Química Comercial Andina cuenta con un sistema que cumple con las condiciones requeridas de la operación, no se tiene certeza que este sistema de inventarios cumpla con la condición de optimización del costo y por tanto puede estar ocultando ineficiencias. Los métodos utilizados responden a heurísticas que no tienen una objetividad sobre si cumple con el principio de optimización, estando más orientado a la solución correctiva del problema de comprar y abastecer el inventario y no analiza las características del sistema que se presenta. Se ha identificado adicionalmente, que existe una aleatoriedad en las demandas de los diferentes artículos, que está siendo omitida como parte de la naturaleza de la operación, por lo que el enfoque determinista que hoy se le da a la solución del problema del cuanto y cuando pedir posiblemente sea insuficiente y no arroje verdaderos valores que apunten al valor óptimo.

Por tanto, nace la necesidad de generar un esquema de gestión de sistemas de inventarios que apunte a resolver el problema principal al que se ve enfrentada la compañía: ¿Cuánto se debe comprar de cada artículo? y ¿En qué momento se debe hacer esta compra?; estas dos interrogantes deben ser capaces de ser resueltas, pero dentro del marco del costo de mantener el inventario y desde una visión general de costos y gastos asociados que hoy no se están aplicando directamente a cada artículo sino que se abre abruptamente en la clasificación contable que se hace del costo y el gasto. Bajo el modelo que se aplica no es posible ver estos impactos ya que se diferencian estas categorías enmarcadas en todas las condiciones que presentan la naturaleza de cada artículo y las posibilidades que da el sistema de información de afrontar este problema del costo del inventario

Lograr generar un modelo de gestión de inventarios, basado en la información de la demanda y los costos asociados a la operación, que se desarrolle bajo un modelo matemático de optimización del costo en función de las cantidades y el punto de reorden, con una perspectiva probabilística y que permita elaborar una herramienta ofimática de simple manejo para el uso por parte del personal de planeación de la demanda, que se retroalimente periódicamente por las bases de datos de compras, solucionaría a profundidad el problema la adecuada gestión del sistema de inventarios de Química Comercial Andina, que asemeje de manera fehaciente a la realidad de la naturaleza de la operación y que garantizará el costo óptimo sin dejar de atender las políticas de abastecimiento.

Todas las mejoras que se puedan realizar en los procesos y sistemas que se utilicen, deberán como consecuencia generar valor, que en el desarrollo de este problema deberá apuntar principalmente en una disminución de los costos de mantener inventario. La figura 5.2 indica como debe ser esta evolución del valor confrontando la cadena de valor



(Figura 5.2) Presunción de la función acumulada de costo por producto desde la cadena de valor de Química Comercial Andina S.A.S. Fuente Propia.

El estudio de los inventarios ha avanzado de manera significativa en los últimos cien años, debido a la expansión industrial que se ha presentado en el mundo y el desarrollo de las ciencias básicas que han permitido encontrar aplicación inmediata en este tipo de problemas. Cada vez los métodos de control y gestión de inventarios se han vuelto más especializados y consideran mayor cantidad de variables, en parte a los avances tecnológicos que permiten a través de procesadores de mayor capacidad el cómputo de cálculos que siendo consecuentes con las necesidades de cada empresa y que están al alcance de las mismas.

Dadas estas coyunturas, es importante resaltar que la motivación original es y será siempre la misma, la incertidumbre, la cual el hombre ha buscado la manera de controlar a través de los tiempos, ya que permitir regirse del azar no le hubiese concedido desarrollar civilizaciones y por ende no llegar hasta el punto del tiempo en el que estamos hoy como especie.

Sin llegar a casos fundamentales de la historia de la humanidad donde la gestión de inventarios marco un punto decisivo para la perpetración de las sociedades (cabe resaltar en este punto el desarrollo de la agricultura y la ganadería en el neolítico para el surgimiento de las primeras comunidades y el comercio entre ellas; en las cuales debió nacer la necesidad de sistemas de control de inventarios) se puede evidenciar como en los eventos económicos de las empresas está presente la acción de la incertidumbre. Visto desde la incertidumbre en la demanda, puede ser perjudicial para una compañía no satisfacer las necesidades del cliente en oportunidad, ya que este puede preferir adquirir su sustituto en otro lugar, desistir de consumir sus productos y transmitir a otros clientes su descontento y posible efecto en cadena de clientes disidentes. Para asumir casos más comprometedores, el hecho que un hospital no esté preparado para asumir un repentino evento epidémico que aumente la cantidad de pacientes, puede estar implicando la vida de los mismos.

5.2. Sistemas de Inventarios

Un sistema de inventarios es un conjunto de normas, métodos y procedimientos aplicados de manera sistemática para planificar y controlar los materiales y productos que se emplean en una organización. Este sistema puede ser manual o automatizado. Para el control de los costos, elemento clave de la administración de cualquier empresa, existen sistemas que permiten estimar los costos de las mercancías que son adquiridas y luego procesadas o vendidas.

5.2.1. Características principales de los sistemas de inventarios

Los sistemas de inventarios, para hacer frente al problema de la incertidumbre y garantizar existencia suficiente para satisfacer las necesidades de productores y consumidores, deben tener en cuenta las siguientes características (Nahmias et.al 2015)[1]:

Demanda: El comportamiento y las características de esta variable, determinan casi siempre la complejidad del modelo de control a escoger. Se debe definir si es constante o variable y a su vez si es conocida o desconocida, ya que puede presentarse que la tasa de demanda de un producto sea constante pero al mismo tiempo sea incierta (Que es el caso que se pretende asumir en el modelo propuesto).

Tiempo de demora: Se define como el tiempo desde que se realiza un pedido hasta que llega a su destino. También se puede especificar como el tiempo en que tarda en producirse internamente una materia prima o insumo para pasar a otra fase del proceso de fabricación de un artículo. Se debe tener en cuenta este valor porque implícitamente desplaza el horizonte de planeación.

Tiempo de revisión: Puede ser continuo o periódico, dependiendo de los recursos tecnológicos y la oportunidad de la información que se presente en el sistema para conocer el estado de los inventarios. En un sistema donde se conoce el nivel de inventario en cualquier punto del tiempo, es decir la información se alimenta en tiempo real (entradas y salidas de inventario) se puede considerar un sistema de revisión continua.

Cuando los niveles de inventario solo se conocen en puntos del tiempo, por ejemplo aquellas entidades donde no se cuenta con un sistema automatizado de control de inventarios y se deben realizar los cálculos de nivel de inventario realizando levantamiento físico, se considera de revisión periódica.

Exceso de demanda: En caso de presentarse demanda que no pueda ser satisfecha, el sistema de inventarios tiene que estar en la posibilidad de considerarla ya sea como acumulación de demanda en el tiempo o penalización por las pérdidas que se contraen.

5.3. Modelo de Cantidad Económica del Pedido (CEP)

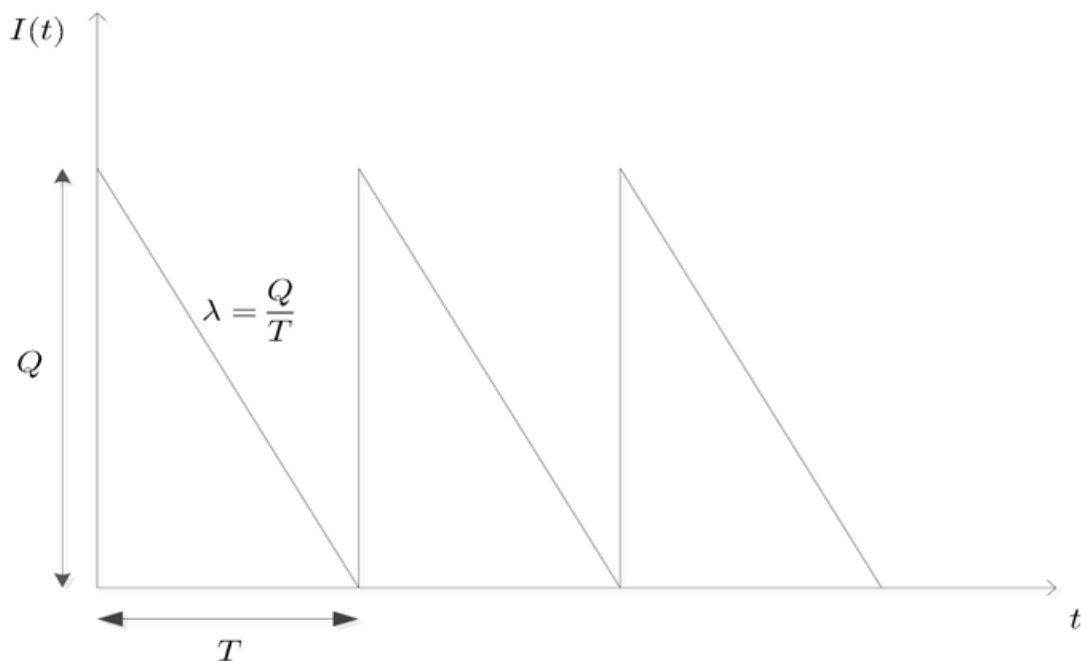
Es el modelo fundamental de inventarios y la base de todos los modelos de inventario actuales. Fue propuesto por Ford Whitman Harris, ingeniero de la Westinghouse Corporation en 1913 notando cierta similitud con la ley de Kelvin de distribución de la potencia eléctrica. Lord Kelvin observó que el costo capital de transmisión de la electricidad a través de un alambre era directamente proporcional al área transversal del mismo, pero el costo de las pérdidas de energía debidas a la resistencia disminuía con la misma tasa. Harris hizo la analogía con esta ley al estar

trabajando en una compañía que principalmente fabricaba elementos de transmisión eléctrica y con la cual tenía relación directa al estar en el departamento de Ingeniería de la compañía (Roach Bill 2005) [2].

Este modelo parte de los siguientes supuestos (Nahmias et al 2007):

- La tasa de demanda se conoce y es una constante igual a λ que se mide en unidades por unidad de tiempo.
- No se permiten faltantes.
- No existen tiempos de demora en el pedido.
- Los costos incluyen costos de preparación K por pedido colocado, costo proporcional de pedido c por unidad pedida y el costo de mantener inventario h por unidad mantenida por unidad de tiempo.

Se define Q como el tamaño del pedido. A medida que va transcurriendo el tiempo t , las unidades disponibles van disminuyendo ya que irán siendo consumidas hasta su totalidad; es ahí cuando se debe hacer una nueva orden y el nivel del inventario volverá a aumentar en Q unidades. Dado esto, la función de inventario $I(t)$ debe seguir el siguiente comportamiento:



(Figura 5.3) Niveles de inventario para el modelo CEP

El problema radica en elegir Q que minimice el costo promedio por unidad de tiempo.

Cada vez que se realiza una orden, el costo total de pedido debe ser:

$$C(Q) = K + cQ$$

Para obtener el costo del pedido por unidad de tiempo se debe dividir $C(Q)$ entre la longitud del ciclo T . El consumo de las unidades está dado por una tasa de demanda, que infiriendo por la función de inventario debe seguir la siguiente relación:

$$\lambda = \frac{Q}{T}$$

Por otra parte el nivel de inventario decrece cada ciclo de forma lineal del valor Q hasta cero; entonces el nivel promedio de inventario durante un ciclo debe ser $Q/2$. Como los ciclos son idénticos, el nivel promedio de inventario en el horizonte de tiempo de todos los ciclos que le conformen también será de $Q/2$.

Dadas estas premisas de costo, se define la función de costo promedio $G(Q)$ como la suma del costo total de pedido por unidad de tiempo y el valor promedio de almacenarlo. Así:

$$G(Q) = \frac{K + cQ}{T} + \frac{hQ}{2}$$

Sustituyendo T , la función costo promedio finalmente queda de la siguiente forma:

$$G(Q) = \frac{K\lambda}{Q} + \lambda c + \frac{hQ}{2}$$

Al tener una función costo promedio continua, podemos entonces aplicar la condición de optimización de primer orden:

—*Teorema de Fermat aplicado a la función costo promedio:*

Si $G(Q)$ tiene un máximo o un mínimo local en un valor ω y si $G'(\omega)$ existe, entonces $G'(\omega)=0$

Aplicando resulta:

$$\frac{dG(Q)}{dQ} = -\frac{K\lambda}{Q^2} + \frac{h}{2}$$

Igualando $G'(Q)$ a cero y despejando Q se obtiene el valor Q^* que optimiza la función:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2K\lambda}{h}}$$

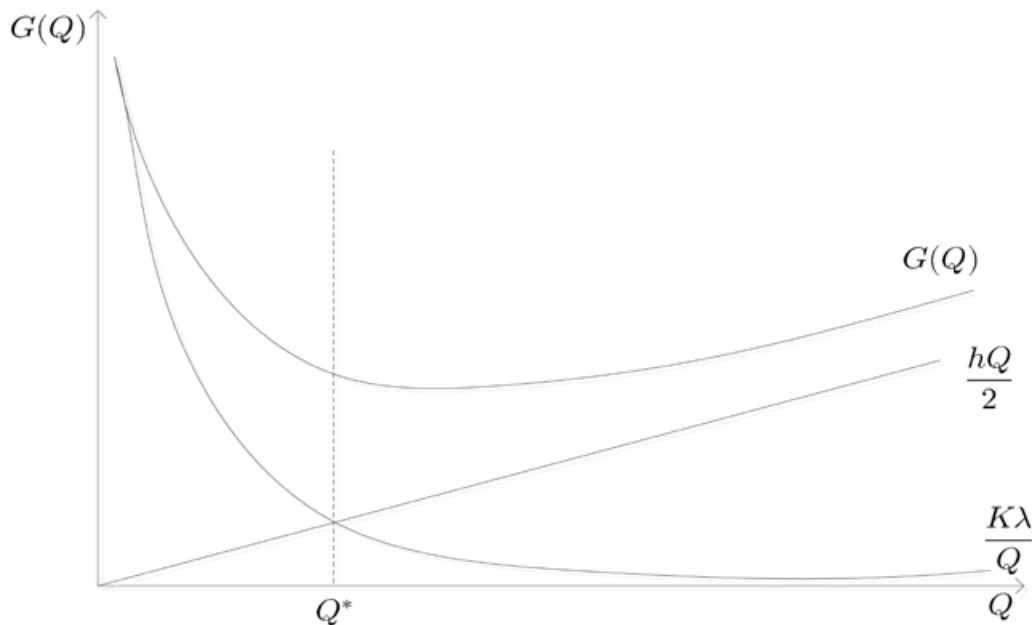
(5.3)

Para saber si el valor Q^* es un mínimo o un máximo se aplica la segunda derivada de la función de costo y se iguala a cero, así:

$$\frac{d^2G(Q)}{dQ^2} = \frac{2K\lambda}{Q^3} > 0$$

Por tanto $G(Q)$ es convexa y el valor Q^* es mínimo absoluto.

Dadas estas aclaraciones se puede deducir que la función de costo promedio $G(Q)$ se comporta como lo muestra la figura 5.4.



(Figura 5.4) Función costo promedio, modelo CEP

Como se puede observar, el valor de Q^* se obtiene al igualar el costo del pedido y el costo de mantener el inventario, lo cual es una coincidencia muy particular del caso estudiado, ya que no es regla que el mínimo de la suma de dos funciones sea equivalente a su intersección. Por otra parte, el valor de c no aparece de manera explícita en la ecuación de cantidad económica de pedido Q^* ; pero se asume implícitamente en h .

El modelo de cantidad económica del pedido, en un principio busca minimizar el costo, optimizando la cantidad por orden. Su forma sencilla lo hace fácilmente aplicable a problemas de sistemas de inventarios generales en la industria, pero parte de supuestos que en la práctica no se cumplen o lo hacen de manera parcial. Uno de sus puntos débiles es asumir que la demanda es constante, lo cual es sumamente extraño de observar en la realidad, usualmente esta es variable y de gran incertidumbre en su determinación. Por otra parte asume tiempos de entrega de pedido cero (justo cuando se realiza una orden el modelo supone entrega inmediata del mismo), lo cual es una suposición que salvo por casos muy especiales ocurre.

Si bien el modelo es fundamental para formar sistemas de inventarios, se deben tener en cuenta estas restricciones para poder diseñar uno más acorde a las necesidades generales de la industria estudiada en este documento.

5.4. Modelo de tamaño de lote con punto de reorden bajo demanda aleatoria (Q, R)

Como se pudo observar en el modelo de cantidad económica de pedido, este partía de un supuesto de demanda constante y de una única variable independiente de decisión Q . Para muchos casos aplicados, estos supuestos no complementan de manera adecuada un sistema de control de inventarios. Una de las características a tener en cuenta en un sistema de inventarios de bienes es su tiempo de entrega, que en adelante definiremos con la constante τ , pues es general que se presenten tiempos para que la mercancía demandada llegue al punto de distribución, es por

ello que debe aparecer una nueva variable independiente de decisión sujeta al nivel de inventario en el cual se debe pedir la mercancía, para que esta llegue justo cuando la cantidad óptima de pedido Q se requiera. Esta variable se denominará como punto de reorden y se denotará como R . Por otra parte la demanda, en la mayoría de los casos está sujeta a estacionalidad y aleatoriedad, pues en la práctica es una variable que maneja incertidumbre dadas las características de mercado reales.

Dadas estas premisas, se asumen los siguientes supuestos (Whitin 1963) [3]:

- ♦ La demanda es una variable aleatoria continua, además de manejar estacionalidad. En otros términos, se asume que el valor de la demanda no se puede pronosticar, pero que el valor esperado en cualquier intervalo de tiempo de longitud fija es constante. Se designa ahora a λ como la tasa esperada de demanda por intervalo de tiempo.
- ♦ Existe revisión continua, por lo tanto se tiene datos de demanda a medida que sucede y el nivel del inventario en cualquier instante del tiempo es conocido.
- ♦ Se adiciona un nuevo costo de agotamiento p por unidad demanda no satisfecha. En adelante se llamara costo de faltante o penalización.
- ♦ Hay un tiempo de demora fijo τ para colocar un pedido

Adicional a ello, se definirá la demanda D como una variable aleatoria continua y no negativa (dado que no existen demandas menores o iguales a cero). Una vez asumido esto, la variable debe entonces tener una función de densidad de probabilidad de la demanda $f(x)$ y una de distribución acumulada $F(x)$ de demanda. Se define $F(x)$ así:

$$F(x) = P\{D \leq x\} \text{ para } -\infty \leq x \leq \infty$$

Además:

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$$

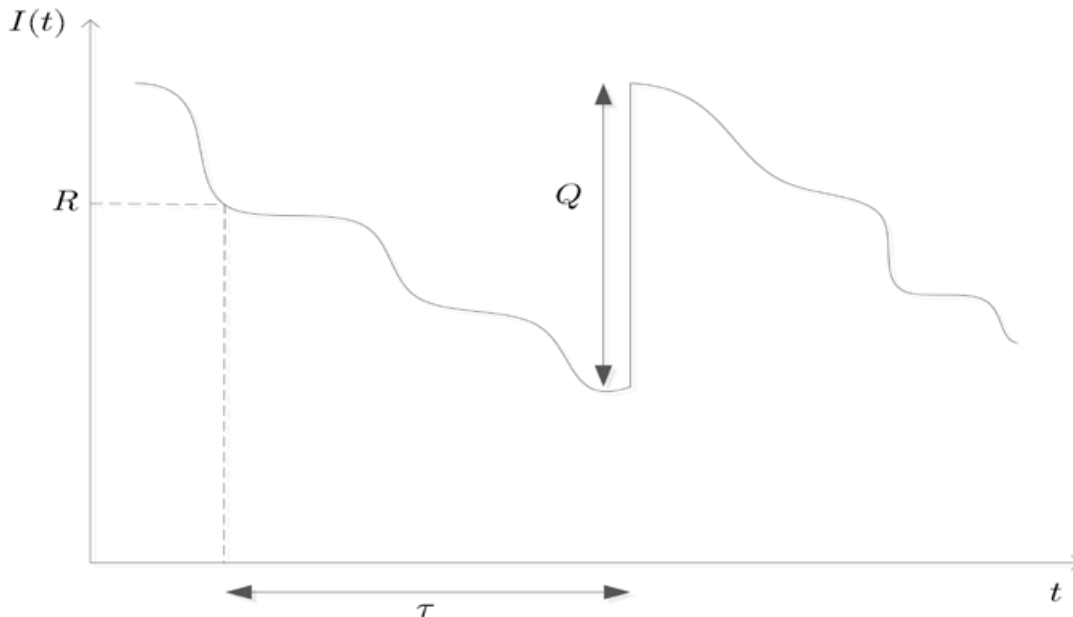
Se aclara que la función de demanda no es una probabilidad y que el valor de $f(x)$ no es estrictamente menor a uno (Puede darse que la demanda si sea contante y por ende el valor de $f(x)$ sea igual a uno), aunque siempre se cumple que $f(x) \geq 0$ para toda x .

Por otra parte, se define un periodo como la cantidad de tiempo necesaria para efectuar un cambio en el nivel de inventario disponible. Este tiempo de respuesta viene dado por el mismo valor de τ . La demanda debe ser estudiada por cada periodo analizado, por ende, se definirá $E(D)$ como el valor esperado de la demanda durante el tiempo de demora.

En este modelo se definen dos variables de decisión Q ; que define la cantidad de pedido y R el punto de nivel de inventario en el momento de hacer un pedido. La política de inventario se guía por la siguiente regla:

- ♦ Cuando el nivel de inventario llegue al valor R , se debe hacer un pedido de Q unidades, que llegará en τ unidades de tiempo.

La figura 5.5 explica gráficamente este comportamiento.



(Figura 5.5) Función de inventario para sistemas (Q,R) de revisión continua

El objetivo es deducir una ecuación de costo esperado en función de las variables de decisión (Q,R) , que al optimizarse, busquen el valor mínimo del costo. Para esto es necesario construir una función de costo esperado que describa el fenómeno de costo del sistema de inventarios a estudiar, el cual se puede seccionar en el costo de mantener el inventario, el de preparación del pedido, el de penalización y el proporcional del costo del costo del pedido.

Para definir el costo de mantener inventario se supondrá un nivel de inventario mínimo o de seguridad s . Este se define como:

$$s = R - \lambda\tau$$

El nivel de inventario esperado varía de forma lineal entre s y $s+Q$, y su promedio estaría dado por el inventario de seguridad más el promedio del nivel del inventario representado en cantidad de pedido, que dada su naturaleza línea corresponderá a $Q/2$. Por ende el costo promedio de mantener el inventario g_0 estará dado por la siguiente expresión³:

$$g_0 = h \left(s + \frac{Q}{2} \right) = h \left(R - \lambda\tau + \frac{Q}{2} \right)$$

(5.4)

El costo de preparación suma cada que se va a realizar un pedido. Si buscamos una expresión de longitud esperada de ciclo, lo más adecuado sería tomarlo como T . Por ende el costo promedio de preparación de pedido g_1 estará dado por la expresión:

³ Según Nahmias (2015) una ecuación exacta para el promedio real de inventario es bastante complicada y solo se ha deducido para ciertas distribuciones específicas de la demanda. Sin embargo, en la mayoría de los sistemas reales, la proporción del tiempo con existencias agotadas es pequeño, de modo que esta aproximación suele tener una precisión razonable.

$$g_1 = \frac{K}{T} = \frac{K\lambda}{Q} \quad (5.5)$$

Como se puede notar en la Figura 5.5, el momento donde el sistema es susceptible a presentar faltantes, está en el intervalo de la realización de un pedido y el momento en el que llega. La cantidad de unidades de exceso de demanda sería en el caso que la demanda D fuera mayor al nivel de reorden R (Si esto se da, no habrá unidades suficientes para satisfacerla). Esta función de exceso estará dada por la expresión $\rho(D)=D-R$ en el intervalo (D,∞) . Por definición si se tiene una función $\rho(x)$ de valor real de la variable real entonces su esperanza matemática será:

$$E(\rho(D)) = \int_{-\infty}^{\infty} \rho(x) f(x) dx$$

Aplicando al caso expuesto, el valor esperado del exceso de demanda es:

$$E(\rho(D)) = \int_R^{\infty} (x - R) f(x) dx$$

Que en adelante será nombrada $n(R)$. Esta nueva función representa en esencia el valor esperado de faltantes por ciclo. Entonces la cantidad de faltantes incurrida por unidad de tiempo debe ser $n(R)/T$. Reemplazando valores y aplicando el costo de penalización, entonces el costo promedio de penalización p estará dado por la expresión g_2 :

$$g_2 = \frac{p\lambda n(R)}{Q} \quad (5.6)$$

Cuando se manejan inventarios su objetivo es poder satisfacer la demanda en cualquier momento del tiempo, por ende, las cantidades que entran al inventario deben ser iguales a las que salen en un periodo extendido; lo natural es que se pidan tantas unidades como la demanda exija sobre cualquier intervalo de tiempo por lo que una medida para el costo esperado proporcional al pedido g_3 estaría dada por la expresión:

$$g_3 = \lambda c \quad (5.7)$$

Se puede notar que la expresión g_3 es independiente de las variables de decisión (Q,R) , por lo tanto no influye en el resultado de optimización (la derivada de una constante es cero); pero no por ello el componente proporcional del costo no va a ser excluido del proceso de optimización, dado que el costo de inventario⁴ h se puede interpretar como una proporción del valor c .

Sea $G(Q,R)$ el costo esperado de mantener inventario, preparación y penalización por faltantes, entonces su ecuación estará dada por la expresión:

$$G(Q, R) = g_0 + g_1 + g_2 + g_3$$

⁴ El costo de mantener una unidad de inventario, puede ser visto en función del valor de costo proporcional. Usualmente se representa como $h=ic$ donde i es una tasa de interés de mantener inventario sobre el precio de compra del artículo en inventario.

Sustituyendo se tiene:

$$G(Q, R) = h \left(R - \lambda\tau + \frac{Q}{2} \right) + \frac{K\lambda}{Q} + \frac{p\lambda n(R)}{Q} \quad (5.8)$$

El objetivo es minimizar el costo, eligiendo valores (Q, R) . Por tanto el problema a resolver es:

$$\min_{(Q, R)} \left[h \left(R - \lambda\tau + \frac{Q}{2} \right) + \frac{K\lambda}{Q} + \frac{p\lambda n(R)}{Q} \right]$$

Aplicando la condición de primer orden de optimalidad, las dos ecuaciones resultantes son:

$$\frac{\partial G}{\partial Q} = \frac{h}{2} - \frac{K\lambda}{Q^2} - \frac{p\lambda n(R)}{Q^2} = 0$$

$$\frac{\partial G}{\partial R} = h + \frac{p\lambda}{Q} \left[\frac{\partial}{\partial R} \left(\int_R^{\infty} (x - R)f(x)dx \right) \right] = 0$$

De la primera ecuación del sistema se obtiene:

$$Q = \sqrt{\frac{2\lambda[K + pn(R)]}{h}} \quad (5.9)$$

En el caso de la segunda ecuación para determinar la derivada del término $n(R)$, se requiere utilizar la regla de Leibniz:

$$\frac{\partial}{\partial z} \int_{a(z)}^{b(z)} f(y, z) dy = \int_{a(z)}^{b(z)} \frac{\partial f}{\partial z} dy + f(b(z), z) \frac{\partial b}{\partial z} - f(a(z), z) \frac{\partial a}{\partial z}$$

Aplicando se tiene:

$$h + \frac{p\lambda}{Q} \left[- \left(\int_R^{\infty} f(x)dx \right) \right] = 0 \quad (5.10)$$

Por las propiedades de $f(x)$ como función de densidad de probabilidad, se tiene que:

$$F(R) = P(R \leq R) = \int_{-\infty}^R f(x)dx$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = \int_{-\infty}^R f(x)dx + \int_R^{\infty} f(x)dx = 1$$

Con lo que resulta:

$$h + \frac{p\lambda}{Q} \left[- \left(1 - \int_{-\infty}^R f(x) dx \right) \right] = h + \frac{p\lambda}{Q} [- (1 - F(R))] = 0$$

Despejando se obtiene:

$$1 - F(R) = \frac{Qh}{p\lambda} \quad (5.11)$$

Resultando de (5.9) y (5.11) un sistema dos ecuaciones y dos incógnitas.

Para obtener una solución de este sistema de ecuaciones, debe iterarse hasta que dos valores sucesivos de Q y R sean similares, según el grado de error que se quiera obtener. Un valor inicial Q_0 aparente puede ser el óptimo del modelo de cantidad económica del pedido, por tanto:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2K\lambda}{h}}$$

De este valor se calcula un valor R_0 en la ecuación 5.11, con el cual se calcula el valor de $n(R)$ de la ecuación 5.9, obteniéndose un valor Q_1 . Este proceso se iterará hasta que los valores Q y R converjan a un valor.

De esta manera, se ha obtenido un modelo que describe un sistema más complejo y cercano a la realidad, que busca minimizar los costos de inventario a partir de la cantidad de pedido y el punto de re orden del sistema, asumiendo incertidumbre sobre la demanda.

El modelo (Q,R) desarrollado se suele ajustar muy bien a la realidad de los procesos al asumir la posibilidad de no contar con un artículo lo que hace que refleje en la función costo este efecto, pero uno de los inconvenientes más frecuentes al momento de implementar los modelos de lote con punto de reorden, es el de determinar el valor de un faltante p . Para solucionar este problema se suele sustituir este valor con un nivel de servicio, el cual representa la probabilidad de que se satisfaga la demanda (Brown 1967) [4].

Una manera de modelar el nivel de servicio, es midiendo la proporción de las demandas que se surten con las existencias el cual se representará con θ . Por otra parte, $n(R)/Q$ es la fracción promedio de las demandas que no se abastecen por ciclo en condición de agotamiento del inventario. Por tanto existe la siguiente restricción:

$$\frac{n(R)}{Q} = 1 - \theta \quad (5.12)$$

Despejando el valor de p de la ecuación (5.11) se tiene:

$$p = \frac{Qh}{[(1 - F(R))\lambda]}$$

Reemplazando esta nueva expresión y despejando en (5.9) resulta:

$$Q = \sqrt{\frac{2\lambda \left[K + \frac{Qhn(R)}{[(1-F(R))\lambda]} \right]}{h}}$$

Se puede demostrar que la raíz positiva de esta ecuación es:

$$Q = \frac{n(R)}{1-F(R)} + \sqrt{\frac{2K\lambda}{h} + \left(\frac{n(R)}{1-F(R)} \right)^2}$$

(5.13)

Que es la nueva cantidad económica del pedido para nivel de servicio. Esta nueva expresión puede resolverse en conjunto con la ecuación (5.12).

5.5 Estado del arte

El estudio sobre los modelos que consideran probabilidad en alguna de sus variables, nació de las necesidades que se tenían en tiempos en los que los Estados Unidos de América se encontraban en guerra para la década de los cuarenta, pero si hay una publicación que marcó un hito en la materia es el artículo publicado en la revista *Econometrica* (Arrow, Harris y Marschak 1951) [5] (Este primero ganador del Nobel de Economía en 1972), titulado “*Optimal Inventory Policy*”, el cual expone el primer modelo que considera la demanda como una variable aleatoria con distribución de probabilidad conocida. De este artículo se desprendió posteriormente el texto base de modelos estocásticos de inventarios (Arrow, Karlin, Scarf 1958) [6] “*Studies in applied probability and management science*” que sería desencadenante en el desarrollo de los modelos de inventarios diseñados, teniendo en cuenta diferentes restricciones que darían pie a investigadores alrededor del mundo a publicar sus casos particulares.

De los casos presentados en esta Tesis, se puede considerar dos trabajos fundamentales en el desarrollo general de los modelos (Q,R). (Whitin 1957) [7] propone el primer modelo descrito de punto de reorden con tamaño de lote y criterio de desabasto y (Brown 1967) que extiende el concepto con su aplicación de los niveles de servicio. Cabe recalcar que este último ha tratado la relación entre los pronósticos de la demanda y el control de inventarios el cual aquí no se explica.

Desde estos desarrollos, se empieza a gestar una revolución en la clase de modelos a abarcar y se muestra un gran interés en el desarrollo de modelos con política (s,S) que en vez de tomar en cuenta el punto de reorden y la cantidad económica de pedido y su naturaleza de revisión continua, se centran en los de ambiente de revisión periódica, teniendo en cuenta la gran dificultad que existía en aquellos tiempos de tener un sistema que pudiese arrojar información en tiempo real de los niveles de inventario. Sobre estos se puede destacar los trabajos de (Scarf 1960)[8] y (Iglehart 1963) [9] quienes demuestran la optimalidad de los modelos (s,S), que posteriormente se desarrolla en la aplicación de programación dinámica para resolver esta clase de problemas (Freeland, Porteus 1980) [10].

Una de las más interesantes aplicaciones que se han demostrado en el desarrollo de estos modelos son los que consideran inventarios perecederos y se origina en el problema de los bancos de sangre, con gran repercusión en los problemas de administración de productos alimenticios. (Nahmias 1982) [11] detalla en profundidad el control sobre inventarios perecederos.

Con las posibilidades que se empezaron a gestar gracias al desarrollo de la comunicaciones (principalmente internet y los canales dedicados de transferencia de información), se dio la posibilidad de sistemas de información que trabajaran con datos en tiempo real y lo que fue paulatinamente mejorando la calidad y oportunidad de la misma en las compañías. Lo que inició como un compendio de modelos económicos que buscaban optimizar el costo de los sistemas de inventarios encontró acogida en la aplicación a casos empresariales y dando cabida a otras profesiones afines como la matemática, la ingeniería y la administración para su adopción como modelo de gestión. Lo anterior permitió encontrar nuevas perspectivas de negocio y por consiguiente nuevos problemas y posibilidades de aplicación, como es el caso de los sistemas multinivel, donde se extiende la demanda en los niveles de distribución desde la consecución de las materias primas o bienes de comercialización hasta el nivel de minoristas en una suerte de integración horizontal y vertical, demandándose modelos más robustos pero que en esencia siguen obedeciendo a los mismos principios de optimalidad. Cabe resaltar el aporte del trabajo de (Muckstadt, Thomas 1980) [12] quienes describen las ventajas de implementar esta clase de sistemas a nivel industrial.

En la actualidad son muchos los modelos que se pueden encontrar, tratando perspectivas y técnicas de gran variedad en los que su principal preocupación es resolver el problema original de la optimización del costo. Se ha encontrado nuevamente acogida en los modelos de revisión continua y se han agregado posibilidades que antes se suponían imposibles de controlar como la variabilidad de los tiempos de demora de entrega del pedido (Lead Time), entre los que destacan los trabajos de (Ben Daya, Raouf 1994) [13] y (Ouyang, Yeh, Wu 1996) [14], (Ouyang, Chuang 1999) [15], (Jha, Shanker 2009) [16], este último por retomar el problema considerando tiempos de entrega en función de la cantidad de pedido y el nivel de servicio para demandas aleatorias para cadenas de distribución múltiples. De estos desarrollos resultan estudios como los realizados por (Chu, Yang, Chen 2005) [17], (Lee, Wu, Hsu 2006) [18], (Annadurai, Uthayakumar 2010) [19] que siguen considerando fundamental la inclusión del tiempo de entrega de pedido como variable controlable del proceso y son defensores absolutos de reemplazar los costos de faltantes por niveles de servicio con el mismo fin que en un principio Brown propuso. Se recomienda como último trabajo consultado el de (Vijayashree, Uthayakumar 2016) [20] sobre modelos de inventario que consideran de la misma manera que el nivel de servicio al costo de faltantes, un nuevo enfoque donde se añade a la función de costo un elemento de costo de falta del pedido en función del tiempo de demora.

6. Desarrollo del modelo propuesto

6.1. Artículos y Familias de artículos para Química Comercial Andina S.A.S.

Química Comercial Andina S.A.S distribuye materias primas para la industria en general, pudiéndose diferenciar en cuatro grandes grupos de materiales: Químicos, Sistemas Integrales, Plásticos y Petróleo y Gas. Estas responden a diversidad de aplicaciones químicas cuyo grupo indica el tipo de industria a la cual están dirigidas, adicional a esto cuentan con familias que engloban productos según su aplicación o afinidad funcional. En la tabla 6.1 se puede detallar grupos y familias con su respectiva codificación.

(Tabla 6.1) Grupos de artículos Química Comercial Andina S.A.S. Fuente Propia.

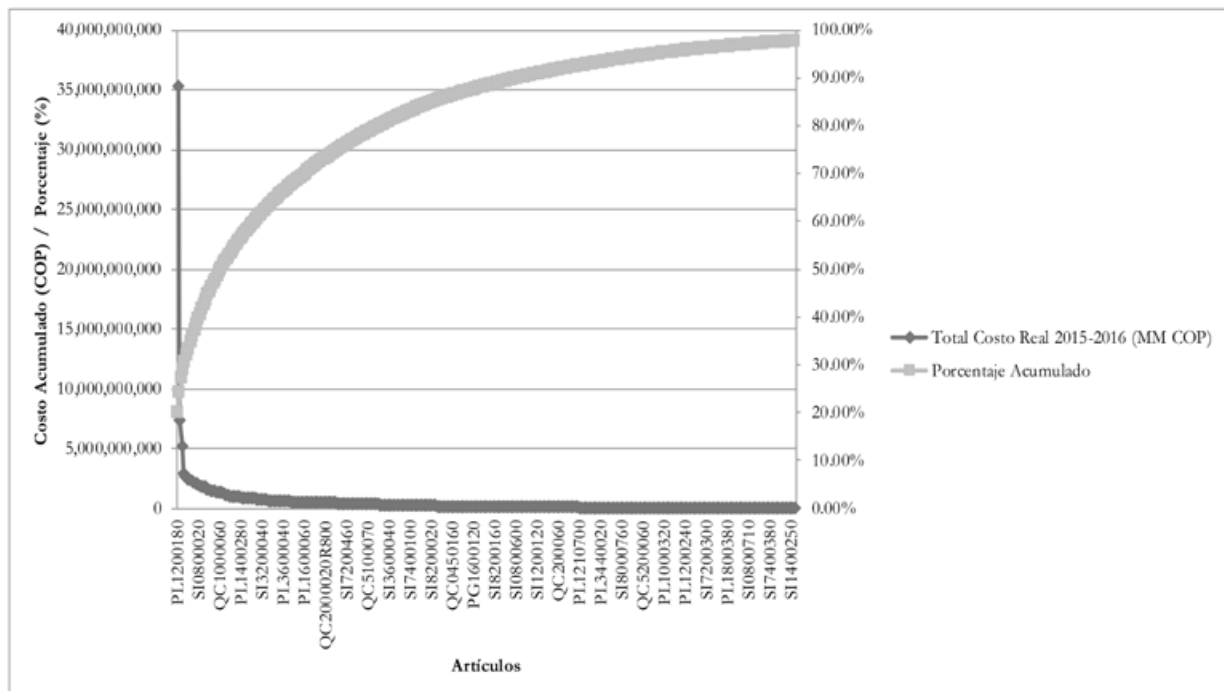
Minerales (MN) Petróleo y Gas (PG)			
MN040-Fluoculantes	PG020-Acidos	PG120-Floculantes	PG300-Inhibidor scal
MN060-Colectores	PG040-Ag quel/disp	PG160-Rompedor Emuls	PG320-Cales
MN080-Supresor polvo	PG060-Alcoholes	PG180-Sales	PG340-Coagulantes
MN100-commodities	PG080-Biocida	PG200-Secuestran H2S	PG360-Polimeros
	PG360-Polímeros	PG280-Antiespumante	
Plásticos (PL)			
PL020-ABS	PL120-LDPE Ecopetrol	PL320-Poliacetales	PL381-PS Cristal In
PL025-SAN	PL122-LDPE H Duty	PL340-PP In-MI-12	PL500-M. De impacto
PL040-Bakelita	PL140-LLDPE - IF 1	PL344-PP In-MI-20	PL600-Solv Tintas
PL070-HDPE Película	PL161-LLDP INY MI-20	PL360-PS Impact Extr	PL640-Goma Termoplas
PL080-HDPE In MI-20	PL180-LLDPE Pel Espe	PL361-PS Impact In	
	PL280-PET	PL380-PS Cristal Ext	
Químicos (QC)			
QC020-Aceite de Pino	QC100-Dióxido De Titanio	QC220-Peróx De Hidro	QC480-Hidrosulfitos
QC040-Ácido Acético	QC140-Espesante Celulosa	QC260-Resinas Alquid	QC510-PVC-Plastifica
QC045-Ácido Fórmico	QC145-Pol Redispersa	QC261-Resinas Pintur	QC520-PVC-Comerciali
QC046-Ácido Cítrico	QC160-Glicoles Meg	QC262-Aditivos Pintu	QC540-PVC-Estabiliza
QC050-Ácido Fosfórico	QC161-Glicoles Deg	QC300-Solventes Clor	QC600-Poliuretanos
QC055-Ácido Nítrico	QC165-Butil Glicol	QC320-Sulfa De Sodio	QC620-Alimentos
QC060-Alcohol De Polivinilo	QC200-Oxoalcoholes	QC360-Bicar De Sodio	
Sistemas Integrales (SI)			
SI020-Capella	SI190-Isceon	SI320-Refrigeran 407	SI740-PVC Plastifica
SI040-Emkarate	SI200-Refrigeran 123	SI330-Refrigeran 410	SI760-PVC
SI060-Estireno	SI220-Refrigeran 134	SI360-Refrigeran 507	SI780-PVC Comerciali
SI080-Fibra De Vidrio	SI240-Refrigeran 141	SI390-Refrigeran 407F	SI800-PVC Estabiliza
SI120-Oxidol	SI260-Refrigeran 22	SI400-Secante	SI820-PVC Lubricante
SI140-palatales	SI270-Refrigeran 245fa	SI700-Dióxido	SI840-SILICA Gel
SI160-Pasta Col PRFV	SI300-Refrigeran 404	SI720-EPS	SI860-PRFV Complemen

Para iniciar este estudio, se han recogido las ventas por artículos en términos de ingresos y costos absolutos (COP) desde enero de 2015 hasta septiembre de 2016. Para centrar la investigación en los artículos que generan el costo,

se ha decidido adoptar la metodología de clasificación ABC, el cual se basa en el principio del efecto Pareto, quien descubrió en un estudio del efecto de la riqueza que el grueso de esta estaba en manos de una pequeña parte de la población. Según (Nahmias et al 2015) este mismo fenómeno se puede observar en los inventarios, donde una gran parte del volumen monetario total de ventas está con frecuencia asociado a una pequeña cantidad de artículos del inventario. De forma típica, el 20 por ciento superior de los artículos explica el 80 por ciento del volumen monetario de las ventas, el siguiente 30 por ciento, el 15 por ciento de las ventas y el 50 por ciento restante, el último 5 por ciento del valor monetario. A estos rangos se les da las categorías de A, B y C, pudiendo variar en alguna medida entre sistemas de inventarios estudiados.

Organizando los volúmenes monetarios del costo de los artículos comercializados por Química Comercial Andina de manera decreciente, se generó la clasificación A, B, C de los artículos (ver anexo A).

De esta clasificación, se generó la siguiente curva logística de costo acumulado, demostrando que este inventario sigue el efecto Pareto:



(Figura 6.1) Curva de Pareto de Inventario de Química Comercial Andina 2015-2016. Fuente Propia.

Como se explicó en el capítulo anterior, el sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) con el que cuenta la compañía para la gestión de sus operaciones, incluidas las de control de los inventarios, es SAP Business One v9.2; el cual tiene la característica principal de modificar y brindar información en tiempo real, lo que permite asumir que el inventario sigue un tiempo de revisión de tipo continuo. En la siguiente figura se detallan los módulos y principales funcionalidades con las que cuenta el sistema:

(Tabla 6.2) Cobertura de SAP Business One. Fuente Propia.

Módulos SAP Bussines One					
Finanzas	Ventas	Servicios	Compras	Inventario	Producción
-Plan de Cuentas	-Oferta	-Gestión de	-Pedido	-Gestión de	-Lista de materiales
-Asientos	-Pedido	Contratos	-Entrega	artículos	-Orden de
-Centros de coste	-Factura	-Servicio al cliente	-Devoluciones	-Lista de precios	fabricación
-Informes financieros	-Entrega		-Notas crédito	-Transacciones de	-Pronósticos
-Impuestos	-Devolución		-Precios de entrega	Stock	-MRP
-Pagos	-Gestión de clientes			-Traslados de almacén	
-Cartera	-Gestión de			-Gestión por lotes	
	Contactos			-Pick and pack	
	-Informes				
	comerciales				

Dentro de este sistema, en el módulo de inventarios (y aplicado a todos los módulos del sistema) existen una serie de convenciones (que son definidas por el administrador del sistema) que se generan automáticamente según el tipo de movimiento que se realice sobre el inventario, clasificándolo y permitiendo la trazabilidad de la información, lo que logra formar el kardex de inventario dentro del sistema. En la siguiente tabla se detalla las categorías documentales de SAP para Química Comercial Andina y su concepto equivalente en kardex:

(Tabla 6.3) Categorías documentales SAP. Fuente Propia.

Categorías Documentales SAP		
Nemotecnia QCA	Documento	Concepto Kardex
TR	Transferencias de Stock - Traslados	Transferencias
TT	Factura proveedores	Compras
EM	Entradas por ajuste	Otras Salidas
SM	Salidas por ajuste	Otras Salidas
DM	Devolución de mercancía proveedor	Compras
DI	Precio de entrega - Costos	Compras
RI	Revalorización inventario	Compras
NE	Entrega Remisión	Ventas
RF	Factura clientes	Ventas
DV	Devolución mercancía cliente	Ventas
RC	Nota crédito cliente	Ventas
EP	Entrada de mercancías	Compras
IM	Transferencia de Stock - Traslado de bodega	Transferencias
FA	Factura de venta	Ventas

Partiendo de estas categorías documentales, es posible construir la demanda de los artículos, la cual por términos prácticos hemos decidido formar en periodos semanales. Se define la demanda D_i en el periodo i por la suma de las ventas V_{i1} , las transferencias de salida V_{i2} (que usualmente se utilizan para satisfacer demandas en bodegas especiales de bodegas de consignación que se tienen con clientes especiales), otras salidas V_{i3} . Así:

$$D_i = V_{i1} + V_{i2} + V_{i3}$$

(6.1)

Este ejercicio se realiza para cada uno de los artículos de la clasificación A escogidos para los 92 periodos semanales entre el 1 de enero de 2015 y el 30 de Septiembre de 2016.

Por las características presentadas de la compañía respecto a su sistema de información, la revisión de sus inventarios y la demanda, el modelo a aplicar es el propuesto en el capítulo 5 de tamaño de lote con punto de reorden bajo demanda aleatoria (Q,R). Para poder ser aplicado, es necesario demostrar la aleatoriedad de la demanda y proponer las funciones de distribución de probabilidad que puedan ajustar.

6.2. Distribución de la demanda de Química Comercial Andina

Con el conjunto de datos logrados de la demanda de los artículos en estudio, se procederá a verificar las distribuciones de densidad de probabilidad $f(x)$ que siguen los datos por artículo bajo tres pruebas de bondad de ajuste: Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling y Chi-cuadrado las cuales se explican a continuación (D'Agostino, Stephens et al 1986):

6.2.1 Pruebas de Bondad de Ajuste

La bondad de ajuste, es una prueba que describe lo bien que se ajusta un conjunto de observaciones a una distribución de probabilidad teórica. Las medidas de bondad en general reflejan las diferencias entre los valores observados y los valores esperados dando confianza respecto a su viabilidad como distribución permitiendo, en adelante utilizar la distribución teórica como válida para simular datos de la variable.

6.2.1.1. Test de Kolmogorov-Smirnov

Este test se utiliza para decidir si una muestra de datos sigue una distribución continua de probabilidad, basándose en su distribución acumulada de distribución empírica.

Se asume una muestra de datos aleatorios con $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ alguna distribución de densidad de probabilidad acumulada $F(x)$, entonces su distribución empírica estará dada por:

$$F_n(x) = \frac{1}{n} \cdot [\text{número de observaciones} \leq x]$$

El estadístico de la prueba E está basado en la mayor diferencia vertical entre la distribución acumulada de probabilidad teórica y la empírica. Así:

$$E = \max_{1 \leq i \leq n} \left(F(x_i) - \frac{i-1}{n}, \frac{i}{n} - F(x_i) \right)$$

Las hipótesis a contrastar son las siguientes:

H_0 Los datos siguen la distribución propuesta

H_a Los datos no siguen la distribución propuesta

Si el estadístico E es mayor al valor crítico obtenido de la tabla para el nivel de confianza α (0.001,0.05,etc) la hipótesis nula se rechaza.

6.2.1.2. Test de Anderson-Darling

Este test al igual que el de Kolmogorov-Smirnov compara distribución acumulada de probabilidad teórica con empírica, pero su diferencia radica en que da mayor peso a los valores extremos de la distribución. El estadístico A^2 que utiliza se define de la siguiente forma:

$$A^2 = -n - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (2i-1) [\ln F(x_i) + \ln(1 - F(x_{n-i+1}))]$$

Las hipótesis a contrastar son las siguientes:

H_0 Los datos siguen la distribución propuesta

H_a Los datos no siguen la distribución propuesta

Si el estadístico A^2 es mayor al valor crítico obtenido de la tabla para el nivel de confianza (0.001, 0.05, etc) la hipótesis nula se rechaza.

6.2.1.3. Test Chi cuadrado

Este test se realiza sobre datos agrupados, así que el valor del estadístico depende de cómo se agrupen (lo define el rango). Una fórmula empírica válida para definir los k rangos es:

$$k = 1 + \log_2 N$$

El estadístico χ^2 , se define como:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - B_i)^2}{B_i}$$

Donde O_i es la frecuencia observada en el intervalo i y B_i la frecuencia esperada; esta última se calcula:

$$B_i = F(x_2) - F(x_1)$$

Donde $F(x)$ es la distribución acumulada de probabilidad que está siendo probada y x_2, x_1 los límites para el intervalo i .

Las hipótesis a contrastar son las siguientes:

H_0 Los datos siguen la distribución propuesta

H_a Los datos no siguen la distribución propuesta

La hipótesis nula no se rechaza si $\chi^2 < g\chi^2$ donde g son los grados de libertad $g = k - r - 1$ y r el número de parámetros estimado para la distribución propuesta.

6.3. Distribuciones teóricas propuestas.

Para el análisis de las distribuciones de densidad de probabilidad, se proponen dos funciones; la distribución Normal y la distribución Gamma que por sus características y sus propiedades, son en principio las opciones naturales a escoger. Se describen a continuación:

6.3.1 Distribución Normal

La distribución normal $N(\mu, \sigma)$ es la distribución de probabilidad de variable continua que se relaciona y aproxima con mayor frecuencia al modelamiento de fenómenos reales, pues aunque los mecanismos que subyacen a gran parte de estos son desconocidos por la enorme cantidad de variables incontrolables que en ellos intervienen, el uso del modelo normal puede justificarse asumiendo que cada observación se obtiene como la suma de unas pocas causas independientes (Montgomery et al 2011) [21].

Su función de densidad de probabilidad viene dada por:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2 \right]$$

Donde μ es la media y σ su varianza. Estos parámetros en consecuencia corresponden:

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2$$

Su función de probabilidad acumulada se define como:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{t - \mu}{\sigma} \right)^2 \right] dt$$

La distribución normal posee estas propiedades particulares:

- ♦ Es simétrica respecto a su media
- ♦ La moda y la mediana son iguales a μ

Por tanto es susceptible de relacionar todas las variables aleatorias normales bajo una forma estándar de ella, Así:

Si $X \sim N(\mu, \sigma)$ entonces $Z = X - \mu / \sigma$ es una variable aleatoria normal estándar $Z \sim N(0, 1)$, en consecuencia su función de distribución de probabilidad $\varphi(z)$ y función acumulada $\Phi(z)$ serán:

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{1}{2} z^2 \right]$$

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z \exp \left[-\frac{1}{2} u^2 \right] du$$

6.3.2. La Distribución Gamma

La distribución Gamma $\dot{G} \sim (\alpha, \beta)$ es una de las distribuciones más completas que existen para describir fenómenos donde las curvas de densidad de probabilidad no son simétricas y la variable aleatoria es estrictamente positiva; son casos particulares de ella la distribución exponencial, la distribución Erlang, la distribución Chi-Cuadrado, la distribución de Pearson, entre otras. Sus aplicaciones están generalmente asociadas en el modelamiento de variables aleatorias acotadas por un extremo, como los casos del tiempo para que se produzcan una cantidad de eventos independientes si ocurren con una frecuencia constante, la distribución de la renta o los tiempos de degradación de un material (Montgomery et al 2011).

Se define su función $f(x)$ de densidad de probabilidad como:

$$f(x) = \frac{x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha} \Gamma(\alpha)} \exp \left(-\frac{x}{\beta} \right) \quad x, \alpha, \beta > 0$$

Donde $\Gamma(\alpha)$ es la función gamma de α , α es su parámetro de forma y β el de escala.

Para determinar estos parámetros, se puede acudir a la aproximación de Thom:

$$\alpha = \frac{1}{4A} \left[1 + \sqrt{\left(1 + \frac{4A}{3} \right)} \right]$$

Donde:

$$A = \frac{1}{N} \left[\ln \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i \right] \left[\sum_{i=1}^N \ln X_i \right] \right]$$

$$\beta = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i \right]$$

Además su función de probabilidad acumulada $F(x)$ es:

$$F(x) = \frac{\gamma \left(\alpha, \frac{x}{\beta} \right)}{\Gamma(\alpha)}$$

Donde $\gamma(\alpha, x/\beta)$ es la función gamma incompleta.

6.3.2.1. La Función Gamma

La función Gamma $\Gamma(z)$ se define como:

$$\Gamma(z) = \int_0^{\infty} t^{z-1} \exp(-t) dt$$

Tiene la siguiente propiedad:

Si n es un número entero positivo, entonces

$$\Gamma(n + 1) = n!$$

Supongamos que se desea encontrar el valor de $\Gamma(z+1)$, así:

$$\Gamma(z + 1) = \int_0^{\infty} t^z \exp(-t) dt$$

Integrando por partes se tiene:

$$\Gamma(z + 1) = \int_0^{\infty} t^z \exp(-t) dt = [-\exp(-t) t^z]_0^{\infty} + z \int_0^{\infty} t^{z-1} \exp(-t) dt$$

$$\Gamma(z + 1) = \lim_{b \rightarrow \infty} [-\exp(-b) b^z] + z\Gamma(z)$$

$$\Gamma(z + 1) = z\Gamma(z)$$

6.3.2.2. La Función Gamma Incompleta

Por definición:

$$\Gamma(z) = \int_0^{\infty} t^{z-1} \exp(-t) dt$$

Podría decirse que para una variable real positiva y , es válido que:

$$\Gamma(z) = \int_0^y t^{z-1} \exp(-t) dt + \int_y^{\infty} t^{z-1} \exp(-t) dt$$

A estos términos se les conoce como funciones gamma incompletas $\Gamma(z,y)$ y $\gamma(z,y)$. Así:

$$\Gamma(z) = \gamma(z, y) + \Gamma(z, y)$$

Análogamente se puede demostrar integrando por partes que:

$$\Gamma(z + 1, y) = z\Gamma(z, y) + y^z \exp(-y)$$

$$\gamma(z + 1, y) = z\gamma(z, y) - y^z \exp(-y)$$

6.4. Pruebas de Bondad de Ajuste para las demandas de artículos de Química Comercial Andina S.A.S.

Una vez escogidas las distribuciones de probabilidad teóricas, se aplican las pruebas de bondad de ajuste de Kolgomorov-Smirnov, Anderson-Darling y Chi-Cuadrado, con el fin de validar las siguientes hipótesis:

Para el caso de la distribución normal:

H_0 Los datos siguen la distribución normal

H_a Los datos no siguen la distribución normal

Para el caso de la distribución gamma

H_0 Los datos siguen la distribución gamma

H_a Los datos no siguen la distribución gamma

Y se validan ambas hipótesis para niveles de confianza $\alpha=(0.2, 0.1, 0.05, 0.02, 0.01)$.

Se utiliza el software Easyfit, para realizar las pruebas mencionadas para cada artículo de la clasificación A³. La prueba de los valores se presenta en los Anexos B y C.

Como se puede probar para el estudio de los 92 artículos escogidos, solo 4 (SI3200040, SI400195, SI8000100, QC0600080, QC0400041) no presentaron ajuste a alguna de las distribuciones propuestas. Los artículos restantes ajustan a distribuciones normal y gamma en alguno de los niveles de confianza propuestos.

6.5. Modelo de tamaño de lote con punto de reorden bajo demanda aleatoria (Q,R) para las distribuciones Normal y Gamma

Como quedó probado para los datos de demanda de los artículos en las pruebas de bondad de ajuste, estas se distribuyen bajo distribuciones Normal y Gamma y por tanto puede ser aplicado el modelo de tamaño de lote con punto de re orden para demanda aleatoria.

Como se recuerda en el modelo de tamaño de lote con punto de re orden bajo demanda aleatoria, existe una función de cantidad esperada de faltantes, la cual depende de la distribución de la demanda. Como ya quedaron demostradas las distribuciones normal y gamma para el ajuste de la demanda, lo siguiente es demostrar los casos particulares de estas funciones:

5 Se realizó la prueba K-S, A-D y Chi cuadrada, utilizando el software Easyfit para 92 artículos. Los resultados pueden ser consultados en los anexos B y C que no se incluyen en este documento debido a su extensión, pero están adjuntos en el medio magnético anexo, en el archivo "anexos tesis.xlsx" hojas "Anexo B" y "Anexo C"

6.5.1. Determinación de la función de cantidad esperada de faltantes con Distribución Normal.

Se definió la función de cantidad esperada de faltantes $n(R)$ como:

$$n(R) = \int_R^{\infty} (x - R) f(x) dx$$

Reemplazando las funciones para la distribución normal:

$$n(R) = \int_R^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} (x - R) \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right)^2\right] dx$$

Utilizando la sustitución $t = \frac{x - \mu}{\sigma}$ se tiene entonces que

$$n(R) = \int_{\frac{R - \mu}{\sigma}}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} (t\sigma + \mu - R) \exp\left[-\frac{1}{2}t^2\right] dt$$

Por otro lado se puede notar que $R - \mu/\sigma$ es en realidad un caso de la variable estándar z ; por tanto:

$$n(R) = \int_z^{\infty} \sigma(t - z) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}t^2\right] dt = \sigma \int_z^{\infty} (t - z) \phi(t) dt$$

A la expresión

$$L(z) = \int_z^{\infty} (t - z) \phi(t) dt \quad (6.2)$$

Se le suele conocer como función de pérdida estándar. Reemplazando se tiene que:

$$n(R) = \sigma L(z) \quad (6.3)$$

Con lo que queda demostrada la función esperada de faltantes para la distribución Normal.

6.5.2. Determinación de la función de cantidad esperada de faltantes con Distribución Gamma.

Se definió la función de cantidad esperada de faltantes $n(R)$ como:

$$n(R) = \int_R^{\infty} (x - R) f(x) dx$$

Reemplazando las funciones para la distribución gamma:

$$n(R) = \int_R^{\infty} (x - R) \left[\frac{x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} \exp\left(-\frac{x}{\beta}\right) \right] dx$$

Repartiendo el factor $(x-R)$:

$$n(R) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} \left[\int_R^{\infty} x^{\alpha} \exp\left(-\frac{x}{\beta}\right) dx - \int_R^{\infty} R x^{\alpha-1} \exp\left(-\frac{x}{\beta}\right) dx \right]$$

Efectuando la sustitución $u=x/\beta$ en las integrales:

$$n(R) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} \left[\left(\beta^{\alpha+1} \int_{R/\beta}^{\infty} u^{\alpha} \exp(-u) du \right) - \left(R \beta^{\alpha} \int_{R/\beta}^{\infty} u^{\alpha-1} \exp(-u) dx \right) \right]$$

Se puede observar que las integrales realmente representan funciones gamma incompletas, así:

$$n(R) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} \left[\beta^{\alpha+1} \Gamma\left(\alpha + 1, \frac{R}{\beta}\right) - R \beta^{\alpha} \Gamma\left(\alpha, \frac{R}{\beta}\right) \right]$$

Simplificando se tiene:

$$n(R) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \left[\beta \Gamma\left(\alpha + 1, \frac{R}{\beta}\right) - R \Gamma\left(\alpha, \frac{R}{\beta}\right) \right]$$

Usualmente las hojas de cálculo no suelen traer entre sus funciones las funciones gamma incompletas. Por ello se transformará la expresión para que su uso sea aplicable.

Aplicando las propiedades generales:

$$\Gamma(z) = \gamma(z, y) + \Gamma(z, y)$$

$$\gamma(z + 1, y) = z\gamma(z, y) - y^z \exp(-y)$$

Y el hecho que la función de probabilidad acumulada para R es:

$$F(R) = \frac{\gamma\left(\alpha, \frac{R}{\beta}\right)}{\Gamma(\alpha)}$$

Reemplazando y simplificando se tiene una nueva expresión:

$$n(R) = \{[1 - F(R)](\alpha\beta - R)\} + \left[\frac{1}{\Gamma(\alpha)} \left(\frac{R^{\alpha}}{\beta^{\alpha-1}} \right) \exp\left(-\frac{R}{\beta}\right) \right] \quad (6.4)$$

Con lo que queda demostrada la función esperada de faltantes para la distribución Gamma.

7. Desarrollo de la herramienta de estimación de Cantidad Económica del pedido y Punto de Re orden para Química Comercial Andina S.A.S. y resultados obtenidos

7.1 Desarrollo de la herramienta de estimación de Cantidad Económica del pedido y Punto de Re orden para Química Comercial Andina S.A.S.

En los capítulos 5 y 6, se ha estudiado en paralelo las características de la compañía Química Comercial Andina, algunos de sus datos relevantes de demanda y el desarrollo de un modelo matemático de tamaño de lote con punto de re orden bajo demanda aleatoria, en el que se ha demostrado sus funciones de pérdida; esta solución es aplicable y el núcleo de la investigación, pero para que sea un modelo funcional de sistemas de inventario que determine las políticas de la operación; debe poder trasladarse a las áreas que la determinan y la ejercen. Es por esta razón que se busca construir una herramienta que cumpla los siguientes principios:

- Que funcione con base en la información ofrecida por el sistema de información de la compañía
- Que pueda ser utilizado en uso de las herramientas disponibles por la compañía y evite al mínimo inversión adicional en software.
- Que sea de uso sencillo para las personas que interactúen con la aplicación y tengan conocimientos básicos de los modelos de cantidad económica de pedido.
- Que arroje información que certifique las cifras reveladas, esto significa que además del valor de las variables que minimizan el costo promedio de inventario, presente las medidas derivadas del modelo.

Estos puntos descritos, definieron como complemento al desarrollo del modelo, el diseño de una sencilla aplicación en Microsoft Excel para el uso diario de las áreas de planeación y compras de Química Comercial Andina S.A.S., en la que pudiesen calcular en adelante, los valores cantidad de pedido y punto de re orden que garantizarán la optimización del costo de inventarios, únicamente con alimentar la base general de información desde una transacción nativa de SAP de estado de inventarios y que permite ajustes y modificación en los parámetros del modelo para que se vaya adaptando según se vaya generando nueva información.

La aplicación está constituida por una serie de hojas intercomunicadas entre sí que en conjunto generan la información que alimenta el modelo propuesto. Se compone de una hoja de “Tablas de Parámetros” que contiene toda la librería de equivalencias de códigos de artículos, categorías documentales y valores de los parámetros de las distribuciones formuladas para cada artículo.

En la siguiente hoja titulada “IAS” que hace referencia a la transacción nativa de SAP *Informe de Auditoria de Stocks* se coloca la información exportada a Excel que el sistema ofrece de los movimientos de inventario por artículo y bodega.

Las siguientes hojas hacen referencia a la consulta del artículo del que se quiere realizar análisis y los resultados que arroja el modelo, según su demanda y costos asociados. "Histórico Demanda" permite la colocación del artículo como código y una vez inicia a calcular trae la demanda asociada histórica de las 92 semanas comprendidas entre el 1 de enero de 2015 y el 30 de septiembre de 2016. Las hojas (Q,R) Normal y (Q,R) Gamma traen los resultados del modelo para el artículo consultado. Cabe resaltar entre los resultados que ofrecen los siguientes⁴:

- ♦ $L(z)$: Calcula la función de pérdida estándar para la distribución normal.
- ♦ $n(R)$: Estima la cantidad esperada de faltantes.
- ♦ Punto de reorden: Indica en que momento del nivel de inventario se debe hacer un nuevo pedido
- ♦ Cantidad óptima de pedido: Indica la cantidad del pedido que se debe hacer que optimiza el costo promedio de inventario
- ♦ Costo de mantener el inventario: Es el costo de mantenimiento de inventario de la función de costo promedio.
- ♦ Costo promedio de inventario bajo política: Es el resultado de la función de costo promedio.
- ♦ Costo implícito de faltantes por Kg: Es el costo unitario de un faltante por Kg desabastecido
- ♦ Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto: Es el indicador que estima la probabilidad que el inventario presente desabasto en el tiempo. Es el equivalente al nivel de servicio que ofrece el artículo de contar continuamente con inventario.
- ♦ Costo de faltantes: Es el costo que asume la función costo promedio por el inventario cuando no se cuenta con existencias.

7.2 Determinación de los parámetros del modelo de tamaño de lote con punto de re orden bajo demanda aleatoria

Para desarrollar este modelo, se irá en el orden en el cual se propuso en el capítulo 5; por tanto se estimarán los parámetros de la ecuación de costo promedio para la particularidad de Química Comercial Andina:

Retomando la función de costo promedio de inventario:

$$G(Q, R) = h \left(R - \lambda\tau + \frac{Q}{2} \right) + \frac{K\lambda}{Q} + \frac{p\lambda n(R)}{Q}$$

El primer termino

$$h \left(R - \lambda\tau + \frac{Q}{2} \right)$$

Hace referencia al costo de mantener el inventario. El parámetro de tiempo de entrega del pedido se estimó para cada artículo del mayor valor de entrega presentada. En el análisis de este parámetro se pudo notar que estos tiempos eran bastante cercanos entre entregas por lo que fue posible estandarizarlos, en parte por los acuerdos de nivel de servicio que se tienen pactados con los proveedores. Adicional a ello, la menor variación se presentó en los artículos de compra nacional.

Para el parámetro λ , el aplicativo hace un cálculo de la demanda promedio presentada en la hoja "Histórico Demanda".

⁴ Para poder consultar cualquiera de los artículos, se adjunta el archivo de herramienta con el nombre "Herramienta política de inventarios QCA.xlsx" en el medio magnético asociado. El manual de este se encuentra en el anexo H.

El valor h para el caso de estudio, se decidió estimar desde la tasa proporcional a la cual los gastos asociados a mantener el inventario en Química Comercial Andina se relacionan con el costo de ventas. La literatura en este caso (Nahmias et al 2015) sugiere que se estime con la fórmula $h=ic$ que claramente relaciona este parámetro como una proporción del costo de artículo.

Se presenta en la tabla 7.1 los gastos asociados al mantenimiento de las bodegas de Química Comercial Andina S.A.S:

(Tabla 7.1) Gastos de Almacenamiento Química Comercial Andina S.A.S. 2015. Fuente Propia.

Concepto	Valor 2015 (COP)
Gastos de personal	\$374.389.670
Honorarios	\$6.720.000
Impuestos	\$1.070.000
Arrendamientos	\$484.692.083
Seguros	\$244.620
Servicios	\$213.596.538
Gastos legales	\$88.683
Mantenimiento y reparaciones	\$79.947.235
Adecuaciones e instalaciones	\$20.667.130
Gastos de viaje	\$6.791.926
Diversos	\$52.693.855
Total	\$1.240.901.740

El costo de ventas para el año 2015 fue de 108.077.016 MM COP y en proporción con los 1.240.902 MM COP de los gastos de mantenimiento de bodegas (incluye los arriendos y pago de posiciones), resulta una tasa anual de mantenimiento de 1.1482%.

Esta tasa calculada se multiplica por cada valor de costo unitario del artículo en la herramienta.

El segundo término:

$$\frac{K\lambda}{Q}$$

Hace referencia al costo de pedir. El valor K según (Nahmias et al 2015) es un costo fijo que se tiene por el hecho de lanzar un pedido. Para estimar esta constante, se consideraron los costos fijos que tiene la operación administrativa de Química Comercial Andina tal como el personal administrativo de compras, planeación de la demanda, calidad y control interno. A continuación se presenta una tabla resumen con los valores para el año 2015.

(Tabla 7.2) Gastos asociados a la operación administrativa de Química Comercial Andina S.A.S 2015. Fuente Propia.

Concepto	Valor 2015 (COP)
Gastos de personal	\$490.305.505
Honorarios	\$10.314.200
Contribuciones	\$5.933.364
Seguros	\$19.363.583
Servicios	\$18.021.552
Gastos legales	\$8.026.041
Mantenimiento	\$121.732
Gastos de viaje	\$21.711.982
Diversos	\$33.250.055
Total	\$607.048.014

Por otra parte, en un análisis con el departamento de compras de la totalidad de pedidos que se realizaron en 2015, se pudo verificar que en total fueron 5441 órdenes de compra completadas. De esta manera, dividiendo el gasto administrativo por el número de pedidos realizados, se estimó que el costo de pedir para Química Comercial Andina S.A.S. es de 111.569 COP.

7.3 Resultados obtenidos

Se analizaron 92 artículos que componen el 80% del costo de ventas de la compañía Química Comercial Andina S.A.S. aplicando el modelo de tamaño de lote con punto de re orden bajo demanda aleatoria con distribución Normal y Gamma, calculando sus medidas fundamentales de cantidad óptima de pedido, punto de re orden y los costos asociados de pedir, almacenar y faltantes, resultando en el valor de la función de costo promedio de inventario. Adicional, se calculó con valores proporcionados por el área de planeación de la demanda de Química Comercial Andina, la función de costo promedio bajo cantidad de pedido actual y punto de re orden determinado por la política actual de inventarios. Los resultados por artículo para cada distribución se presentan en las tablas adjuntas. (Para un mayor detalle de cálculo según la herramienta propuesta de cálculo ver los anexos D, E, F y G):

De los resultados obtenidos, se pueden presentar las siguientes conclusiones:

El costo semanal de aplicar la política propuesta, asumiendo que las demandas de los artículos siguen una distribución normal es de 792.797 COP/Semana, frente a 12.267.230 COP/semana, lo que supone un ahorro semanal de 11.474.433 COP. Es importante resaltar la cantidad económica del pedido como cambia respecto a la actual (8.820.891 Kg absoluto de la propuesta frente a 670.210 Kg absolutos actuales), lo que indica que la compañía suele acudir a pedidos pequeños en cortos intervalos de tiempo, lo que hace que sus operaciones de inventario sufran el impacto del costo.

El costo semanal de aplicar la política propuesta, asumiendo que las demandas de los artículos siguen una distribución gamma es de 823.864 COP/Semana, frente a 13.341.625 COP/semana, lo que supone un ahorro semanal de 12.490.761 COP. En esta alternativa se propone aún mayor cantidad absoluta de cantidad económica del pedido (9.242.255 Kg absoluto frente a 670.210 Kg) y esto genera aún más beneficio económico para la compañía al mejorar el ahorro semanal.

El implementar esta nueva política de inventario, con base en el modelo y herramientas propuestos puede acarrear beneficios mayores a los demostrados. Inicialmente se puede hablar de un ahorro anual de inventario de 649.519.575 COP en caso de efectuar completamente el plan sugerido, pero es entendible que un cambio de esta magnitud pueda traer consigo redefiniciones de la estructura administrativa, logística e inclusive financiera, pues es importante notar que estas nuevas cantidades de pedido involucrarán mayor flujo de caja, redefinición de la estructura logística y compras, redimensionamiento de los espacios requeridos con los proveedores de los servicios de almacenamiento, entre otros. Todos estos cambios pueden ir obligando a hacer una revisión objetiva de los recursos con los que se cuenta y analizar si son los idóneos para responder a una realidad de demanda que si está revelando el estudio.

Para ir adoptando paulatinamente esta política, se sugiere iniciar diseñando un plan piloto bajo que cuente con una menor cantidad de artículos, escogiendo una muestra de aquellos que presenten un impacto intermedio en las

modificaciones logísticas a realizar y aplicar como se sugiere en este estudio su estimación de cantidad óptima de pedido y punto de re orden. La idea es que en el transcurso del siguiente año se vaya monitoreando el costo generado por estos artículos y las consecuencias operativas, para de esta manera ir adaptando a los equipos de trabajo, unidades de apoyo y proveedores de productos y servicios a la política de inventario.

8. Conclusiones y recomendaciones

8.1. Conclusiones

La evidencia experimental permite aceptar la hipótesis en la que el desarrollo de un modelo de estimación del costo del sistema de inventarios, en función de la cantidad y el punto de re orden, y que obedezca a la naturaleza de la demanda de los diferentes productos químicos comercializados por Química Comercial Andina S.A.S. optimiza el costo promedio de mantener el inventario. Esto queda demostrado en el cálculo de la diferencia de los costos promedio de inventario estimados bajo el nuevo modelo propuesto y la metodología actual, resultando en un ahorro de \$12,490.761 COP semanales respecto al desarrollo del plan actual.

Por otra parte, el desarrollo de la herramienta ofimática permitió a la compañía simplificar su proceso de determinación en la cantidad de pedido y asociarlo a su sistema de información actual (SAP); logrando de esta manera mayor asignación de tiempo en el análisis de los datos y menos a la operatividad del día a día, lo que generó una mayor especialización del departamento de planeación. Así mismo el uso de este nuevo modelo estructuró la política de inventarios de Química Comercial Andina S.A.S dándole un argumento objetivo y sustentado en información real, lo que promueve dentro de la compañía una cultura del manejo de la información como herramienta de decisión y dejando de lado la especulación y los paradigmas que se tenían sobre el manejo de los inventarios.

8.2. Recomendaciones

Es importante no desaprovechar el camino que ha abierto esta investigación en Química Comercial Andina S.A.S para promover estudios que propongan mejoras a partir del análisis de los problemas de manera objetiva. Se podría iniciar en aquellos departamentos que tienen relación directa con los sistemas de inventarios, tales como compras y logística para en el tiempo desarrollar nuevas aplicaciones que se logren integrar entre si, dando soluciones globales a los problemas de la operación.

Respecto a este modelo se sugiere seguir monitoreando las demandas de los artículos en periodos definidos para retroalimentar el modelo y seguir buscando eficiencias, además de considerar otra clase de distribución de probabilidad de la demanda que se ajusten mejor. En el desarrollo de este estudio se encontró que distribuciones tales como Weibull, Dagum y Rayleigh (que son derivadas de la gama) pueden llegar a realizar mejores ajustes sobre los datos de demanda.

9. Bibliografía

1. S Nahmias, T Lennon (2015), *“Production and Operations Analysis”*, Seventh Edition, Waveland Press Inc, pg 198-314.
2. Roach Bill (2005), *“Origins of the Economic Order Quantity Formula”*, Washburn University School of Business Working Paper Series, Number 37, Topeka-Kansas, U.S.A.
3. Hadley, Whitin (1963), *“Analysis of Inventory Systems”*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, pg 235-244.
4. Brown R.G.(1967), *“Decision Rules for Inventory Management”*, Dryden Press, Hinsdale, IL.
5. Arrow, K.A., T.E. Harris, T.Masrchak (1951), *“Optimal Inventory Policy”*, *Econometrica* 19, pg 250-272.
6. Arrow K.A, S. Karlin. H.E. Scarf (1958), *“Studies in Mathematical Theory of Inventory and Production”*. Stanford University Press, Stanford CA.
7. Whitin T.M,(1957), *“The Theory of Inventory Management”*, Princeton University Press, Princeton NJ.
8. Scarf H.E. (1960), *“The Optimality of (s,S) Policies in the Dynamic Inventory Problem”* en *“Mathematical Methods in the Social Sciences”* K. J. Arrow, S. Karlin, P. Suppes. Stanford University Press, Stanford CA.
9. Iglehart D. L (1963), *“Optimality of (s,S) Inventory Policies in the Infinite Horizon Dynamic Inventory Problem”*, *Management Science* 9, pg 259-267.
10. Freeland J.R, E.L.Porteus(1980). *“Evaluating the Effectiveness of a New Method of Computing Approximately Optimal (s,S) Inventory Policies”* *Operations Research* 28, pg 353-364.
11. Nahmias S (1982). *“Perishable Inventory Theory: A Review”*, *Operations Research* 30, pg 680-708.
12. Muckstadt J.M, L. J Thomas ((1980), *“Are Multiechelon Inventory Models Worth Implementing in Systems with Low Demand Rate Items?”*, *Management Science* 26, pg 483-494.
13. Ben-Daya, M., Raouf, A. (1994). *“Inventory models involving lead time as decision variable”*, *Journal of Operational Research Society*. Vol. 45, pg. 579-582.
14. Ouyang, L.Y.Yeh,K.S, Wu,K.S. (1996). *“Mixture inventory model with back orders and lost-sales for variable lead time”*. *Journal of the Operational Research Society*, 47(6), pg 829–832.

15. Ouyang, L.Y., Chuang, B.R. (1999). "*A minimax distribution-free procedure for stochastic inventory models with a random backorder rate*". Journal of the Operations Research Society of Japan, 42(3), pg 342–351.
16. Jha, J.K., Shanker, K. (2009). "*Two-echelon supply chain inventory model with controllable lead time and service level constraint*". Computers & Industrial Engineering, 57, pg 1096–1104.
17. Chu, P., Yang, K. L., & Chen, P. S. (2005) "*Improved inventory models with service level and lead time*". Computers and Operations Research, 32, pg 285-296.
18. Lee, W. C., Wu, J. W., & Hsu, J. W. (2006). "*Computational algorithm for inventory model with a service level constraint, lead time demand with the mixture of distributions and controllable negative exponential backorder rate*". Applied Mathematics and Computation 175, pg 1125-1138.
19. Annadurai, K., Uthayakumar, R. (2010). "*Reducing lost-sales rate in (T,R,L) inventory model with controllable lead time*". Applied Mathematical Modelling, 34 3465-3477.
20. M. Vijayashree, R. Uthayakumar (2016). "*Inventory Models Involving Lead Time Crashing Cost as an Exponential Function*", International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC) Vol. 7, No. 2, pg 29-39.
21. D'Agostino, R.B., Stephens, M.A. "*Goodness of fit techniques*", New York, Marcel Rekker. 1986.
22. Douglas C Montgomery, Runger George (2011), "*Applied Statistics and Probability for Engineers*", Fifth Edition, Wiley.

Anexo A. Clasificación A, B, C artículos Química Comercial Andina S.A.S.

Artículo	Nombre Artículo	Total Costo Real 2015-2016 (MM COP)	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
PL1200180	POLIETILENO 641 - ECOPETROL SACO X 25	\$ 35.406.211.554	20,18%	20,18%
SI7400040	CARBOFLEX ON - GRANEL	\$ 7.377.678.794	4,21%	24,39%
PL1200200	POLIETILENO 640 - ECOPETROL	\$ 5.232.204.979	2,98%	27,37%
SI2200040	REFRIGERANTE 134a KLEA - CAJA X 12 - TARRO X 340 gr	\$ 3.005.679.083	1,71%	29,08%
SI0600020R185	ESTIRENO MONOMERO - TAMBOR X 185 Kg	\$ 2.691.518.199	1,53%	30,62%
SI7400160	CARBOFLEX JT - GRANEL	\$ 2.535.535.546	1,45%	32,06%
SI2600040	REFRIGERANTE 22 ST x 30 Lb - CILINDRO X 13.6 Kg	\$ 2.442.607.677	1,39%	33,46%
SI1400130	PALATAL 5346 B - IMP - TAMBOR X 230 Kg	\$ 2.366.581.754	1,35%	34,81%
QC1600060R230	MONOETILEN GLICOL - TAMBOR X 230 Kg	\$ 2.202.293.057	1,26%	36,06%
QC2200260	PEROXIDO DE HIDROGENO 50% BC - GARRAFA X 30 Kg	\$ 2.081.977.690	1,19%	37,25%
SI1400030	PALATAL COP 4 - IMP - TAMBOR X 230 Kg	\$ 2.069.736.912	1,18%	38,43%
SI0800020	MAT 450 -1524 JHUSI - ROLLO X 55 Kg	\$ 1.943.107.543	1,11%	39,53%
QC1600060	MONOETILEN GLICOL - GRANEL	\$ 1.903.603.640	1,09%	40,62%
SI8000420	POLYSTAB E-400 - TAMBOR X 220 Kg	\$ 1.845.467.470	1,05%	41,67%
QC26100320	RESINA CORTA DE SOYA E 53% - TAMBOR X 190 Kg	\$ 1.816.370.965	1,04%	42,71%
QC2600100	RESIFLEX UFI 60 - TAMBOR X 200 Kg	\$ 1.687.290.936	0,96%	43,67%
SI7400020	CARBOFLEX ON - TAMBOR X 200 Kg	\$ 1.675.298.674	0,95%	44,62%
QC1600600R1000	MONOETILEN GLICOL - IBC X 1000 Kg	\$ 1.467.677.724	0,84%	45,46%
SI8000160	POLYSTAB E-176 - TAMBOR X 200 Kg	\$ 1.456.504.189	0,83%	46,29%
QC2000020	ISOBUTANOL - GRANEL	\$ 1.452.831.404	0,83%	47,12%
PL2800220	PET JADE CZ-302 WATER BOTTLE - SACOS X 1100 Kg	\$ 1.407.366.957	0,80%	47,92%
QC5100020	CARBOFLEX ON - TAMBOR X 200 Kg	\$ 1.376.077.224	0,78%	48,71%
QC1000060	DIOXIDO DE TITANIO R902+ - SACO X 25 Kg	\$ 1.369.199.422	0,78%	49,49%
QC2000020R165	ISOBUTANOL - TAMBOR X 165 Kg	\$ 1.351.720.287	0,77%	50,26%
PL5000040	STYROLUX 3G 55 - SACO X 25 Kg	\$ 1.277.275.143	0,73%	50,99%
PL0800280	POLIETILENO HIVOREX 7000F	\$ 1.200.029.011	0,68%	51,67%
QC1400340	CELOCELL PM 150H - HPMC - SACO X 25 Kg	\$ 1.138.525.290	0,65%	52,32%
QC0600100	ALCOHOL POLIVINILICO 224SB - SACO X 20 Kg	\$ 1.068.311.014	0,61%	52,93%
QC6000080	ONGRONAT 1080 TDI 80/20 - TAMBOR X 250 Kg	\$ 1.056.112.708	0,60%	53,53%
QC2601001	RESINA MEDIA DE TOFA E 50% - TAMBOR X 180 Kg	\$ 1.028.876.636	0,59%	54,12%
SI8000440	POLYSTAB EL-4005 - SACO X 25 Kg	\$ 1.027.174.847	0,59%	54,70%
QC2200040	PEROXIDO DE HIDROGENO 50% EKA - GARRAFA X 72 Kg	\$ 1.013.244.981	0,58%	55,28%
QC1000300	DIOXIDO DE TITANIO R-2195 - SACO X 25 Kg -SD	\$ 980.866.905	0,56%	55,84%

Artículo	Nombre Artículo	Total Costo Real 2015-2016 (MM COP)	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
PL1400280	POLIETILENO EQUISTAR GA 501-023 (A) - SACO X 25Kg	\$ 952.129.734	0,54%	56,38%
PL0800200	POLIETILENO ALATHON L5005 SACO X 25 Kg	\$ 937.123.660	0,53%	56,91%
SI0800180	ROVING ER 13-2400-180 JHUSI - ROLLO X 17.5 Kg	\$ 896.833.261	0,51%	57,43%
PL0200160	ABS FORMOSA AG 12A0 NATURAL - SACO X 25 Kg	\$ 883.821.596	0,50%	57,93%
QC5100031	CARBOFLEX ON - IBC X 1.000 Kg	\$ 870.883.977	0,50%	58,43%
PL0700020	POLIETILENO FORMOLENE E 924	\$ 862.787.328	0,49%	58,92%
QC5100050	CARBOFLEX EN - TAMBOR X 200 Kg	\$ 861.242.674	0,49%	59,41%
QC0400160	ACIDO FOSFORICO GA 85% - GARRAFA X 35 Kg	\$ 858.620.195	0,49%	59,90%
SI8200080	POLYLUB 70 - SACO X 25 Kg	\$ 831.279.502	0,47%	60,37%
QC1600020R230	DIETILEN GLICOL - TAMBOR X 230 Kg	\$ 820.176.403	0,47%	60,84%
SI8000320	POLYSTAB E-89-5 - TAMBOR X 220 Kg	\$ 808.155.119	0,46%	61,30%
SI3200040	REFRIGERANTE 410A ST x 25 Lb - CILINDRO X 11.3 Kg	\$ 787.090.383	0,45%	61,75%
QC0460040	ACIDO CITRICO JIANGUO - SACO X 25 Kg	\$ 776.940.660	0,44%	62,19%
QC0600040	ALCOHOL POLIVINILICO 205MB - SACO X 20 Kg	\$ 768.580.544	0,44%	62,63%
PL3600420	PS ALTO IMPACTO INNOVA R940D	\$ 728.751.813	0,42%	63,05%
SI3600020	REFRIGERANTE 507 ST x 25 Lb - CILINDRO X 11.3 Kg	\$ 712.175.494	0,41%	63,45%
SI2200360	REFRIGERANTE 134a DUPONT - TARRO X 340 gr SIN VALVULA IN	\$ 711.857.021	0,41%	63,86%
PL3800020	PS CRISTAL INNOVA N1841	\$ 698.993.438	0,40%	64,26%
QC2600300	RESIFLEX 210 - TAMBOR X 200 Kg	\$ 696.253.784	0,40%	64,65%
QC0460060	ACIDO CITRICO WEIFANG - SACO X 25 Kg	\$ 695.017.169	0,40%	65,05%
QC1600020R1000	DIETILEN GLICOL - IBC X 1000 Kg	\$ 691.678.478	0,39%	65,44%
SI1400195	PALATAL GEL COAT BLANCO - IMP - TAMBOR X 230 Kg	\$ 648.942.263	0,37%	65,81%
PL3600040	PS ALTO IMPACTO INNOVA RT441M	\$ 645.822.160	0,37%	66,18%
PL1800400	POLIETILENO HANWHA M1810HA (A)	\$ 634.439.309	0,36%	66,54%
QC0400220	ACIDO FOSFORICO GA 85% - TAMBOR X 330 Kg	\$ 627.356.580	0,36%	66,90%
PL1400820	POLIETILENO LOTTE UF315	\$ 610.263.326	0,35%	67,25%
SI2200180	REFRIGERANTE 134a TANQUE GM - TANQUE X 453.60 Kg	\$ 599.505.169	0,34%	67,59%
SI8000100	POLYSTAB BCZ-10 - IBC X 1.000 Kg	\$ 594.584.151	0,34%	67,93%
SI70000080	DIOXIDO DE TITANIO R-105 - SACO X 25 Kg	\$ 590.524.651	0,34%	68,27%
SI2200320	REFRIGERANTE 134a DUPONT x 30 Lb - CILINDRO X 13.62 Kg	\$ 579.680.642	0,33%	68,60%
PL3400260	POLIPROPILENO REPOL H110MA SACO X 25 Kg	\$ 576.202.659	0,33%	68,92%
PL1000160	POLIETILENO FORMOLENE HB 5502B SACO X 25 Kg	\$ 574.247.902	0,33%	69,25%
PL3410140	POLIPROPILENO REPOL H080EY SACO X 25 Kg	\$ 571.659.158	0,33%	69,58%

Artículo	Nombre Artículo	Total Costo Real 2015-2016 (MM COP)	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
PL1600060	POLIETILENO EQUISTAR GA 564-189	\$ 566.268.352	0,32%	69,90%
PL0800240	POLIETILENO CERTENE HWF 852B	\$ 557.904.988	0,32%	70,22%
QC1600020	DIETILEN GLICOL - GRANEL	\$ 552.782.532	0,32%	70,53%
SI3000040	REFRIGERANTE 404A ST x 24 Lb - CILINDRO X 10.9 Kg	\$ 549.095.148	0,31%	70,85%
QC0600080	ALCOHOL POLIVINILICO 224 - SACO X 20 Kg	\$ 527.687.273	0,30%	71,15%
PG0600040	MONOETILEN GLICOL - GRANEL	\$ 527.627.063	0,30%	71,45%
QC6000060	WANOL F 3156 - TAMBOR X 200 Kg	\$ 524.055.856	0,30%	71,75%
SI2200100	REFRIGERANTE 134a ST x 30 Lb - CILINDRO X 13.6 Kg	\$ 522.957.853	0,30%	72,05%
SI7200225	STYROPOR BF 295M - SACO X 800 Kg	\$ 521.653.488	0,30%	72,34%
QC0400041	ACIDO ACETICO GLACIAL BAYER - IBC X 965 Kg	\$ 520.800.027	0,30%	72,64%
SI7600140	RESINA DE PVC SUSPENSION FORMOLON 622 - SACO X 25	\$ 518.137.304	0,30%	72,93%
QC2000020R800	ISOBUTANOL - IBC X 800 Kg	\$ 516.297.786	0,29%	73,23%
SI8000080	POLYSTAB BCZ-10 - TAMBOR X 190 Kg	\$ 516.015.246	0,29%	73,52%
QC3200040	SULFATO DE SODIO BC - SACO X 50Kg	\$ 496.633.455	0,28%	73,81%
QC4800020	HIDROSULFITO DE SODIO - TAMBOR X 50 KILOS	\$ 493.091.171	0,28%	74,09%
PL3800040	PS CRISTAL INNOVA N2380	\$ 492.790.651	0,28%	74,37%
SI7800145	AYUDA DE PROCESO PA910 - SACO X 20 Kg	\$ 491.977.090	0,28%	74,65%
PL0400100	PHENOLIC MOLDING POWDER CB 7957	\$ 478.959.156	0,27%	74,92%
QC6000040	WANOL F 3145 P -TAMBOR X 200 Kg	\$ 454.089.588	0,26%	75,18%
PL1400140	POLIETILENO HANWHA 3304 (A)	\$ 434.669.648	0,25%	75,43%
SI7800090	POXIDADO DE SOYA PRINCZ PLAST 100 - TAMBOR X 200 Kg	\$ 432.823.711	0,25%	75,68%
QC2200280	PEROXIDO DE HIDROGENO 50% VKD - GARRAFA X 35 Kg	\$ 429.927.268	0,25%	75,92%
SI7200460	TAITACELL 321T- SACO X 25	\$ 428.327.025	0,24%	76,16%
SI1400420	PALATAL P4 L - IMP - TAMBOR X 220 Kg	\$ 426.671.531	0,24%	76,41%
PG1600200	BASOROL P DB 9954A- TAMBOR X 200 Kg	\$ 424.925.743	0,24%	76,65%
QC3000100	CLORURO DE METILENO CHINO - TAMBOR X 270 kg	\$ 420.106.613	0,24%	76,89%
QC2200140	PEROXIDO DE HIDROGENO 35% GRADO ALIMENTICIO EKA - GARRAFA X 35 Kg	\$ 419.759.876	0,24%	77,13%
PG1600160	BASOROL P DB 9390 TAMBOR X 200 Kg	\$ 419.360.093	0,24%	77,37%
SI2000020	HCFC REFRIGERANTE 123 ST - TAMBOR X 100 Kg	\$ 408.776.811	0,23%	77,60%
QC2600320	RESIFLEX 650 - TAMBOR X 200 Kg	\$ 401.196.042	0,23%	77,83%
PL3600020	PS ALTO IMPACTO INNOVA R870E	\$ 400.346.693	0,23%	78,06%
QC0460020	ACIDO CITRICO 30-100 MESH - SACO X 25 KG	\$ 398.966.603	0,23%	78,29%
PL1600040	POLIETILENO EQUISTAR GA 574-189	\$ 397.190.508	0,23%	78,51%

Artículo	Nombre Artículo	Total Costo Real 2015-2016 (MM COP)	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
QC5100070	CARBOFLEX 500 - TAMBOR X 200 Kg	\$ 391.040.016	0,22%	78,73%
SI1400132	PALATAL 5346B - VB - IMP - TAMBOR X 230 Kg	\$ 386.448.530	0,22%	78,95%
PL1400740	POLIETILENO FORMOLENE L42009E2 (A)	\$ 378.170.957	0,22%	79,17%
PL0800080	POLIETILENO ALATHON H 5618	\$ 371.783.383	0,21%	79,38%
SI0400021	EMKARATE RL 32 H - 1 GALON	\$ 370.715.401	0,21%	79,59%
QC2200020	PEROXIDO DE HIDROGENO 50% EKA - GRANEL	\$ 368.534.089	0,21%	79,80%
QC0400080	ACIDO ACETICO GLACIAL OCI - GARRAFA X 30 Kg	\$ 362.056.692	0,21%	80,01%
QC2200120	PEROXIDO DE HIDROGENO 35% EKA GARRAFA X 69 Kg	\$ 361.872.616	0,21%	80,22%
PG0800022	CLORURO DE BENZALCONIO AL 50% TAMBOR X 200KG	\$ 357.523.488	0,20%	80,42%
QC3000020	CLORURO DE METILENO INOVYN - TAMBOR X 265 Kg	\$ 354.514.249	0,20%	80,62%
SI7200420	STYROPEK BF 295M - SACO X 800 Kg	\$ 349.699.187	0,20%	80,82%
SI3600040	REFRIGERANTE 507 DUPONT x 25 Lb - CILINDRO X 11.35K	\$ 343.916.416	0,20%	81,02%
PL0800060	POLIETILENO ALATHON M 5370	\$ 338.307.260	0,19%	81,21%
SI8000040	POLYSTAB BC-40 - TAMBOR X 190 Kg	\$ 337.322.185	0,19%	81,40%
SI2400040	REFRIGERANTE 141b ST x 30 Lb- CILINDRO X 13.6 Kg	\$ 336.888.292	0,19%	81,59%
PG0800060	GLUTARALDEHIDO AL 50 % - NCC - TAMBOR X 220 Kg	\$ 334.748.791	0,19%	81,79%
QC0600060	ALCOHOL POLIVINILICO 217 - SACO X 20 Kg	\$ 334.399.111	0,19%	81,98%
SI1900020	ISCEON MO49 DUPONT - TARRO X 340 gr	\$ 334.399.111	0,002	82,17%
SI2400020	REFRIGERANTE 141b ST - TAMBOR X 250 Kg	\$ 334.399.111	0,002	82,35%
SI8000450	POLYSTAB EL-4020 - SACO X 25 Kg	\$ 334.399.111	0,002	82,54%
SI2200400	REFRIGERANTE 134a ST - CAJA X 30 TARRO X 340 Gr	\$ 334.399.111	0,002	82,73%
SI7800025	MODIFICADOR DE IMPACTO ACRILICO IM810 - SACO X 25	\$ 334.399.111	0,002	82,91%
SI7400100	CARBOFLEX EN - TAMBOR X 200 Kg	\$ 334.399.111	0,002	83,10%
QC1400180	REDIPOL RDP 04 - SACO X 25 Kg	\$ 334.399.111	0,002	83,28%
PL3200060	ACETAL (POM) M90	\$ 334.399.111	0,002	83,46%
SI7400780	CARBOFLEX DINP- IBC X 1.000Kg	\$ 334.399.111	0,002	83,63%
PL1210680	POLIETILENO LUPOLEN 2427H	\$ 334.399.111	0,002	83,81%
QC0600020	ALCOHOL POLIVINILICO 205 - SACO X 20 Kg	\$ 334.399.111	0,002	83,99%
SI2600020	REFRIGERANTE 22 DUPONT - CAJA X 15 - TARRO X 1 Kg	\$ 334.399.111	0,002	84,16%
SI7400480	CARBOFLEX 200E - TAMBOR X 180 Kg	\$ 334.399.111	0,002	84,33%
SI8200090	POLYLUB 68 - SACO X 25 Kg	\$ 334.399.111	0,002	84,49%
SI7401000	CARBOFLEX FTP - GRANEL	\$ 334.399.111	0,002	84,65%
SI8000120	POLYSTAB BZ-725 SB - TAMBOR X 220 Kg	\$ 334.399.111	0,002	84,80%

Anexo D. Resultados política de inventarios (Q,R) para la distribución normal de los artículos de Química Comercial Andina S.A.S.

GENERAL	PL1200180	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,0996	0,1108	0,1113	0,1114	0,1114	0,1114	0,1114
Costo Almacenamiento	0,09039	z	0,9200	0,8800	0,8800	0,8800	0,8800	0,8800	0,8800
NO	1	Punto de Reorden	137.148	133.342	133.342	133.342	133.342	133.342	133.342
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	527.031	529.650	529.927	529.956	529.959	529.960	529.960
		Inventario de Seguridad	75.705	71.899	71.899	71.899	71.899	71.899	71.899
Tasa de Demanda (semana)	91.016	Costo de Mantener el Inventario	28.266	30.318	30.437	30.449	30.451	30.451	30.451
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	0,6750794	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	21.423	19.268	19.172	19.162	19.161	19.161	19.161,09
Media	49.609	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	54.000	54.591	54.661	54.669	54.669	54.669	54.669
Desviación Estandar	95.151	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	2,63	2,76	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
Cantidad Económica del Pedido Inicial	474.006	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	82,12%	81,06%	81,06%	81,06%	81,06%	81,06%	81,06%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	4.310,74	5.004,84	5.052,07	5.057,07	5.057,59	5.057,65	5.057,65

GENERAL	SI7400040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,1639	0,1765	0,1768	0,1768	0,1768	0,1768	0,1768
Costo Almacenamiento	0,09048	z	0,6400	0,6000	0,6000	0,6000	0,6000	0,6000	0,6000
NO	1	Punto de Reorden	39.431	38.537	38.537	38.537	38.537	38.537	38.537
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	197.213	197.563	197.588	197.590	197.590	197.590	197.590
		Inventario de Seguridad	(585.497)	(586.391)	(586.391)	(586.391)	(586.391)	(586.391)	(586.391)
Tasa de Demanda (semana)	13.606	Costo de Mantener el Inventario	8.287	8.922	8.938	8.939	8.939	8.939	8.939
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	45,9292390	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	8.287	7.697	7.684	7.683	7.683	7.683	7.682,79
Media	25.125	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	17.754	17.918	17.925	17.926	17.926	17.926	17.926
Desviación Estandar	22.353	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	4,67	4,78	4,79	4,79	4,79	4,79	4,79
Cantidad Económica del Pedido Inicial	183.181	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	73,89%	72,57%	72,57%	72,57%	72,57%	72,57%	72,57%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	1.179,30	1.298,97	1.303,41	1.303,73	1.303,76	1.303,76	1.303,76

GENERAL	PL1200200	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2533	0,2674	0,2676	0,2676	0,2676	0,2676	0,2676
Costo Almacenamiento	0,08704	z	0,3600	0,3200	0,3200	0,3200	0,3200	0,3200	0,3200
NO	1	Punto de Reorden	19.808	19.204	19.204	19.204	19.204	19.204	19.204
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	202.058	202.199	202.206	202.207	202.207	202.207	202.207
		Inventario de Seguridad	4.078	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474
Tasa de Demanda (semana)	14.290	Costo de Mantener el Inventario	8.685	9.096	9.102	9.102	9.102	9.102	9.102
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	1,1007382	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	8.330	7.891	7.885	7.885	7.885	7.885	7.884,80
Media	14.368	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	17.892	17.925	17.927	17.927	17.927	17.927	17.927
Desviación Estandar	15.112	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,24	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29
Cantidad Económica del Pedido Inicial	191.408	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	64,06%	62,55%	62,55%	62,55%	62,55%	62,55%	62,55%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	878,14	938,58	939,85	939,92	939,92	939,92	939,92

GENERAL	SI2200040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3284	0,3434	0,3436	0,3436	0,3436	0,3436	0,3436
Costo Almacenamiento	0,42856	z	0,1600	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200
NO	1	Punto de Reorden	1.844	1.770	1.770	1.770	1.770	1.770	1.770
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	31.998	32.011	32.012	32.012	32.012	32.012	32.012
		Inventario de Seguridad	(25.342)	(25.416)	(25.416)	(25.416)	(25.416)	(25.416)	(25.416)
Tasa de Demanda (semana)	1.798	Costo de Mantener el Inventario	6.556	6.857	6.859	6.859	6.859	6.859	6.859
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	15,1209224	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	6.556	6.269	6.266	6.266	6.266	6.266	6.266,17
Media	1.546	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	13.687	13.732	13.732	13.732	13.732	13.732	13.732
Desviación Estandar	1.863	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	16,71	16,87	16,87	16,87	16,87	16,87	16,87
Cantidad Económica del Pedido Inicial	30.596	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	56,36%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	574,54	606,20	606,69	606,71	606,71	606,71	606,71

GENERAL	SI0600020R185	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3013	0,3161	0,3163	0,3163	0,3163	0,3163	0,3163
Costo Almacenamiento	0,07818	z	0,2400	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
NO	1	Punto de Reorden	7.466	6.984	6.984	6.984	6.984	6.984	6.984
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	190.200	190.294	190.299	190.299	190.299	190.299	190.299
		Inventario de Seguridad	(4.044)	(4.525)	(4.525)	(4.525)	(4.525)	(4.525)	(4.525)
Tasa de Demanda (semana)	11.510	Costo de Mantener el Inventario	7.085	7.434	7.438	7.438	7.438	7.438	7.438
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	1,0000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	7.085	6.751	6.748	6.748	6.748	6.748	6.747,97
Media	4.578	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	14.836	14.892	14.893	14.893	14.893	14.893	14.893
Desviación Estandar	12.033	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,04	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07
Cantidad Económica del Pedido Inicial	181.253	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	59,48%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	666,54	706,45	707,13	707,16	707,17	707,17	707,17

GENERAL	SI7400160	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,1312	0,1429	0,1433	0,1434	0,1434	0,1434	0,1434
Costo Almacenamiento	0,08182	z	0,7600	0,7200	0,7200	0,7200	0,7200	0,7200	0,7200
NO	1	Punto de Reorden	28.263	27.465	27.465	27.465	27.465	27.465	27.465
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	142.751	143.142	143.175	143.178	143.179	143.179	143.179
		Inventario de Seguridad	12.741	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942
Tasa de Demanda (semana)	6.296	Costo de Mantener el Inventario	6.403	6.817	6.833	6.834	6.835	6.835	6.835
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,4656085	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	5.361	4.921	4.907	4.906	4.906	4.906	4.905,83
Media	13.084	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	12.644	12.726	12.733	12.734	12.734	12.734	12.734
Desviación Estandar	19.973	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	7,61	7,87	7,89	7,89	7,89	7,89	7,89
Cantidad Económica del Pedido Inicial	131.033	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	77,64%	76,42%	76,42%	76,42%	76,42%	76,42%	76,42%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	880,13	988,12	993,31	993,75	993,79	993,79	993,79

GENERAL	SI2600040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3281	0,3432	0,3433	0,3433	0,3433	0,3433	0,3433
Costo Almacenamiento	0,15276	z	0,1600	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200
NO	1	Punto de Reorden	5.621	5.418	5.418	5.418	5.418	5.418	5.418
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	86.984	87.019	87.021	87.021	87.021	87.021	87.021
		Inventario de Seguridad	(80.656)	(80.858)	(80.858)	(80.858)	(80.858)	(80.858)	(80.858)
Tasa de Demanda (semana)	4.736	Costo de Mantener el Inventario	6.353	6.644	6.646	6.647	6.647	6.647	6.647
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	18,2180896	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	6.353	6.074	6.072	6.072	6.072	6.072	6.071,68
Media	4.810	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	13.262	13.305	13.306	13.306	13.306	13.306	13.306
Desviación Estandar	5.070	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	6,15	6,20	6,21	6,21	6,21	6,21	6,21
Cantidad Económica del Pedido Inicial	83.173	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	56,36%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	556,71	587,39	587,85	587,88	587,88	587,88	587,88

GENERAL	SI1400130	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3439	0,3591	0,3598	0,3598	0,3598	0,3598	0,3598
Costo Almacenamiento	0,14661	z	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200
NO	1	Punto de Reorden	4.876	4.876	4.876	4.876	4.876	4.876	4.876
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	88.083	88.248	88.255	88.255	88.255	88.255	88.255
		Inventario de Seguridad	(53.027)	(53.027)	(53.027)	(53.027)	(53.027)	(53.027)	(53.027)
Tasa de Demanda (semana)	4.675	Costo de Mantener el Inventario	6.183	6.457	6.469	6.469	6.469	6.469	6.469
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	12,3858438	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	6.183	5.921	5.910	5.910	5.910	5.910	5.909,90
Media	4.287	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	12.890	12.948	12.951	12.952	12.952	12.952	12.952
Desviación Estandar	4.906	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	5,85	6,11	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12
Cantidad Económica del Pedido Inicial	84.352	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	523,74	570,03	572,12	572,21	572,21	572,21	572,21

GENERAL	QC1600060R230	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3188	0,3340	0,3341	0,3341	0,3341	0,3341	0,3341
Costo Almacenamiento	0,07206	z	0,2000	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600
NO	1	Punto de Reorden	11.794	11.332	11.332	11.332	11.332	11.332	11.332
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	192.847	192.933	192.937	192.937	192.937	192.937	192.937
		Inventario de Seguridad	850	388	388	388	388	388	388
Tasa de Demanda (semana)	10.945	Costo de Mantener el Inventario	6.694	6.976	6.979	6.979	6.979	6.979	6.979
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	1,0000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	6.633	6.332	6.329	6.329	6.329	6.329	6.329,02
Media	9.485	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	13.929	13.945	13.946	13.946	13.946	13.946	13.946
Desviación Estandar	11.548	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	2,88	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91
Cantidad Económica del Pedido Inicial	184.096	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	57,93%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	601,99	636,53	637,08	637,11	637,11	637,11	637,11

GENERAL	QC2200260	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2195	0,2328	0,2330	0,2330	0,2330	0,2330	0,2330
Costo Almacenamiento	0,03718	z	0,4400	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000
NO	1	Punto de Reorden	32.383	31.258	31.258	31.258	31.258	31.258	31.258
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	327.199	327.491	327.508	327.509	327.509	327.509	327.509
		Inventario de Seguridad	(401.157)	(402.281)	(402.281)	(402.281)	(402.281)	(402.281)	(402.281)
Tasa de Demanda (semana)	15.856	Costo de Mantener el Inventario	5.734	6.082	6.087	6.088	6.088	6.088	6.088
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	27,3423181	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	5.734	5.407	5.402	5.401	5.401	5.401	5.401,48
Media	20.012	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	12.124	12.194	12.196	12.196	12.196	12.196	12.196
Desviación Estandar	28.115	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	2,19	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
Cantidad Económica del Pedido Inicial	308.500	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	67,00%	65,54%	65,54%	65,54%	65,54%	65,54%	65,54%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	655,41	705,38	706,60	706,67	706,68	706,68	706,68

GENERAL	SI1400030	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3976	0,4140	0,4141	0,4141	0,4141	0,4141	0,4141
Costo Almacenamiento	0,14048	z	0,0400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
NO	1	Punto de Reorden	1.823	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	79.017	79.042	79.043	79.043	79.043	79.043	79.043
		Inventario de Seguridad	(40.391)	(40.544)	(40.544)	(40.544)	(40.544)	(40.544)	(40.544)
Tasa de Demanda (semana)	3.625	Costo de Mantener el Inventario	5.330	5.550	5.552	5.552	5.552	5.552	5.552
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	11,6454294	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	5.330	5.118	5.117	5.117	5.117	5.117	5.116,67
Media	1.671	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	11.083	11.112	11.113	11.113	11.113	11.113	11.113
Desviación Estandar	3.817	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	6,08	6,12	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13
Cantidad Económica del Pedido Inicial	75.881	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	51,60%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	422,97	443,86	444,14	444,15	444,16	444,16	444,16

GENERAL	SI0800020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3571	0,3729	0,3731	0,3731	0,3731	0,3731	0,3731
Costo Almacenamiento	0,11400	z	0,1200	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800
NO	1	Punto de Reorden	4.304	4.076	4.076	4.076	4.076	4.076	4.076
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	106.157	106.197	106.198	106.199	106.199	106.199	106.199
		Inventario de Seguridad	(77.790)	(78.018)	(78.018)	(78.018)	(78.018)	(78.018)	(78.018)
Tasa de Demanda (semana)	5.280	Costo de Mantener el Inventario	5.795	6.051	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	15,5474330	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	5.795	5.549	5.547	5.547	5.547	5.547	5.547,24
Media	3.621	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	12.080	12.117	12.118	12.118	12.118	12.118	12.118
Desviación Estandar	5.693	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	4,85	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90
Cantidad Económica del Pedido Inicial	101.661	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	54,78%	53,19%	53,19%	53,19%	53,19%	53,19%	53,19%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	490,83	516,86	517,24	517,26	517,26	517,26	517,26

GENERAL	QC1600060	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,1722	0,1848	0,1851	0,1851	0,1851	0,1851	0,1851
Costo Almacenamiento	0,05655	z	0,6000	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600
NO	1	Punto de Reorden	41.341	39.878	39.878	39.878	39.878	39.878	39.878
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	337.851	338.371	338.407	338.409	338.410	338.410	338.410
		Inventario de Seguridad	(187.513)	(188.975)	(188.975)	(188.975)	(188.975)	(188.975)	(188.975)
Tasa de Demanda (semana)	25.129	Costo de Mantener el Inventario	8.904	9.553	9.568	9.569	9.569	9.569	9.569
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	9,1070486	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	8.904	8.298	8.286	8.285	8.285	8.285	8.284,78
Media	19.403	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	19.018	19.177	19.183	19.184	19.184	19.184	19.184
Desviación Estandar	36.563	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	2,58	2,64	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
Cantidad Económica del Pedido Inicial	314.888	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	72,57%	71,23%	71,23%	71,23%	71,23%	71,23%	71,23%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	1.210,34	1.325,96	1.329,90	1.330,17	1.330,19	1.330,19	1.330,19

GENERAL	SI8000420	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3860	0,4020	0,4021	0,4021	0,4021	0,4021	0,4021
Costo Almacenamiento	0,52434	z	0,0400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
NO	1	Punto de Reorden	654	621	621	621	621	621	621
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	16.971	16.976	16.976	16.976	16.976	16.976	16.976
		Inventario de Seguridad	(1.399)	(1.433)	(1.433)	(1.433)	(1.433)	(1.433)	(1.433)
Tasa de Demanda (semana)	624	Costo de Mantener el Inventario	4.273	4.449	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	3,2897959	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.273	4.103	4.102	4.102	4.102	4.102	4.101,79
Media	621	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	8.884	8.908	8.909	8.909	8.909	8.909	8.909
Desviación Estandar	844	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	28,29	28,51	28,52	28,52	28,52	28,52	28,52
Cantidad Económica del Pedido Inicial	16.297	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	51,60%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	339,07	355,83	356,05	356,06	356,06	356,06	356,06

GENERAL	QC26100320	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3470	0,3624	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625
Costo Almacenamiento	0,08275	z	0,1200	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800
NO	1	Punto de Reorden	8.200	7.862	7.862	7.862	7.862	7.862	7.862
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	153.455	153.512	153.515	153.515	153.515	153.515	153.515
		Inventario de Seguridad	(18.523)	(18.861)	(18.861)	(18.861)	(18.861)	(18.861)	(18.861)
Tasa de Demanda (semana)	8.009	Costo de Mantener el Inventario	6.080	6.349	6.352	6.352	6.352	6.352	6.352
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	3,3366633	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	6.080	5.823	5.821	5.821	5.821	5.821	5.820,59
Media	7.184	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	12.676	12.714	12.715	12.715	12.715	12.715	12.715
Desviación Estandar	8.469	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,36	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39
Cantidad Económica del Pedido Inicial	146.956	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	54,78%	53,19%	53,19%	53,19%	53,19%	53,19%	53,19%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	515,02	542,33	542,73	542,75	542,75	542,75	542,75

GENERAL	QC2600100	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4336	0,4504	0,4506	0,4506	0,4506	0,4506	0,4506
Costo Almacenamiento	0,08975	z	-0,0400	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800
NO	1	Punto de Reorden	4.419	4.216	4.216	4.216	4.216	4.216	4.216
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	113.937	113.969	113.971	113.971	113.971	113.971	113.971
		Inventario de Seguridad	(7.922)	(8.124)	(8.124)	(8.124)	(8.124)	(8.124)	(8.124)
Tasa de Demanda (semana)	4.839	Costo de Mantener el Inventario	4.922	5.113	5.115	5.115	5.115	5.115	5.115
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,5501134	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.922	4.739	4.737	4.737	4.737	4.737	4.737,16
Media	4.621	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	10.212	10.236	10.236	10.236	10.236	10.236	10.236
Desviación Estandar	5.059	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,94	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97
Cantidad Económica del Pedido Inicial	109.685	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	48,40%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	367,36	384,42	384,63	384,64	384,64	384,64	384,64

GENERAL	SI7400020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4714	0,4886	0,4888	0,4888	0,4888	0,4888	0,4888
Costo Almacenamiento	0,09489	z	-0,1200	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	2.478	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	97.894	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920
		Inventario de Seguridad	(7.026)	(7.186)	(7.186)	(7.186)	(7.186)	(7.186)	(7.186)
Tasa de Demanda (semana)	3.793	Costo de Mantener el Inventario	4.481	4.645	4.646	4.646	4.646	4.646	4.646
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,5053908	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.481	4.323	4.322	4.322	4.322	4.322	4.322,12
Media	2.959	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	9.278	9.298	9.298	9.298	9.298	9.298	9.298
Desviación Estandar	4.007	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	4,31	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35
Cantidad Económica del Pedido Inicial	94.445	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	45,22%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	315,71	329,59	329,76	329,76	329,76	329,76	329,76

GENERAL	QC1600600R1000	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3243	0,3392	0,3398	0,3399	0,3399	0,3399	0,3399
Costo Almacenamiento	0,07401	z	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600
NO	1	Punto de Reorden	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	149.670	149.970	149.984	149.985	149.985	149.985	149.985
		Inventario de Seguridad	3.216	3.216	3.216	3.216	3.216	3.216	3.216
Tasa de Demanda (semana)	6.793	Costo de Mantener el Inventario	5.534	5.777	5.788	5.788	5.788	5.788	5.788
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	1,0000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	5.296	5.064	5.054	5.053	5.053	5.053	5.053,41
Media	8.597	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	11.294	11.347	11.350	11.351	11.351	11.351	11.351
Desviación Estandar	8.826	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,57	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74
Cantidad Económica del Pedido Inicial	143.111	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	464,12	506,62	508,61	508,70	508,70	508,70	508,70

GENERAL	SI8000160	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4390	0,4560	0,4561	0,4561	0,4561	0,4561	0,4561
Costo Almacenamiento	0,36347	z	-0,0400	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800
NO	1	Punto de Reorden	542	509	509	509	509	509	509
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	18.318	18.323	18.323	18.323	18.323	18.323	18.323
		Inventario de Seguridad	(902)	(934)	(934)	(934)	(934)	(934)	(934)
Tasa de Demanda (semana)	507	Costo de Mantener el Inventario	3.205	3.329	3.330	3.330	3.330	3.330	3.330
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,8501401	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.205	3.085	3.084	3.084	3.084	3.084	3.084,19
Media	574	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.649	6.664	6.665	6.665	6.665	6.665	6.665
Desviación Estandar	803	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	24,52	24,71	24,72	24,72	24,72	24,72	24,72
Cantidad Económica del Pedido Inicial	17.634	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	48,40%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	239,18	250,28	250,42	250,43	250,43	250,43	250,43

GENERAL	QC2000020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3080	0,3226	0,3233	0,3234	0,3234	0,3234	0,3234
Costo Almacenamiento	0,04520	z	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
NO	1	Punto de Reorden	21.663	21.663	21.663	21.663	21.663	21.663	21.663
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	341.917	342.654	342.689	342.691	342.691	342.691	342.691
		Inventario de Seguridad	(232.766)	(232.766)	(232.766)	(232.766)	(232.766)	(232.766)	(232.766)
Tasa de Demanda (semana)	21.581	Costo de Mantener el Inventario	7.377	7.727	7.744	7.745	7.745	7.745	7.745
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	11,7897574	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	7.377	7.042	7.027	7.026	7.026	7.026	7.025,90
Media	17.424	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	15.423	15.502	15.507	15.507	15.507	15.507	15.507
Desviación Estandar	21.195	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	1,62	1,70	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
Cantidad Económica del Pedido Inicial	326.401	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	669,47	733,05	736,14	736,29	736,29	736,29	736,29

GENERAL	PL2800220	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3183	0,3335	0,3336	0,3336	0,3336	0,3336	0,3336
Costo Almacenamiento	0,08215	z	0,2000	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600
NO	1	Punto de Reorden	7.684	7.378	7.378	7.378	7.378	7.378	7.378
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	127.430	127.487	127.490	127.490	127.490	127.490	127.490
		Inventario de Seguridad	(125.144)	(125.449)	(125.449)	(125.449)	(125.449)	(125.449)	(125.449)
Tasa de Demanda (semana)	5.448	Costo de Mantener el Inventario	4.996	5.234	5.236	5.236	5.236	5.236	5.236
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	24,3819242	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.996	4.770	4.768	4.767	4.767	4.767	4.767,47
Media	6.155	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	10.446	10.483	10.484	10.484	10.484	10.484	10.484
Desviación Estandar	7.643	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	4,36	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40
Cantidad Económica del Pedido Inicial	121.648	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	57,93%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	453,46	479,48	479,90	479,92	479,92	479,92	479,92

GENERAL	QC5100020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,5308	0,5487	0,5493	0,5493	0,5493	0,5493	0,5493
Costo Almacenamiento	0,09605	z	-0,2400	-0,2400	-0,2400	-0,2400	-0,2400	-0,2400	-0,2400
NO	1	Punto de Reorden	726	726	726	726	726	726	726
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	86.788	86.883	86.886	86.886	86.886	86.886	86.886
		Inventario de Seguridad	(6.189)	(6.189)	(6.189)	(6.189)	(6.189)	(6.189)	(6.189)
Tasa de Demanda (semana)	3.035	Costo de Mantener el Inventario	4.033	4.168	4.173	4.173	4.173	4.173	4.173
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,2788241	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.033	3.901	3.897	3.897	3.897	3.897	3.896,92
Media	1.486	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	8.327	8.349	8.350	8.350	8.350	8.350	8.350
Desviación Estandar	3.164	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	4,47	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62
Cantidad Económica del Pedido Inicial	83.965	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	40,52%	40,52%	40,52%	40,52%	40,52%	40,52%	40,52%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	262,35	279,98	280,58	280,60	280,60	280,60	280,60

GENERAL	QC1000060	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4579	0,4751	0,4752	0,4752	0,4752	0,4752	0,4752
Costo Almacenamiento	0,14786	z	-0,0800	-0,1200	-0,1200	-0,1200	-0,1200	-0,1200	-0,1200
NO	1	Punto de Reorden	1.895	1.790	1.790	1.790	1.790	1.790	1.790
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	62.449	62.466	62.467	62.467	62.467	62.467	62.467
		Inventario de Seguridad	(5.306)	(5.411)	(5.411)	(5.411)	(5.411)	(5.411)	(5.411)
Tasa de Demanda (semana)	2.400	Costo de Mantener el Inventario	4.449	4.617	4.618	4.618	4.618	4.618	4.618
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	3,0000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.449	4.288	4.287	4.287	4.287	4.287	4.287,02
Media	2.105	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	9.221	9.242	9.242	9.242	9.242	9.242	9.242
Desviación Estandar	2.629	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	6,97	7,02	7,02	7,02	7,02	7,02	7,02
Cantidad Económica del Pedido Inicial	60.186	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	46,81%	45,22%	45,22%	45,22%	45,22%	45,22%	45,22%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	322,50	337,05	337,23	337,24	337,24	337,24	337,24

GENERAL	QC2000020R165	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3886	0,4046	0,4048	0,4048	0,4048	0,4048	0,4048
Costo Almacenamiento	0,07358	z	0,0400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
NO	1	Punto de Reorden	6.968	6.664	6.664	6.664	6.664	6.664	6.664
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	153.704	153.753	153.755	153.755	153.755	153.755	153.755
		Inventario de Seguridad	(216)	(520)	(520)	(520)	(520)	(520)	(520)
Tasa de Demanda (semana)	7.184	Costo de Mantener el Inventario	5.430	5.654	5.656	5.656	5.656	5.656	5.656
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	1,0000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	5.430	5.215	5.213	5.213	5.213	5.213	5.212,92
Media	6.664	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	11.291	11.321	11.322	11.322	11.322	11.322	11.322
Desviación Estandar	7.597	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,12	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15
Cantidad Económica del Pedido Inicial	147.605	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	51,60%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	430,92	452,21	452,50	452,51	452,51	452,51	452,51

GENERAL	PL500040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3322	0,3474	0,3475	0,3475	0,3475	0,3475	0,3475
Costo Almacenamiento	0,17683	z	0,1600	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200
NO	1	Punto de Reorden	3.509	3.387	3.387	3.387	3.387	3.387	3.387
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	52.777	52.798	52.799	52.799	52.799	52.799	52.799
		Inventario de Seguridad	(23.588)	(23.709)	(23.709)	(23.709)	(23.709)	(23.709)	(23.709)
Tasa de Demanda (semana)	2.018	Costo de Mantener el Inventario	4.462	4.666	4.668	4.668	4.668	4.668	4.668
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	13,4263039	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.462	4.266	4.265	4.264	4.264	4.264	4.264,49
Media	3.022	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	9.315	9.345	9.346	9.346	9.346	9.346	9.346
Desviación Estandar	3.038	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	10,13	10,23	10,23	10,23	10,23	10,23	10,23
Cantidad Económica del Pedido Inicial	50.464	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	56,36%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	391,01	412,56	412,88	412,90	412,90	412,90	412,90

GENERAL	PL0800280	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2125	0,2259	0,2262	0,2262	0,2262	0,2262	0,2262
Costo Almacenamiento	0,09862	z	0,4800	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400
NO	1	Punto de Reorden	10.682	10.359	10.359	10.359	10.359	10.359	10.359
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	91.137	91.229	91.235	91.235	91.235	91.235	91.235
		Inventario de Seguridad	(30.475)	(30.798)	(30.798)	(30.798)	(30.798)	(30.798)	(30.798)
Tasa de Demanda (semana)	3.246	Costo de Mantener el Inventario	4.226	4.494	4.498	4.499	4.499	4.499	4.499
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	12,6778116	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.226	3.974	3.970	3.970	3.970	3.970	3.969,86
Media	6.809	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	8.956	9.012	9.014	9.014	9.014	9.014	9.014
Desviación Estandar	8.068	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	8,25	8,39	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40
Cantidad Económica del Pedido Inicial	85.706	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	68,44%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%	67,00%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	503,67	544,20	545,28	545,34	545,35	545,35	545,35

GENERAL	QC1400340	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4119	0,4284	0,4286	0,4286	0,4286	0,4286	0,4286
Costo Almacenamiento	0,32257	z	0,0000	-0,0400	-0,0400	-0,0400	-0,0400	-0,0400	-0,0400
NO	1	Punto de Reorden	1.279	1.217	1.217	1.217	1.217	1.217	1.217
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	33.042	33.052	33.053	33.053	33.053	33.053	33.053
		Inventario de Seguridad	(21.443)	(21.505)	(21.505)	(21.505)	(21.505)	(21.505)	(21.505)
Tasa de Demanda (semana)	1.459	Costo de Mantener el Inventario	5.124	5.329	5.331	5.331	5.331	5.331	5.331
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	15,5714286	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	5.124	4.927	4.926	4.926	4.926	4.926	4.925,59
Media	1.279	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	10.643	10.669	10.670	10.670	10.670	10.670	10.670
Desviación Estandar	1.543	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	14,05	14,16	14,16	14,16	14,16	14,16	14,16
Cantidad Económica del Pedido Inicial	31.772	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	50,00%	48,40%	48,40%	48,40%	48,40%	48,40%	48,40%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	394,17	413,03	413,27	413,28	413,28	413,28	413,28

GENERAL	SI7400060	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4732	0,4904	0,4906	0,4906	0,4906	0,4906	0,4906
Costo Almacenamiento	0,09802	z	-0,1200	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	1.985	1.846	1.846	1.846	1.846	1.846	1.846
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	85.370	85.392	85.393	85.393	85.393	85.393	85.393
		Inventario de Seguridad	(5.115)	(5.254)	(5.254)	(5.254)	(5.254)	(5.254)	(5.254)
Tasa de Demanda (semana)	2.980	Costo de Mantener el Inventario	4.037	4.184	4.185	4.185	4.185	4.185	4.185
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,3827839	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.037	3.894	3.893	3.893	3.893	3.893	3.893,41
Media	2.403	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	8.358	8.375	8.376	8.376	8.376	8.376	8.376
Desviación Estandar	3.481	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	4,95	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98
Cantidad Económica del Pedido Inicial	82.362	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	45,22%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	284,39	296,90	297,05	297,05	297,05	297,05	297,05

GENERAL	QC0600100	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4821	0,4997	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998
Costo Almacenamiento	0,16078	z	-0,1200	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	1.549	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	55.812	55.827	55.827	55.827	55.827	55.827	55.827
		Inventario de Seguridad	(23.054)	(23.144)	(23.144)	(23.144)	(23.144)	(23.144)	(23.144)
Tasa de Demanda (semana)	2.089	Costo de Mantener el Inventario	4.329	4.487	4.488	4.488	4.488	4.488	4.488
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	11,7768340	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.329	4.176	4.175	4.175	4.175	4.175	4.175,04
Media	1.817	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	8.962	8.981	8.981	8.982	8.982	8.982	8.982
Desviación Estandar	2.234	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	7,57	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62
Cantidad Económica del Pedido Inicial	53.846	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	45,22%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	304,96	318,37	318,54	318,54	318,54	318,54	318,54

GENERAL	QC6000080	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2319	0,2454	0,2456	0,2456	0,2456	0,2456	0,2456
Costo Almacenamiento	0,11758	z	0,4000	0,3600	0,3600	0,3600	0,3600	0,3600	0,3600
NO	1	Punto de Reorden	8.302	8.069	8.069	8.069	8.069	8.069	8.069
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	71.599	71.656	71.659	71.659	71.659	71.659	71.659
		Inventario de Seguridad	(56.636)	(56.869)	(56.869)	(56.869)	(56.869)	(56.869)	(56.869)
Tasa de Demanda (semana)	2.413	Costo de Mantener el Inventario	3.978	4.209	4.213	4.213	4.213	4.213	4.213
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	26,9113300	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.978	3.760	3.757	3.757	3.757	3.757	3.756,98
Media	5.968	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	8.393	8.437	8.439	8.439	8.439	8.439	8.439
Desviación Estandar	5.836	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	9,57	9,71	9,71	9,71	9,71	9,71	9,71
Cantidad Económica del Pedido Inicial	67.671	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	65,54%	64,06%	64,06%	64,06%	64,06%	64,06%	64,06%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	436,49	468,08	468,79	468,83	468,84	468,84	468,84

GENERAL	QC2601001	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4807	0,4983	0,4984	0,4984	0,4984	0,4984	0,4984
Costo Almacenamiento	0,07928	z	-0,1200	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	3.158	2.973	2.973	2.973	2.973	2.973	2.973
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	114.890	114.920	114.921	114.921	114.921	114.921	114.921
		Inventario de Seguridad	(8.089)	(8.274)	(8.274)	(8.274)	(8.274)	(8.274)	(8.274)
Tasa de Demanda (semana)	4.365	Costo de Mantener el Inventario	4.394	4.554	4.555	4.555	4.555	4.555	4.555
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,5765921	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.394	4.239	4.238	4.238	4.238	4.238	4.237,64
Media	3.711	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	9.097	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116
Desviación Estandar	4.612	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,68	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70
Cantidad Económica del Pedido Inicial	110.843	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	45,22%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	309,54	323,15	323,31	323,32	323,32	323,32	323,32

GENERAL	SI8000440	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,5414	0,5596	0,5598	0,5598	0,5598	0,5598	0,5598
Costo Almacenamiento	0,18692	z	-0,2400	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800
NO	1	Punto de Reorden	553	494	494	494	494	494	494
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	41.121	41.131	41.131	41.132	41.132	41.132	41.132
		Inventario de Seguridad	(2.458)	(2.517)	(2.517)	(2.517)	(2.517)	(2.517)	(2.517)
Tasa de Demanda (semana)	1.326	Costo de Mantener el Inventario	3.718	3.843	3.844	3.844	3.844	3.844	3.844
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,2707483	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.718	3.597	3.596	3.596	3.596	3.596	3.596,29
Media	906	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.678	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692
Desviación Estandar	1.470	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	9,43	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50
Cantidad Económica del Pedido Inicial	39.783	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	40,52%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	241,90	251,84	251,96	251,97	251,97	251,97	251,97

GENERAL	QC2200040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4135	0,4301	0,4302	0,4302	0,4302	0,4302	0,4302
Costo Almacenamiento	0,03965	z	0,0000	-0,0400	-0,0400	-0,0400	-0,0400	-0,0400	-0,0400
NO	1	Punto de Reorden	6.955	6.629	6.629	6.629	6.629	6.629	6.629
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	175.388	175.441	175.443	175.444	175.444	175.444	175.444
		Inventario de Seguridad	(12.484)	(12.810)	(12.810)	(12.810)	(12.810)	(12.810)	(12.810)
Tasa de Demanda (semana)	5.053	Costo de Mantener el Inventario	3.343	3.477	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	3,8467532	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.343	3.215	3.214	3.214	3.214	3.214	3.213,55
Media	6.955	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.943	6.961	6.961	6.961	6.961	6.961	6.961
Desviación Estandar	8.156	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	2,65	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67
Cantidad Económica del Pedido Inicial	168.643	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	50,00%	48,40%	48,40%	48,40%	48,40%	48,40%	48,40%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	257,16	269,47	269,63	269,63	269,63	269,63	269,63

GENERAL	QC1000300	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2964	0,3111	0,3112	0,3112	0,3112	0,3112	0,3112
Costo Almacenamiento	0,12940	z	0,2400	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
NO	1	Punto de Reorden	4.585	4.411	4.411	4.411	4.411	4.411	4.411
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	67.675	67.709	67.710	67.710	67.710	67.710	67.710
		Inventario de Seguridad	(56.726)	(56.900)	(56.900)	(56.900)	(56.900)	(56.900)	(56.900)
Tasa de Demanda (semana)	2.412	Costo de Mantener el Inventario	4.173	4.379	4.381	4.381	4.381	4.381	4.381
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	25,4196429	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.173	3.976	3.974	3.974	3.974	3.974	3.974,28
Media	3.541	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	8.738	8.771	8.772	8.772	8.772	8.772	8.772
Desviación Estandar	4.351	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	8,54	8,63	8,63	8,63	8,63	8,63	8,63
Cantidad Económica del Pedido Inicial	64.492	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	59,48%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	392,57	416,07	416,47	416,49	416,49	416,49	416,49

GENERAL	PL1400280	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2997	0,3145	0,3146	0,3146	0,3146	0,3146	0,3146
Costo Almacenamiento	0,09777	z	0,2400	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
NO	1	Punto de Reorden	6.895	6.691	6.691	6.691	6.691	6.691	6.691
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	79.990	80.030	80.032	80.032	80.032	80.032	80.032
		Inventario de Seguridad	(26.145)	(26.349)	(26.349)	(26.349)	(26.349)	(26.349)	(26.349)
Tasa de Demanda (semana)	2.546	Costo de Mantener el Inventario	3.726	3.910	3.912	3.912	3.912	3.912	3.912
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	12,9775910	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.726	3.551	3.549	3.549	3.549	3.549	3.549,17
Media	5.674	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.803	7.833	7.833	7.833	7.833	7.833	7.833
Desviación Estandar	5.088	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	7,22	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30
Cantidad Económica del Pedido Inicial	76.227	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	59,48%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	350,57	371,56	371,92	371,94	371,94	371,94	371,94

GENERAL	SI0800180	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,5513	0,5698	0,5699	0,5699	0,5699	0,5699	0,5699
Costo Almacenamiento	0,08647	z	-0,2400	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800
NO	1	Punto de Reorden	2.631	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	92.627	92.650	92.650	92.650	92.651	92.651	92.651
		Inventario de Seguridad	(40.277)	(40.407)	(40.407)	(40.407)	(40.407)	(40.407)	(40.407)
Tasa de Demanda (semana)	3.112	Costo de Mantener el Inventario	3.875	4.005	4.006	4.006	4.006	4.006	4.006
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	13,7869974	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.875	3.749	3.748	3.748	3.748	3.748	3.747,62
Media	3.411	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	8.001	8.016	8.016	8.016	8.016	8.016	8.016
Desviación Estandar	3.251	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	4,19	4,22	4,22	4,22	4,22	4,22	4,22
Cantidad Económica del Pedido Inicial	89.614	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	40,52%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	252,07	262,44	262,56	262,57	262,57	262,57	262,57

GENERAL	PL0200160	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4811	0,4987	0,4988	0,4988	0,4988	0,4988	0,4988
Costo Almacenamiento	0,11393	z	-0,1200	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	2.297	2.181	2.181	2.181	2.181	2.181	2.181
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	72.485	72.504	72.504	72.504	72.504	72.504	72.504
		Inventario de Seguridad	(29.607)	(29.723)	(29.723)	(29.723)	(29.723)	(29.723)	(29.723)
Tasa de Demanda (semana)	2.497	Costo de Mantener el Inventario	3.984	4.129	4.130	4.130	4.130	4.130	4.130
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	12,7768707	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.984	3.843	3.842	3.842	3.842	3.842	3.842,39
Media	2.646	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	8.248	8.266	8.266	8.266	8.266	8.266	8.266
Desviación Estandar	2.907	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	5,83	5,87	5,87	5,87	5,87	5,87	5,87
Cantidad Económica del Pedido Inicial	69.931	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	45,22%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	280,67	293,01	293,16	293,16	293,16	293,16	293,16

GENERAL	QC5100031	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2644	0,2785	0,2787	0,2787	0,2787	0,2787	0,2787
Costo Almacenamiento	0,09269	z	0,3200	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800
NO	1	Punto de Reorden	6.155	5.938	5.938	5.938	5.938	5.938	5.938
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	75.875	75.921	75.924	75.924	75.924	75.924	75.924
		Inventario de Seguridad	187	(31)	(31)	(31)	(31)	(31)	(31)
Tasa de Demanda (semana)	2.155	Costo de Mantener el Inventario	3.355	3.516	3.518	3.519	3.519	3.519	3.519
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,7696793	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.338	3.169	3.167	3.167	3.167	3.167	3.166,72
Media	4.412	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.032	7.046	7.046	7.046	7.046	7.046	7.046
Desviación Estandar	5.448	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	8,27	8,37	8,38	8,38	8,38	8,38	8,38
Cantidad Económica del Pedido Inicial	72.028	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	62,55%	61,03%	61,03%	61,03%	61,03%	61,03%	61,03%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	338,47	360,66	361,10	361,12	361,12	361,12	361,12

GENERAL	PL0700020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2575	0,2719	0,2721	0,2721	0,2721	0,2721	0,2721
Costo Almacenamiento	0,08906	z	0,3600	0,3200	0,3200	0,3200	0,3200	0,3200	0,3200
NO	1	Punto de Reorden	8.841	8.611	8.611	8.611	8.611	8.611	8.611
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	78.210	78.264	78.267	78.267	78.267	78.267	78.267
		Inventario de Seguridad	(8.864)	(9.094)	(9.094)	(9.094)	(9.094)	(9.094)	(9.094)
Tasa de Demanda (semana)	2.191	Costo de Mantener el Inventario	3.299	3.482	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	8,0821745	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.299	3.125	3.123	3.123	3.123	3.123	3.122,74
Media	6.770	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.946	6.979	6.980	6.980	6.980	6.980	6.980
Desviación Estandar	5.754	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	8,38	8,49	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50
Cantidad Económica del Pedido Inicial	74.087	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	64,06%	62,55%	62,55%	62,55%	62,55%	62,55%	62,55%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	347,78	371,72	372,22	372,25	372,25	372,25	372,25

GENERAL	QC5100050	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6550	0,6750	0,6751	0,6751	0,6751	0,6751	0,6751
Costo Almacenamiento	0,11107	z	-0,4000	-0,4400	-0,4400	-0,4400	-0,4400	-0,4400	-0,4400
NO	1	Punto de Reorden	355	282	282	282	282	282	282
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	61.631	61.646	61.646	61.646	61.646	61.646	61.646
		Inventario de Seguridad	(4.224)	(4.297)	(4.297)	(4.297)	(4.297)	(4.297)	(4.297)
Tasa de Demanda (semana)	1.780	Costo de Mantener el Inventario	3.321	3.423	3.424	3.424	3.424	3.424	3.424
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,5714286	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.321	3.223	3.222	3.222	3.222	3.222	3.222,28
Media	1.085	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.840	6.850	6.850	6.850	6.850	6.850	6.850
Desviación Estandar	1.826	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	5,69	5,74	5,74	5,74	5,74	5,74	5,74
Cantidad Económica del Pedido Inicial	59.806	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	34,46%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	196,70	204,29	204,38	204,39	204,39	204,39	204,39

GENERAL	QC0400160	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4718	0,4890	0,4892	0,4892	0,4892	0,4892	0,4892
Costo Almacenamiento	0,06711	z	-0,1200	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	3.771	3.578	3.578	3.578	3.578	3.578	3.578
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	117.540	117.571	117.572	117.572	117.572	117.572	117.572
		Inventario de Seguridad	(64.648)	(64.840)	(64.840)	(64.840)	(64.840)	(64.840)	(64.840)
Tasa de Demanda (semana)	3.867	Costo de Mantener el Inventario	3.805	3.944	3.945	3.945	3.945	3.945	3.945
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	17,6914894	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.805	3.671	3.670	3.670	3.670	3.670	3.669,84
Media	4.347	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.878	7.894	7.895	7.895	7.895	7.895	7.895
Desviación Estandar	4.807	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,59	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62
Cantidad Económica del Pedido Inicial	113.400	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	45,22%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	268,06	279,85	279,99	280,00	280,00	280,00	280,00

GENERAL	SI8200080	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6173	0,6366	0,6367	0,6367	0,6367	0,6367	0,6367
Costo Almacenamiento	0,11744	z	-0,3600	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000
NO	1	Punto de Reorden	792	715	715	715	715	715	715
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	60.740	60.755	60.755	60.755	60.755	60.755	60.755
		Inventario de Seguridad	(3.729)	(3.805)	(3.805)	(3.805)	(3.805)	(3.805)	(3.805)
Tasa de Demanda (semana)	1.826	Costo de Mantener el Inventario	3.459	3.567	3.568	3.568	3.568	3.568	3.568
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,4757653	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.459	3.354	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353,21
Media	1.479	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.127	7.138	7.139	7.139	7.139	7.139	7.139
Desviación Estandar	1.908	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	5,91	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96
Cantidad Económica del Pedido Inicial	58.901	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	35,94%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	209,44	217,62	217,73	217,73	217,73	217,73	217,73

GENERAL	QC1600020R230	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,5520	0,5705	0,5707	0,5707	0,5707	0,5707	0,5707
Costo Almacenamiento	0,07324	z	-0,2400	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800
NO	1	Punto de Reorden	3.336	3.188	3.188	3.188	3.188	3.188	3.188
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	105.449	105.475	105.476	105.476	105.476	105.476	105.476
		Inventario de Seguridad	(80)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)
Tasa de Demanda (semana)	3.416	Costo de Mantener el Inventario	3.736	3.861	3.862	3.862	3.862	3.862	3.862
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	1,0000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.736	3.614	3.613	3.613	3.613	3.613	3.613,28
Media	4.223	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.714	7.729	7.729	7.729	7.729	7.729	7.729
Desviación Estandar	3.697	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,68	3,70	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71
Cantidad Económica del Pedido Inicial	102.019	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	40,52%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	243,04	253,03	253,15	253,16	253,16	253,16	253,16

GENERAL	SI8000320	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4959	0,5135	0,5137	0,5137	0,5137	0,5137	0,5137
Costo Almacenamiento	0,50250	z	-0,1600	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000
NO	1	Punto de Reorden	310	289	289	289	289	289	289
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	13.706	13.710	13.710	13.710	13.710	13.710	13.710
		Inventario de Seguridad	(676)	(697)	(697)	(697)	(697)	(697)	(697)
Tasa de Demanda (semana)	395	Costo de Mantener el Inventario	3.326	3.444	3.445	3.445	3.445	3.445	3.445
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,4992636	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.326	3.212	3.211	3.211	3.211	3.211	3.210,87
Media	396	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.879	6.893	6.893	6.893	6.893	6.893	6.893
Desviación Estandar	534	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	29,91	30,13	30,14	30,14	30,14	30,14	30,14
Cantidad Económica del Pedido Inicial	13.237	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	43,64%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	227,96	237,74	237,86	237,86	237,86	237,86	237,86

GENERAL	SI3200040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6216	0,6410	0,6412	0,6412	0,6412	0,6412	0,6412
Costo Almacenamiento	0,22854	z	-0,3600	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000
NO	1	Punto de Reorden	1.184	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	30.668	30.675	30.675	30.675	30.675	30.675	30.675
		Inventario de Seguridad	(11.985)	(12.023)	(12.023)	(12.023)	(12.023)	(12.023)	(12.023)
Tasa de Demanda (semana)	906	Costo de Mantener el Inventario	3.398	3.504	3.505	3.505	3.505	3.505	3.505
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	14,5380117	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.398	3.295	3.295	3.295	3.295	3.295	3.294,64
Media	1.528	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.002	7.014	7.014	7.014	7.014	7.014	7.014
Desviación Estandar	957	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	11,71	11,81	11,81	11,81	11,81	11,81	11,81
Cantidad Económica del Pedido Inicial	29.739	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	35,94%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	205,78	213,82	213,92	213,93	213,93	213,93	213,93

GENERAL	SI3200040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		F{R}	0,3646	0,3358	0,3353	0,3352	0,3352	0,3352	0,3352
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos	0,22854	n{R}	876	892	893	893	893	893	893
Costo de Compra Medio (Solo Concepto c	1	Punto de Reorden	106	82	82	82	82	82	82
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	31.087	31.112	31.112	31.112	31.112	31.112	31.112
		Inventario de Seguridad	(13.063)	(13.087)	(13.088)	(13.088)	(13.088)	(13.088)	(13.088)
Tasa de Demanda (semana)	906	Costo de Mantener el Inventario	3.398	3.552	3.555	3.555	3.555	3.555	3.555
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	14,538012	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.398	3.251	3.248	3.248	3.248	3.248	3.248
Diferentes de cero	0,9423	Costo de Faltantes (Semanal)	315	307	307	307	307	307	307
Iguales a cero	0,05769								
A	0,74								
Alfa	0,3920								
Beta	2.441,200								
Cantidad Económica del Pedido Inicial	29.739								
Costo de perdida unitario	11,81								

GENERAL	QC0460040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2984	0,3131	0,3133	0,3133	0,3133	0,3133	0,3133
Costo Almacenamiento	0,05566	z	0,2400	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
NO	1	Punto de Reorden	13.963	13.624	13.624	13.624	13.624	13.624	13.624
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	132.819	132.885	132.888	132.888	132.888	132.888	132.888
		Inventario de Seguridad	(59.179)	(59.518)	(59.518)	(59.518)	(59.518)	(59.518)	(59.518)
Tasa de Demanda (semana)	3.996	Costo de Mantener el Inventario	3.523	3.697	3.698	3.699	3.699	3.699	3.699
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	18,3015873	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.523	3.357	3.355	3.355	3.355	3.355	3.355,32
Media	11.927	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.377	7.405	7.406	7.406	7.406	7.406	7.406
Desviación Estandar	8.484	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	4,35	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40
Cantidad Económica del Pedido Inicial	126.571	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	59,48%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	331,43	351,27	351,61	351,63	351,63	351,63	351,63

GENERAL	QC0600040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,5074	0,5250	0,5256	0,5256	0,5256	0,5256	0,5256
Costo Almacenamiento	0,14383	z	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000
NO	1	Punto de Reorden	1.428	1.428	1.428	1.428	1.428	1.428	1.428
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	46.781	46.835	46.837	46.837	46.837	46.837	46.837
		Inventario de Seguridad	(16.801)	(16.801)	(16.801)	(16.801)	(16.801)	(16.801)	(16.801)
Tasa de Demanda (semana)	1.318	Costo de Mantener el Inventario	3.252	3.364	3.368	3.368	3.368	3.368	3.368
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	13,8303571	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.252	3.143	3.140	3.140	3.140	3.140	3.139,63
Media	1.784	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.721	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740
Desviación Estandar	1.782	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	8,52	8,81	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82
Cantidad Económica del Pedido Inicial	45.220	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	217,06	232,04	232,57	232,59	232,59	232,59	232,59

GENERAL	PL3600420	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2806	0,2950	0,2951	0,2951	0,2951	0,2951	0,2951
Costo Almacenamiento	0,10790	z	0,2800	0,2400	0,2400	0,2400	0,2400	0,2400	0,2400
NO	1	Punto de Reorden	6.000	5.817	5.817	5.817	5.817	5.817	5.817
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	67.392	67.429	67.431	67.431	67.431	67.431	67.431
		Inventario de Seguridad	(33.527)	(33.710)	(33.710)	(33.710)	(33.710)	(33.710)	(33.710)
Tasa de Demanda (semana)	1.987	Costo de Mantener el Inventario	3.458	3.636	3.638	3.638	3.638	3.638	3.638
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	19,8928571	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.458	3.290	3.288	3.288	3.288	3.288	3.287,64
Media	4.720	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.254	7.284	7.285	7.285	7.285	7.285	7.285
Desviación Estandar	4.569	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	8,93	9,03	9,04	9,04	9,04	9,04	9,04
Cantidad Económica del Pedido Inicial	64.102	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	61,03%	59,48%	59,48%	59,48%	59,48%	59,48%	59,48%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	337,62	358,75	359,14	359,15	359,16	359,16	359,16

GENERAL	SI3600020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6974	0,7178	0,7180	0,7180	0,7180	0,7180	0,7180
Costo Almacenamiento	0,28235	z	-0,4800	-0,5200	-0,5200	-0,5200	-0,5200	-0,5200	-0,5200
NO	1	Punto de Reorden	324	299	299	299	299	299	299
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	22.311	22.316	22.316	22.316	22.316	22.316	22.316
		Inventario de Seguridad	(8.637)	(8.662)	(8.662)	(8.662)	(8.662)	(8.662)	(8.662)
Tasa de Demanda (semana)	595	Costo de Mantener el Inventario	3.060	3.150	3.151	3.151	3.151	3.151	3.151
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	15,0710835	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.060	2.973	2.973	2.973	2.973	2.973	2.972,68
Media	623	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.294	6.304	6.304	6.304	6.304	6.304	6.304
Desviación Estandar	622	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	15,04	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17
Cantidad Económica del Pedido Inicial	21.677	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	31,56%	30,15%	30,15%	30,15%	30,15%	30,15%	30,15%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	173,79	180,34	180,42	180,43	180,43	180,43	180,43

GENERAL	SI2200360	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4556	0,4727	0,4729	0,4729	0,4729	0,4729	0,4729
Costo Almacenamiento	0,39343	z	-0,0800	-0,1200	-0,1200	-0,1200	-0,1200	-0,1200	-0,1200
NO	1	Punto de Reorden	505	476	476	476	476	476	476
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	17.141	17.146	17.146	17.146	17.146	17.146	17.146
		Inventario de Seguridad	(724)	(753)	(753)	(753)	(753)	(753)	(753)
Tasa de Demanda (semana)	481	Costo de Mantener el Inventario	3.250	3.372	3.373	3.373	3.373	3.373	3.373
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,5544794	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.250	3.132	3.131	3.131	3.131	3.131	3.131,09
Media	563	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.735	6.750	6.750	6.750	6.750	6.750	6.750
Desviación Estandar	725	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	25,40	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59	25,59
Cantidad Económica del Pedido Inicial	16.520	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	46,81%	45,22%	45,22%	45,22%	45,22%	45,22%	45,22%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	235,54	246,17	246,30	246,31	246,31	246,31	246,31

GENERAL	QC1600020R1000	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3059	0,3210	0,3211	0,3211	0,3211	0,3211	0,3211
Costo Almacenamiento	0,07591	z	0,2400	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
NO	1	Punto de Reorden	6.104	5.880	5.880	5.880	5.880	5.880	5.880
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	89.883	89.927	89.929	89.929	89.929	89.929	89.929
		Inventario de Seguridad	3.608	3.384	3.384	3.384	3.384	3.384	3.384
Tasa de Demanda (semana)	2.496	Costo de Mantener el Inventario	3.525	3.668	3.670	3.670	3.670	3.670	3.670
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	1,0000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.251	3.098	3.097	3.097	3.097	3.097	3.096,58
Media	4.760	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	7.082	7.091	7.091	7.091	7.091	7.091	7.091
Desviación Estandar	5.601	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	6,43	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
Cantidad Económica del Pedido Inicial	85.655	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	59,48%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%	57,93%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	305,87	324,18	324,50	324,51	324,51	324,51	324,51

GENERAL	PL3600040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,5001	0,5178	0,5180	0,5180	0,5180	0,5180	0,5180
Costo Almacenamiento	0,10539	z	-0,1600	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000
NO	1	Punto de Reorden	2.075	1.978	1.978	1.978	1.978	1.978	1.978
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	63.040	63.056	63.057	63.057	63.057	63.057	63.057
		Inventario de Seguridad	(26.926)	(27.023)	(27.023)	(27.023)	(27.023)	(27.023)	(27.023)
Tasa de Demanda (semana)	1.750	Costo de Mantener el Inventario	3.208	3.322	3.323	3.323	3.323	3.323	3.323
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	16,5674044	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.208	3.098	3.097	3.097	3.097	3.097	3.097,16
Media	2.465	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.636	6.649	6.649	6.649	6.649	6.649	6.649
Desviación Estandar	2.435	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	6,50	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55
Cantidad Económica del Pedido Inicial	60.880	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	43,64%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	219,89	229,32	229,44	229,44	229,44	229,44	229,44

GENERAL	PL1800400	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4033	0,4194	0,4195	0,4195	0,4195	0,4195	0,4195
Costo Almacenamiento	0,09208	z	0,0000	-0,0400	-0,0400	-0,0400	-0,0400	-0,0400	-0,0400
NO	1	Punto de Reorden	3.863	3.731	3.731	3.731	3.731	3.731	3.731
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	69.363	69.384	69.384	69.384	69.384	69.384	69.384
		Inventario de Seguridad	(50.564)	(50.696)	(50.696)	(50.696)	(50.696)	(50.696)	(50.696)
Tasa de Demanda (semana)	1.836	Costo de Mantener el Inventario	3.071	3.193	3.194	3.194	3.194	3.194	3.194
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	29,6514286	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.071	2.952	2.952	2.952	2.952	2.952	2.951,55
Media	3.863	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.377	6.393	6.394	6.394	6.394	6.394	6.394
Desviación Estandar	3.308	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	6,69	6,74	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
Cantidad Económica del Pedido Inicial	66.695	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	50,00%	48,40%	48,40%	48,40%	48,40%	48,40%	48,40%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	236,20	247,50	247,64	247,65	247,65	247,65	247,65

GENERAL	QC0400220	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3262	0,3411	0,3418	0,3419	0,3419	0,3419	0,3419
Costo Almacenamiento	0,06317	z	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600
NO	1	Punto de Reorden	7.690	7.690	7.690	7.690	7.690	7.690	7.690
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	105.865	106.078	106.088	106.088	106.088	106.088	106.088
		Inventario de Seguridad	(36.744)	(36.744)	(36.744)	(36.744)	(36.744)	(36.744)	(36.744)
Tasa de Demanda (semana)	2.901	Costo de Mantener el Inventario	3.197	3.344	3.351	3.351	3.351	3.351	3.351
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	15,3174603	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.197	3.057	3.051	3.051	3.051	3.051	3.050,78
Media	6.697	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.675	6.707	6.709	6.709	6.709	6.709	6.709
Desviación Estandar	6.207	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	5,05	5,28	5,29	5,29	5,29	5,29	5,29
Cantidad Económica del Pedido Inicial	101.227	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%	56,36%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	280,19	305,85	307,05	307,10	307,11	307,11	307,11

GENERAL	SI2200180	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,1451	0,1574	0,1578	0,1578	0,1578	0,1578	0,1578
Costo Almacenamiento	0,39922	z	0,7200	0,6800	0,6800	0,6800	0,6800	0,6800	0,6800
NO	1	Punto de Reorden	3.759	3.675	3.675	3.675	3.675	3.675	3.675
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	16.546	16.585	16.588	16.588	16.588	16.588	16.588
		Inventario de Seguridad	(344)	(428)	(428)	(428)	(428)	(428)	(428)
Tasa de Demanda (semana)	416	Costo de Mantener el Inventario	3.044	3.303	3.311	3.311	3.311	3.311	3.311
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	9,8571429	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.044	2.806	2.800	2.799	2.799	2.799	2.799,18
Media	2.245	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.565	6.640	6.644	6.644	6.644	6.644	6.644
Desviación Estandar	2.102	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	62,05	63,93	64,08	64,10	64,10	64,10	64,10
Cantidad Económica del Pedido Inicial	15.252	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	76,42%	75,17%	75,17%	75,17%	75,17%	75,17%	75,17%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	476,14	530,90	533,31	533,51	533,52	533,52	533,52

GENERAL	SI8000100	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4879	0,5052	0,5058	0,5058	0,5058	0,5058	0,5058
Costo Almacenamiento	0,21804	z	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	217	217	217	217	217	217	217
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	26.444	26.476	26.477	26.477	26.477	26.477	26.477
		Inventario de Seguridad	(1.880)	(1.880)	(1.880)	(1.880)	(1.880)	(1.880)	(1.880)
Tasa de Demanda (semana)	637	Costo de Mantener el Inventario	2.784	2.883	2.886	2.886	2.886	2.886	2.886
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	3,2910053	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.784	2.689	2.685	2.685	2.685	2.685	2.685,22
Media	385	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.759	5.776	5.777	5.777	5.777	5.777	5.777
Desviación Estandar	1.047	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	15,50	16,05	16,07	16,07	16,07	16,07	16,07
Cantidad Económica del Pedido Inicial	25.537	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	190,83	204,37	204,86	204,87	204,87	204,87	204,87

GENERAL	SI7000080	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6712	0,6913	0,6914	0,6914	0,6914	0,6914	0,6914
Costo Almacenamiento	0,14580	z	-0,4400	-0,4800	-0,4800	-0,4800	-0,4800	-0,4800	-0,4800
NO	1	Punto de Reorden	518	468	468	468	468	468	468
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	43.388	43.398	43.398	43.398	43.398	43.398	43.398
		Inventario de Seguridad	(3.434)	(3.484)	(3.484)	(3.484)	(3.484)	(3.484)	(3.484)
Tasa de Demanda (semana)	1.160	Costo de Mantener el Inventario	3.071	3.163	3.164	3.164	3.164	3.164	3.164
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	3,4074074	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.071	2.982	2.982	2.982	2.982	2.982	2.981,56
Media	1.071	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.321	6.330	6.330	6.330	6.330	6.330	6.330
Desviación Estandar	1.255	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	7,90	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97
Cantidad Económica del Pedido Inicial	42.130	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	33,00%	31,56%	31,56%	31,56%	31,56%	31,56%	31,56%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	178,04	184,82	184,91	184,91	184,91	184,91	184,91

GENERAL	SI2200320	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6568	0,6769	0,6770	0,6770	0,6770	0,6770	0,6770
Costo Almacenamiento	0,35678	z	-0,4000	-0,4400	-0,4400	-0,4400	-0,4400	-0,4400	-0,4400
NO	1	Punto de Reorden	282	260	260	260	260	260	260
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	18.145	18.149	18.149	18.149	18.149	18.149	18.149
		Inventario de Seguridad	(1.355)	(1.376)	(1.376)	(1.376)	(1.376)	(1.376)	(1.376)
Tasa de Demanda (semana)	496	Costo de Mantener el Inventario	3.141	3.237	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	3,3009524	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.141	3.048	3.047	3.047	3.047	3.047	3.047,27
Media	496	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.468	6.478	6.478	6.478	6.478	6.478	6.478
Desviación Estandar	536	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	19,34	19,49	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50
Cantidad Económica del Pedido Inicial	17.607	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	34,46%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	186,02	193,19	193,28	193,28	193,29	193,29	193,29

GENERAL	QC1600020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,1283	0,1405	0,1403	0,1402	0,1402	0,1402	0,1402
Costo Almacenamiento	0,06643	z	0,8000	0,7200	0,7200	0,7200	0,7200	0,7200	0,7200
NO	1	Punto de Reorden	30.664	28.727	28.727	28.727	28.727	28.727	28.727
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	170.082	169.839	169.818	169.816	169.816	169.816	169.816
		Inventario de Seguridad	(55.955)	(57.892)	(57.892)	(57.892)	(57.892)	(57.892)	(57.892)
Tasa de Demanda (semana)	7.191	Costo de Mantener el Inventario	5.162	5.650	5.642	5.641	5.641	5.641	5.641
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	12,0457143	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	5.162	4.717	4.724	4.724	4.724	4.724	4.724,39
Media	11.289	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	11.215	11.327	11.323	11.322	11.322	11.322	11.322
Desviación Estandar	24.219	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	6,78	6,66	6,66	6,65	6,65	6,65	6,65
Cantidad Económica del Pedido Inicial	155.411	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	78,81%	76,42%	76,42%	76,42%	76,42%	76,42%	76,42%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	890,61	959,91	957,28	957,06	957,04	957,04	957,04

GENERAL	SI3000040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,7287	0,7496	0,7498	0,7498	0,7498	0,7498	0,7498
Costo Almacenamiento	0,25564	z	-0,5200	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600
NO	1	Punto de Reorden	135	110	110	110	110	110	110
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	23.039	23.045	23.045	23.045	23.045	23.045	23.045
		Inventario de Seguridad	(8.751)	(8.775)	(8.775)	(8.775)	(8.775)	(8.775)	(8.775)
Tasa de Demanda (semana)	575	Costo de Mantener el Inventario	2.863	2.945	2.946	2.946	2.946	2.946	2.946
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	15,4603896	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.863	2.783	2.783	2.782	2.782	2.782	2.782,50
Media	455	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.885	5.893	5.894	5.894	5.894	5.894	5.894
Desviación Estandar	615	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	14,26	14,39	14,39	14,39	14,39	14,39	14,39
Cantidad Económica del Pedido Inicial	22.398	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	30,15%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	159,39	165,34	165,42	165,42	165,42	165,42	165,42

GENERAL	QC0600080	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6475	0,6672	0,6674	0,6674	0,6674	0,6674	0,6674
Costo Almacenamiento	0,15888	z	-0,4000	-0,4400	-0,4400	-0,4400	-0,4400	-0,4400	-0,4400
NO	1	Punto de Reorden	1.300	1.258	1.258	1.258	1.258	1.258	1.258
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	35.055	35.064	35.064	35.064	35.064	35.064	35.064
		Inventario de Seguridad	(8.009)	(8.051)	(8.051)	(8.051)	(8.051)	(8.051)	(8.051)
Tasa de Demanda (semana)	824	Costo de Mantener el Inventario	2.702	2.785	2.785	2.785	2.785	2.785	2.785
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	11,2990810	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.702	2.622	2.622	2.622	2.622	2.622	2.621,61
Media	1.721	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.565	5.573	5.573	5.573	5.573	5.573	5.573
Desviación Estandar	1.051	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	10,01	10,09	10,09	10,09	10,09	10,09	10,09
Cantidad Económica del Pedido Inicial	34.017	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	34,46%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	160,03	166,21	166,28	166,29	166,29	166,29	166,29

GENERAL	QC6000060	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3393	0,3549	0,3550	0,3550	0,3550	0,3550	0,3550
Costo Almacenamiento	0,11391	z	0,1600	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200
NO	1	Punto de Reorden	2.905	2.793	2.793	2.793	2.793	2.793	2.793
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	49.872	49.892	49.893	49.893	49.893	49.893	49.893
		Inventario de Seguridad	(21.357)	(21.469)	(21.469)	(21.469)	(21.469)	(21.469)	(21.469)
Tasa de Demanda (semana)	1.161	Costo de Mantener el Inventario	2.716	2.840	2.842	2.842	2.842	2.842	2.842
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	20,9000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.716	2.597	2.596	2.596	2.596	2.596	2.595,91
Media	2.456	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.670	5.689	5.689	5.689	5.689	5.689	5.689
Desviación Estandar	2.811	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	10,72	10,82	10,83	10,83	10,83	10,83	10,83
Cantidad Económica del Pedido Inicial	47.686	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	56,36%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%	54,78%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	238,02	251,13	251,33	251,34	251,34	251,34	251,34

GENERAL	SI2200100	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,7350	0,7560	0,7562	0,7562	0,7562	0,7562	0,7562
Costo Almacenamiento	0,23420	z	-0,5200	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600
NO	1	Punto de Reorden	138	112	112	112	112	112	112
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	24.712	24.718	24.718	24.718	24.718	24.718	24.718
		Inventario de Seguridad	(8.097)	(8.123)	(8.123)	(8.123)	(8.123)	(8.123)	(8.123)
Tasa de Demanda (semana)	606	Costo de Mantener el Inventario	2.813	2.894	2.895	2.895	2.895	2.895	2.895
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	13,5941255	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.813	2.735	2.734	2.734	2.734	2.734	2.734,30
Media	478	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.783	5.791	5.791	5.791	5.791	5.791	5.791
Desviación Estandar	654	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	13,30	13,41	13,42	13,42	13,42	13,42	13,42
Cantidad Económica del Pedido Inicial	24.024	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	30,15%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	156,63	162,48	162,56	162,56	162,56	162,56	162,56

GENERAL	QC0400041	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4686	0,4857	0,4858	0,4858	0,4858	0,4858	0,4858
Costo Almacenamiento	0,04828	z	-0,1200	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	6.493	6.280	6.280	6.280	6.280	6.280	6.280
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	129.304	129.338	129.339	129.339	129.339	129.339	129.339
		Inventario de Seguridad	(84.497)	(84.710)	(84.710)	(84.710)	(84.710)	(84.710)	(84.710)
Tasa de Demanda (semana)	3.367	Costo de Mantener el Inventario	3.011	3.121	3.122	3.122	3.122	3.122	3.122
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	27,0238095	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.011	2.905	2.904	2.904	2.904	2.904	2.904,42
Media	7.132	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.235	6.248	6.248	6.248	6.248	6.248	6.248
Desviación Estandar	5.325	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,27	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29
Cantidad Económica del Pedido Inicial	124.749	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	45,22%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	212,15	221,48	221,59	221,60	221,60	221,60	221,60

GENERAL	QC2000020R800	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4526	0,4696	0,4697	0,4698	0,4698	0,4698	0,4698
Costo Almacenamiento	0,06869	z	-0,0800	-0,1200	-0,1200	-0,1200	-0,1200	-0,1200	-0,1200
NO	1	Punto de Reorden	2.494	2.361	2.361	2.361	2.361	2.361	2.361
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	77.712	77.734	77.734	77.734	77.734	77.734	77.734
		Inventario de Seguridad	767	635	635	635	635	635	635
Tasa de Demanda (semana)	1.727	Costo de Mantener el Inventario	2.625	2.713	2.713	2.713	2.713	2.713	2.713
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	1,0000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.572	2.479	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478,32
Media	2.759	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.384	5.386	5.387	5.387	5.387	5.387	5.387
Desviación Estandar	3.310	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	5,60	5,64	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65
Cantidad Económica del Pedido Inicial	74.896	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	46,81%	45,22%	45,22%	45,22%	45,22%	45,22%	45,22%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	186,43	194,85	194,95	194,96	194,96	194,96	194,96

GENERAL	SI8000080	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6206	0,6400	0,6402	0,6402	0,6402	0,6402	0,6402
Costo Almacenamiento	0,21689	z	-0,3600	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000
NO	1	Punto de Reorden	227	195	195	195	195	195	195
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	25.642	25.648	25.648	25.648	25.648	25.648	25.648
		Inventario de Seguridad	(1.480)	(1.512)	(1.512)	(1.512)	(1.512)	(1.512)	(1.512)
Tasa de Demanda (semana)	601	Costo de Mantener el Inventario	2.697	2.781	2.781	2.781	2.781	2.781	2.781
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,8395062	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.697	2.615	2.614	2.614	2.614	2.614	2.614,27
Media	515	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.556	5.565	5.565	5.565	5.565	5.565	5.565
Desviación Estandar	801	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	14,01	14,12	14,12	14,12	14,12	14,12	14,12
Cantidad Económica del Pedido Inicial	24.865	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	35,94%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	163,28	169,67	169,75	169,75	169,75	169,75	169,75

GENERAL	QC3200040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,7444	0,7653	0,7658	0,7659	0,7659	0,7659	0,7659
Costo Almacenamiento	0,01255	z	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600
NO	1	Punto de Reorden	2.330	2.330	2.330	2.330	2.330	2.330	2.330
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	455.174	455.523	455.533	455.533	455.533	455.533	455.533
		Inventario de Seguridad	(200.337)	(200.337)	(200.337)	(200.337)	(200.337)	(200.337)	(200.337)
Tasa de Demanda (semana)	11.021	Costo de Mantener el Inventario	2.777	2.855	2.857	2.857	2.857	2.857	2.857
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	18,3891626	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.777	2.701	2.699	2.699	2.699	2.699	2.699,26
Media	8.991	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.706	5.717	5.717	5.717	5.717	5.717	5.717
Desviación Estandar	11.896	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	0,71	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Cantidad Económica del Pedido Inicial	442.742	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	151,71	160,22	160,47	160,47	160,47	160,47	160,47

GENERAL	QC4800020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6705	0,6906	0,6907	0,6907	0,6907	0,6907	0,6907
Costo Almacenamiento	0,06482	z	-0,4400	-0,4800	-0,4800	-0,4800	-0,4800	-0,4800	-0,4800
NO	1	Punto de Reorden	1.774	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	90.802	90.823	90.824	90.824	90.824	90.824	90.824
		Inventario de Seguridad	(46.993)	(47.098)	(47.098)	(47.098)	(47.098)	(47.098)	(47.098)
Tasa de Demanda (semana)	2.258	Costo de Mantener el Inventario	2.858	2.943	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	21,5952381	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.858	2.775	2.774	2.774	2.774	2.774	2.774,04
Media	2.931	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.881	5.890	5.890	5.890	5.890	5.890	5.890
Desviación Estandar	2.630	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,78	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81
Cantidad Económica del Pedido Inicial	88.170	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	33,00%	31,56%	31,56%	31,56%	31,56%	31,56%	31,56%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	165,65	171,96	172,04	172,04	172,04	172,04	172,04

GENERAL	PL3800040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3800	0,3957	0,3963	0,3964	0,3964	0,3964	0,3964
Costo Almacenamiento	0,10003	z	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
NO	1	Punto de Reorden	2,944	2,944	2,944	2,944	2,944	2,944	2,944
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	59.814	59.912	59.916	59.916	59.916	59.916	59.916
		Inventario de Seguridad	(25.159)	(25.159)	(25.159)	(25.159)	(25.159)	(25.159)	(25.159)
Tasa de Demanda (semana)	1.479	Costo de Mantener el Inventario	2.873	2.992	2.996	2.997	2.997	2.997	2.997
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	19,0000000	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.873	2.759	2.754	2.754	2.754	2.754	2.754,16
Media	2.823	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.974	5.997	5.998	5.998	5.998	5.998	5.998
Desviación Estandar	3.023	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	8,03	8,36	8,37	8,37	8,37	8,37	8,37
Cantidad Económica del Pedido Inicial	57.441	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	51,60%	51,60%	51,60%	51,60%	51,60%	51,60%	51,60%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	227,98	246,81	247,60	247,63	247,64	247,64	247,64

GENERAL	SI7800145	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,7451	0,7660	0,7666	0,7666	0,7666	0,7666	0,7666
Costo Almacenamiento	0,23282	z	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600	-0,5600
NO	1	Punto de Reorden	108	108	108	108	108	108	108
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	22.999	23.017	23.017	23.017	23.017	23.017	23.017
		Inventario de Seguridad	(1.257)	(1.257)	(1.257)	(1.257)	(1.257)	(1.257)	(1.257)
Tasa de Demanda (semana)	522	Costo de Mantener el Inventario	2.604	2.677	2.679	2.679	2.679	2.679	2.679
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,6151603	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.604	2.533	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531,08
Media	444	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.351	5.361	5.361	5.361	5.361	5.361	5.361
Desviación Estandar	601	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	14,00	14,40	14,41	14,41	14,41	14,41	14,41
Cantidad Económica del Pedido Inicial	22.371	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%	28,77%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	142,26	150,24	150,47	150,48	150,48	150,48	150,48

GENERAL	PL0400100	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,7688	0,7904	0,7905	0,7906	0,7906	0,7906	0,7906
Costo Almacenamiento	0,09339	z	-0,6000	-0,6000	-0,6000	-0,6000	-0,6000	-0,6000	-0,6000
NO	1	Punto de Reorden	801	745	745	745	745	745	745
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	54.949	54.963	54.963	54.963	54.963	54.963	54.963
		Inventario de Seguridad	(21.425)	(21.481)	(21.481)	(21.481)	(21.481)	(21.481)	(21.481)
Tasa de Demanda (semana)	1.196	Costo de Mantener el Inventario	2.496	2.566	2.567	2.567	2.567	2.567	2.567
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	18,5887446	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.496	2.428	2.427	2.427	2.427	2.427	2.427,03
Media	1.579	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.128	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135
Desviación Estandar	1.391	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	5,86	5,91	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92
Cantidad Económica del Pedido Inicial	53.449	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	28,77%	27,43%	27,43%	27,43%	27,43%	27,43%	27,43%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	136,33	141,39	141,45	141,46	141,46	141,46	141,46

GENERAL	QC6000040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,3765	0,3926	0,3927	0,3927	0,3927	0,3927	0,3927
Costo Almacenamiento	0,13045	z	0,0800	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
NO	1	Punto de Reorden	1.888	1.812	1.812	1.812	1.812	1.812	1.812
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	37.077	37.090	37.090	37.090	37.090	37.090	37.090
		Inventario de Seguridad	(10.630)	(10.705)	(10.705)	(10.705)	(10.705)	(10.705)	(10.705)
Tasa de Demanda (semana)	739	Costo de Mantener el Inventario	2.319	2.418	2.419	2.419	2.419	2.419	2.419
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	16,9350649	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.319	2.224	2.223	2.223	2.223	2.223	2.223,35
Media	1.737	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	4.828	4.842	4.842	4.842	4.842	4.842	4.842
Desviación Estandar	1.889	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	13,41	13,52	13,52	13,52	13,52	13,52	13,52
Cantidad Económica del Pedido Inicial	35.558	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	53,19%	51,60%	51,60%	51,60%	51,60%	51,60%	51,60%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	190,05	199,77	199,90	199,91	199,91	199,91	199,91

GENERAL	SI7800090	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,8390	0,8614	0,8616	0,8616	0,8616	0,8616	0,8616
Costo Almacenamiento	0,09489	z	-0,6800	-0,7200	-0,7200	-0,7200	-0,7200	-0,7200	-0,7200
NO	1	Punto de Reorden	(27)	(77)	(77)	(77)	(77)	(77)	(77)
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	53.788	53.802	53.802	53.802	53.802	53.802	53.802
		Inventario de Seguridad	(2.455)	(2.505)	(2.505)	(2.505)	(2.505)	(2.505)	(2.505)
Tasa de Demanda (semana)	1.167	Costo de Mantener el Inventario	2.486	2.552	2.553	2.553	2.553	2.553	2.553
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,0794769	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.486	2.422	2.421	2.421	2.421	2.421	2.420,88
Media	822	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.101	5.107	5.107	5.107	5.107	5.107	5.107
Desviación Estandar	1.249	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	5,67	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72
Cantidad Económica del Pedido Inicial	52.394	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	24,83%	23,58%	23,58%	23,58%	23,58%	23,58%	23,58%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	128,85	133,54	133,61	133,61	133,61	133,61	133,61

GENERAL	QC2200280	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2760	0,2902	0,2903	0,2903	0,2903	0,2903	0,2903
Costo Almacenamiento	0,03203	z	0,2800	0,2400	0,2400	0,2400	0,2400	0,2400	0,2400
NO	1	Punto de Reorden	19.051	18.590	18.590	18.590	18.590	18.590	18.590
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	167.309	167.401	167.406	167.406	167.406	167.406	167.406
		Inventario de Seguridad	(72.147)	(72.608)	(72.608)	(72.608)	(72.608)	(72.608)	(72.608)
Tasa de Demanda (semana)	3.635	Costo de Mantener el Inventario	2.548	2.679	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	25,0879121	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.548	2.424	2.423	2.423	2.423	2.423	2.422,66
Media	15.822	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.346	5.368	5.368	5.368	5.368	5.368	5.368
Desviación Estandar	11.532	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,60	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64
Cantidad Económica del Pedido Inicial	159.143	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	61,03%	59,48%	59,48%	59,48%	59,48%	59,48%	59,48%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	248,79	264,36	264,65	264,66	264,66	264,66	264,66

GENERAL	SI1400420	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4408	0,4574	0,4580	0,4580	0,4580	0,4580	0,4580
Costo Almacenamiento	0,16969	z	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800
NO	1	Punto de Reorden	843	843	843	843	843	843	843
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	30.743	30.785	30.787	30.787	30.787	30.787	30.787
		Inventario de Seguridad	(15.349)	(15.349)	(15.349)	(15.349)	(15.349)	(15.349)	(15.349)
Tasa de Demanda (semana)	668	Costo de Mantener el Inventario	2.514	2.608	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	24,2532468	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.514	2.423	2.420	2.419	2.419	2.419	2.419,39
Media	950	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.210	5.227	5.228	5.228	5.228	5.228	5.228
Desviación Estandar	1.344	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	14,16	14,69	14,71	14,71	14,71	14,71	14,71
Cantidad Económica del Pedido Inicial	29.629	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	182,21	195,90	196,43	196,44	196,45	196,45	196,45

GENERAL	PG1600200	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2405	0,2544	0,2546	0,2547	0,2547	0,2547	0,2547
Costo Almacenamiento	0,29598	z	0,4000	0,3600	0,3600	0,3600	0,3600	0,3600	0,3600
NO	1	Punto de Reorden	2.905	2.857	2.857	2.857	2.857	2.857	2.857
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	15.143	15.155	15.156	15.156	15.156	15.156	15.156
		Inventario de Seguridad	(1.729)	(1.776)	(1.776)	(1.776)	(1.776)	(1.776)	(1.776)
Tasa de Demanda (semana)	272	Costo de Mantener el Inventario	2.118	2.241	2.243	2.243	2.243	2.243	2.243
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	17,0535714	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.118	2.002	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000,18
Media	2.429	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	4.468	4.492	4.493	4.493	4.493	4.493	4.493
Desviación Estandar	1.190	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	45,25	45,89	45,93	45,93	45,93	45,93	45,93
Cantidad Económica del Pedido Inicial	14.312	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	65,54%	64,06%	64,06%	64,06%	64,06%	64,06%	64,06%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	232,38	249,20	249,58	249,60	249,60	249,60	249,60

GENERAL	QC3000100	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6149	0,6341	0,6343	0,6343	0,6343	0,6343	0,6343
Costo Almacenamiento	0,04357	z	-0,3600	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000	-0,4000
NO	1	Punto de Reorden	2.245	2.089	2.089	2.089	2.089	2.089	2.089
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	123.671	123.700	123.701	123.701	123.701	123.701	123.701
		Inventario de Seguridad	(30.865)	(31.021)	(31.021)	(31.021)	(31.021)	(31.021)	(31.021)
Tasa de Demanda (semana)	2.809	Costo de Mantener el Inventario	2.613	2.694	2.695	2.695	2.695	2.695	2.695
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	11,7889610	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.613	2.534	2.533	2.533	2.533	2.533	2.533,13
Media	3.649	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.384	5.393	5.393	5.393	5.393	5.393	5.393
Desviación Estandar	3.901	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	2,90	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93
Cantidad Económica del Pedido Inicial	119.926	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	35,94%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%	34,46%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	158,22	164,40	164,48	164,48	164,48	164,48	164,48

GENERAL	QC2200140	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6027	0,6220	0,6221	0,6222	0,6222	0,6222	0,6222
Costo Almacenamiento	0,04398	z	-0,3200	-0,3600	-0,3600	-0,3600	-0,3600	-0,3600	-0,3600
NO	1	Punto de Reorden	2.251	2.059	2.059	2.059	2.059	2.059	2.059
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	149.778	149.813	149.815	149.815	149.815	149.815	149.815
		Inventario de Seguridad	(17.557)	(17.750)	(17.750)	(17.750)	(17.750)	(17.750)	(17.750)
Tasa de Demanda (semana)	4.152	Costo de Mantener el Inventario	3.192	3.294	3.295	3.295	3.295	3.295	3.295
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	4,7708333	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.192	3.093	3.092	3.092	3.092	3.092	3.092,06
Media	3.792	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.581	6.592	6.592	6.592	6.592	6.592	6.592
Desviación Estandar	4.816	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	2,46	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48
Cantidad Económica del Pedido Inicial	145.137	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	37,45%	35,94%	35,94%	35,94%	35,94%	35,94%	35,94%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	197,78	205,63	205,72	205,73	205,73	205,73	205,73

GENERAL	PG1600160	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,2686	0,2830	0,2832	0,2832	0,2832	0,2832	0,2832
Costo Almacenamiento	0,31551	z	0,3200	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800
NO	1	Punto de Reorden	1.300	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	15.674	15.684	15.684	15.685	15.685	15.685	15.685
		Inventario de Seguridad	(3.570)	(3.614)	(3.614)	(3.614)	(3.614)	(3.614)	(3.614)
Tasa de Demanda (semana)	313	Costo de Mantener el Inventario	2.347	2.473	2.474	2.474	2.474	2.474	2.474
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	15,5535714	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.347	2.228	2.227	2.227	2.227	2.227	2.226,90
Media	945	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	4.933	4.955	4.955	4.955	4.955	4.955	4.955
Desviación Estandar	1.108	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	40,04	40,53	40,56	40,56	40,56	40,56	40,56
Cantidad Económica del Pedido Inicial	14.880	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	62,55%	61,03%	61,03%	61,03%	61,03%	61,03%	61,03%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	238,02	253,63	253,93	253,95	253,95	253,95	253,95

GENERAL	SI2000020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4811	0,4987	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4989
Costo Almacenamiento	0,55461	z	-0,1200	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	509	492	492	492	492	492	492
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	10.740	10.743	10.743	10.743	10.743	10.743	10.743
		Inventario de Seguridad	(4.799)	(4.816)	(4.816)	(4.816)	(4.816)	(4.816)	(4.816)
Tasa de Demanda (semana)	267	Costo de Mantener el Inventario	2.873	2.978	2.979	2.979	2.979	2.979	2.979
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	19,8907057	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.873	2.772	2.771	2.771	2.771	2.771	2.771,33
Media	561	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.949	5.962	5.962	5.962	5.962	5.962	5.962
Desviación Estandar	431	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	39,32	39,61	39,62	39,62	39,62	39,62	39,62
Cantidad Económica del Pedido Inicial	10.362	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	45,22%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	202,43	211,33	211,44	211,44	211,44	211,44	211,44

GENERAL	QC2600320	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,8879	0,9111	0,9114	0,9114	0,9114	0,9114	0,9114
Costo Almacenamiento	0,06531	z	-0,7200	-0,7600	-0,7600	-0,7600	-0,7600	-0,7600	-0,7600
NO	1	Punto de Reorden	(73)	(139)	(139)	(139)	(139)	(139)	(139)
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	75.092	75.112	75.112	75.112	75.112	75.112	75.112
		Inventario de Seguridad	(3.573)	(3.639)	(3.639)	(3.639)	(3.639)	(3.639)	(3.639)
Tasa de Demanda (semana)	1.567	Costo de Mantener el Inventario	2.390	2.452	2.453	2.453	2.453	2.453	2.453
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,2331081	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.390	2.329	2.328	2.328	2.328	2.328	2.328,15
Media	1.114	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	4.901	4.907	4.907	4.907	4.907	4.907	4.907
Desviación Estandar	1.648	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,99	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03
Cantidad Económica del Pedido Inicial	73.177	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	23,58%	22,36%	22,36%	22,36%	22,36%	22,36%	22,36%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	121,89	126,31	126,38	126,38	126,38	126,38	126,38

GENERAL	QC0460020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4419	0,4585	0,4591	0,4591	0,4591	0,4591	0,4591
Costo Almacenamiento	0,05818	z	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800	-0,0800
NO	1	Punto de Reorden	5.253	5.253	5.253	5.253	5.253	5.253	5.253
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	114.164	114.319	114.325	114.325	114.325	114.325	114.325
		Inventario de Seguridad	(54.169)	(54.169)	(54.169)	(54.169)	(54.169)	(54.169)	(54.169)
Tasa de Demanda (semana)	3.157	Costo de Mantener el Inventario	3.201	3.321	3.326	3.326	3.326	3.326	3.326
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	18,8253968	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.201	3.085	3.081	3.080	3.080	3.080	3.080,42
Media	5.652	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.634	6.655	6.656	6.656	6.656	6.656	6.656
Desviación Estandar	4.980	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,81	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96
Cantidad Económica del Pedido Inicial	110.026	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%	46,81%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	231,99	249,43	250,09	250,12	250,12	250,12	250,12

GENERAL	SI1400132	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,5368	0,5548	0,5549	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550
Costo Almacenamiento	0,13931	z	-0,2400	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800
NO	1	Punto de Reorden	1.153	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	36.992	37.001	37.002	37.002	37.002	37.002	37.002
		Inventario de Seguridad	(13.111)	(13.164)	(13.164)	(13.164)	(13.164)	(13.164)	(13.164)
Tasa de Demanda (semana)	800	Costo de Mantener el Inventario	2.493	2.577	2.577	2.577	2.577	2.577	2.577
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	17,8367347	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.493	2.412	2.411	2.411	2.411	2.411	2.411,22
Media	1.473	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.148	5.157	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158
Desviación Estandar	1.334	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	10,48	10,56	10,56	10,56	10,56	10,56	10,56
Cantidad Económica del Pedido Inicial	35.789	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	40,52%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	162,18	168,85	168,93	168,94	168,94	168,94	168,94

GENERAL	PL0800080	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4679	0,4850	0,4851	0,4851	0,4851	0,4851	0,4851
Costo Almacenamiento	0,10792	z	-0,1200	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600	-0,1600
NO	1	Punto de Reorden	1.754	1.673	1.673	1.673	1.673	1.673	1.673
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	48.842	48.855	48.856	48.856	48.856	48.856	48.856
		Inventario de Seguridad	(5.949)	(6.030)	(6.030)	(6.030)	(6.030)	(6.030)	(6.030)
Tasa de Demanda (semana)	1.074	Costo de Mantener el Inventario	2.543	2.635	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	7,1732143	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.543	2.453	2.452	2.452	2.452	2.452	2.452,39
Media	1.996	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.264	5.276	5.276	5.276	5.276	5.276	5.276
Desviación Estandar	2.014	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	8,64	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71
Cantidad Económica del Pedido Inicial	47.122	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	45,22%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%	43,64%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	179,13	187,01	187,11	187,11	187,11	187,11	187,11

GENERAL	SI0400021	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,8909	0,9139	0,9145	0,9145	0,9145	0,9145	0,9145
Costo Almacenamiento	2,38252	z	-0,7600	-0,7600	-0,7600	-0,7600	-0,7600	-0,7600	-0,7600
NO	1	Punto de Reorden	11	11	11	11	11	11	11
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	1.953	1.954	1.954	1.954	1.954	1.954	1.954
		Inventario de Seguridad	(463)	(463)	(463)	(463)	(463)	(463)	(463)
Tasa de Demanda (semana)	39	Costo de Mantener el Inventario	2.268	2.326	2.328	2.328	2.328	2.328	2.328
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	12,2412178	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.268	2.211	2.209	2.209	2.209	2.209	2.209,36
Media	43	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	4.650	4.657	4.657	4.657	4.657	4.657	4.657
Desviación Estandar	43	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	150,97	154,87	154,97	154,97	154,97	154,97	154,97
Cantidad Económica del Pedido Inicial	1.904	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	22,36%	22,36%	22,36%	22,36%	22,36%	22,36%	22,36%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	113,91	119,78	119,93	119,93	119,93	119,93	119,93

GENERAL	QC0400080	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,4945	0,5121	0,5122	0,5122	0,5122	0,5122	0,5122
Costo Almacenamiento	0,05387	z	-0,1600	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000	-0,2000
NO	1	Punto de Reorden	3.101	2.923	2.923	2.923	2.923	2.923	2.923
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	113.595	113.624	113.625	113.625	113.625	113.625	113.625
		Inventario de Seguridad	(37.662)	(37.839)	(37.839)	(37.839)	(37.839)	(37.839)	(37.839)
Tasa de Demanda (semana)	2.905	Costo de Mantener el Inventario	2.955	3.059	3.060	3.060	3.060	3.060	3.060
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	14,0313589	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.955	2.853	2.853	2.853	2.853	2.853	2.852,55
Media	3.811	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	6.112	6.124	6.124	6.124	6.124	6.124	6.124
Desviación Estandar	4.437	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,61	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64
Cantidad Económica del Pedido Inicial	109.701	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	43,64%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	202,52	211,21	211,32	211,32	211,32	211,32	211,32

GENERAL	QC2200120	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,5496	0,5681	0,5682	0,5683	0,5683	0,5683	0,5683
Costo Almacenamiento	0,03936	z	-0,2400	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800	-0,2800
NO	1	Punto de Reorden	2.821	2.635	2.635	2.635	2.635	2.635	2.635
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	132.108	132.140	132.141	132.141	132.141	132.141	132.141
		Inventario de Seguridad	(11.121)	(11.307)	(11.307)	(11.307)	(11.307)	(11.307)	(11.307)
Tasa de Demanda (semana)	2.882	Costo de Mantener el Inventario	2.515	2.600	2.601	2.601	2.601	2.601	2.601
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	4,8385417	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.515	2.434	2.433	2.433	2.433	2.433	2.432,90
Media	3.937	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.194	5.204	5.204	5.204	5.204	5.204	5.204
Desviación Estandar	4.651	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	2,94	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96
Cantidad Económica del Pedido Inicial	127.810	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	40,52%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%	38,97%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	163,64	170,37	170,45	170,46	170,46	170,46	170,46

GENERAL	PG0800022	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,5971	0,6162	0,6164	0,6164	0,6164	0,6164	0,6164
Costo Almacenamiento	0,10437	z	-0,3200	-0,3600	-0,3600	-0,3600	-0,3600	-0,3600	-0,3600
NO	1	Punto de Reorden	1.481	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	48.997	49.009	49.009	49.009	49.009	49.009	49.009
		Inventario de Seguridad	(3.906)	(3.969)	(3.969)	(3.969)	(3.969)	(3.969)	(3.969)
Tasa de Demanda (semana)	1.054	Costo de Mantener el Inventario	2.478	2.557	2.557	2.557	2.557	2.557	2.557
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	5,1092437	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.478	2.401	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400,23
Media	1.990	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	5.109	5.117	5.117	5.117	5.117	5.117	5.117
Desviación Estandar	1.590	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	7,51	7,57	7,57	7,57	7,57	7,57	7,57
Cantidad Económica del Pedido Inicial	47.479	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	37,45%	35,94%	35,94%	35,94%	35,94%	35,94%	35,94%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	153,53	159,62	159,69	159,70	159,70	159,70	159,70

GENERAL	QC3000020	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		L(z)	0,6671	0,6870	0,6872	0,6872	0,6872	0,6872	0,6872
Costo Almacenamiento	0,04653	z	-0,4400	-0,4800	-0,4800	-0,4800	-0,4800	-0,4800	-0,4800
NO	1	Punto de Reorden	1.527	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409	1.409
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	101.916	101.940	101.941	101.941	101.941	101.941	101.941
		Inventario de Seguridad	(22.349)	(22.468)	(22.468)	(22.468)	(22.468)	(22.468)	(22.468)
Tasa de Demanda (semana)	2.042	Costo de Mantener el Inventario	2.302	2.371	2.371	2.371	2.371	2.371	2.371
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	11,6930272	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.302	2.235	2.235	2.235	2.235	2.235	2.234,83
Media	2.833	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	4.738	4.745	4.745	4.745	4.745	4.745	4.745
Desviación Estandar	2.967	Costo Implícito de Faltantes por Kilogramo(semanal)	3,37	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39
Cantidad Económica del Pedido Inicial	98.962	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	33,00%	31,56%	31,56%	31,56%	31,56%	31,56%	31,56%
Nivel de Servicio Tipo 2	0,98	Costo de Faltantes (Semanal)	133,45	138,53	138,60	138,60	138,60	138,60	138,60

Anexo E. Resultados política de inventarios (Q,R) para la distribución gamma de los artículos de Química Comercial Andina S.A.S.

GENERAL		QC1000300	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada			F{R}	0,5993	0,5367	0,5367	0,5367	0,5367	0,5367	0,5367
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,12940		n{R}	4351	4351	4351	4351	4351	4351	4351
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1		Punto de Reorden	-	-	-	-	-	-	-
Costo de Pedido	111.569		Cantidad Óptima de Pedido	74.563	74.563	74.563	74.563	74.563	74.563	74.563
Tasa de Demanda (semana)	2.412		Costo de Mantener el Inventario	4.173	4.824	4.824	4.824	4.824	4.824	4.824
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	25,419643		Costo de Preparación del Inventario (semanal)	4.173	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609
Diferentes de cero	0,3654		Costo de Faltantes (Semanal)	1.405	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215
Iguales a cero	0,63462									
A	1,10									
Alfa	1,5098									
Beta	2.881,800									
Cantidad Económica del Pedido Inicial	64.492									
Costo de perdida unitario	8,63									
GENERAL		PL1400280	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada			F{R}	0,5993	0,5542	0,5500	0,5496	0,5496	0,5496	0,5496
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,09777		n{R}	3628	3987	4020	4023	4023	4024	4024
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1		Punto de Reorden	1.829	1.306	1.261	1.257	1.257	1.257	1.257
Costo de Pedido	111.569		Cantidad Óptima de Pedido	84.800	85.601	85.674	85.681	85.681	85.681	85.681
Tasa de Demanda (semana)	2.546		Costo de Mantener el Inventario	3.726	4.145	4.185	4.188	4.188	4.188	4.188
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	12,977591		Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.726	3.350	3.318	3.315	3.315	3.315	3.315
Diferentes de cero	0,6154		Costo de Faltantes (Semanal)	885	874	873	873	873	873	873
Iguales a cero	0,38462									
A	0,57									
Alfa	0,8041									
Beta	6.327,200									
Cantidad Económica del Pedido Inicial	76.227									
Costo de perdida unitario	7,30									
GENERAL		SI0800180	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada			F{R}	0,4097	0,3873	0,3865	0,3865	0,3865	0,3865	0,3865
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,08647		n{R}	2045	2119	2122	2122	2122	2122	2122
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1		Punto de Reorden	1.553	1.432	1.428	1.428	1.428	1.428	1.428
Costo de Pedido	111.569		Cantidad Óptima de Pedido	93.014	93.135	93.139	93.140	93.140	93.140	93.140
Tasa de Demanda (semana)	3.112		Costo de Mantener el Inventario	3.875	4.022	4.027	4.027	4.027	4.027	4.027
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	13,786997		Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.875	3.733	3.728	3.728	3.728	3.728	3.728
Diferentes de cero	0,9808		Costo de Faltantes (Semanal)	300	299	299	299	299	299	299
Iguales a cero	0,01923									
A	0,45									
Alfa	0,9086									
Beta	3.578,100									
Cantidad Económica del Pedido Inicial	89.614									
Costo de perdida unitario	4,22									
GENERAL		PL0200160	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada			F{R}	0,4564	0,4318	0,4307	0,4306	0,4306	0,4306	0,4306
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,11393		n{R}	1759	1846	1850	1850	1850	1850	1850
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1		Punto de Reorden	1.384	1.255	1.249	1.249	1.249	1.249	1.249
Costo de Pedido	111.569		Cantidad Óptima de Pedido	73.097	73.249	73.256	73.256	73.256	73.256	73.256
Tasa de Demanda (semana)	2.497		Costo de Mantener el Inventario	3.984	4.164	4.173	4.173	4.173	4.173	4.173
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	12,776871		Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.984	3.811	3.803	3.803	3.803	3.803	3.803

GENERAL	QC0400220	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		F{R}	0,5836	0,5283	0,5262	0,5262	0,5262	0,5262	0,5262
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,06317	n{R}	5961	6207	6207	6207	6207	6207	6207
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1	Punto de Reorden	254	-	-	-	-	-	-
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	114.650	115.170	115.170	115.170	115.170	115.170	115.170
Tasa de Demanda (semana)	2.901	Costo de Mantener el Inventario	3.197	3.621	3.638	3.638	3.638	3.638	3.638
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	15,317460	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.197	2.823	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810
Diferentes de cero	0,4423	Costo de Faltantes (Semanal)	904	831	828	828	828	828	828
Iguales a cero	0,55769								
A	0,89								
Alfa	0,8589								
Beta	7.226,400								
Cantidad Económica del Pedido Inicial	101.227								
Costo de perdida unitario	5,29								
GENERAL	SI2200180	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		F{R}	0,7717	0,6609	0,6609	0,6609	0,6609	0,6609	0,6609
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,39922	n{R}	2102	2102	2102	2102	2102	2102	2102
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1	Punto de Reorden	-	-	-	-	-	-	-
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	22.661	22.661	22.661	22.661	22.661	22.661	22.661
Tasa de Demanda (semana)	416	Costo de Mantener el Inventario	3.044	4.523	4.523	4.523	4.523	4.523	4.523
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	9,857143	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.044	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049	2.049
Diferentes de cero	0,2115	Costo de Faltantes (Semanal)	3.677	2.474	2.474	2.474	2.474	2.474	2.474
Iguales a cero	0,78846								
A	1,98								
Alfa	0,8763								
Beta	2.398,700								
Cantidad Económica del Pedido Inicial	15.252								
Costo de perdida unitario	64,10								
GENERAL	SI8000100	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		F{R}	0,4564	0,4329	0,4169	0,4169	0,4169	0,4169	0,4169
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,21804	n{R}	614	1047	1047	1047	1047	1047	1047
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1	Punto de Reorden	435	-	-	-	-	-	-
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	26.642	27.396	27.396	27.396	27.396	27.396	27.396
Tasa de Demanda (semana)	637	Costo de Mantener el Inventario	2.784	2.904	2.987	2.987	2.987	2.987	2.987
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	3,291005	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.784	2.669	2.595	2.595	2.595	2.595	2.595
Diferentes de cero	0,5577	Costo de Faltantes (Semanal)	246	403	391	391	391	391	391
Iguales a cero	0,44231								
A	0,04								
Alfa	7,3966								
Beta	141,540								
Cantidad Económica del Pedido Inicial	25.537								
Costo de perdida unitario	16,07								
GENERAL	SI7000080	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		F{R}	0,3356	0,3170	0,3164	0,3164	0,3164	0,3164	0,3164
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,14580	n{R}	794	820	821	821	821	821	821
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1	Punto de Reorden	530	494	493	493	493	493	493
Costo de Pedido	111.569	Cantidad Óptima de Pedido	43.309	43.347	43.348	43.348	43.348	43.348	43.348
Tasa de Demanda (semana)	1.160	Costo de Mantener el Inventario	3.071	3.157	3.160	3.160	3.160	3.160	3.160
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	3,407407	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	3.071	2.988	2.985	2.985	2.985	2.985	2.985

GENERAL		SI7800145	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada			F{R}	0,3077	0,2896	0,2889	0,2889	0,2889	0,2889	0,2889
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,23282		n{R}	411	428	428	428	428	428	428
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1		Punto de Reorden	202	183	182	182	182	182	182
Costo de Pedido	111.569		Cantidad Óptima de Pedido	22.958	22.980	22.981	22.981	22.981	22.981	22.981
Tasa de Demanda (semana)	522		Costo de Mantener el Inventario	2.604	2.673	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,615160		Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.604	2.538	2.535	2.535	2.535	2.535	2.535
Diferentes de cero	0,8269		Costo de Faltantes (Semanal)	138	140	140	140	140	140	140
Iguales a cero	0,17308									
A	0,38									
Alfa	1,8261									
Beta	328,840									
Cantidad Económica del Pedido Inicial	22.371									
Costo de perdida unitario	14,41									
GENERAL		PL0400100	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada			F{R}	0,2943	0,2715	0,2709	0,2709	0,2709	0,2709	0,2709
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,09339		n{R}	1238	1268	1269	1269	1269	1269	1269
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1		Punto de Reorden	168	133	132	132	132	132	132
Costo de Pedido	111.569		Cantidad Óptima de Pedido	55.175	55.217	55.218	55.218	55.218	55.218	55.218
Tasa de Demanda (semana)	1.196		Costo de Mantener el Inventario	2.496	2.576	2.578	2.578	2.578	2.578	2.578
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	18,588745		Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.496	2.418	2.416	2.416	2.416	2.416	2.416
Diferentes de cero	0,8462		Costo de Faltantes (Semanal)	164	163	163	163	163	163	163
Iguales a cero	0,15385									
A	0,83									
Alfa	0,7751									
Beta	1.793,900									
Cantidad Económica del Pedido Inicial	53.449									
Costo de perdida unitario	5,92									
GENERAL		QC6000040	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada			F{R}	0,5360	0,4856	0,4856	0,4856	0,4856	0,4856	0,4856
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,13045		n{R}	1889	1889	1889	1889	1889	1889	1889
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1		Punto de Reorden	-	-	-	-	-	-	-
Costo de Pedido	111.569		Cantidad Óptima de Pedido	39.418	39.418	39.418	39.418	39.418	39.418	39.418
Tasa de Demanda (semana)	739		Costo de Mantener el Inventario	2.319	2.571	2.571	2.571	2.571	2.571	2.571
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	16,935065		Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.319	2.092	2.092	2.092	2.092	2.092	2.092
Diferentes de cero	0,2115		Costo de Faltantes (Semanal)	531	479	479	479	479	479	479
Iguales a cero	0,78846									
A	0,15									
Alfa	1,1830									
Beta	1.596,600									
Cantidad Económica del Pedido Inicial	35.558									
Costo de perdida unitario	13,52									
GENERAL		SI7800090	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada			F{R}	0,2558	0,2422	0,2419	0,2419	0,2419	0,2419	0,2419
Retorno Sobre Activos Despues de Impuestos (Semanal)	0,09489		n{R}	715	734	735	735	735	735	735
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1		Punto de Reorden	578	553	553	553	553	553	553
Costo de Pedido	111.569		Cantidad Óptima de Pedido	53.346	53.371	53.372	53.372	53.372	53.372	53.372
Tasa de Demanda (semana)	1.167		Costo de Mantener el Inventario	2.486	2.531	2.532	2.532	2.532	2.532	2.532
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	2,079477		Costo de Preparación del Inventario (semanal)	2.486	2.442	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440

Anexo F. Tablas resumen de las medidas del modelo de tamaño del lote conjunto de reorden bajo demanda aleatoria con distribución normal frente a la política actual de inventarios de Química Comercial Andina S.A.S.

Producto	DEMANDA CON DISTRIBUCIÓN NORMAL							ESCENARIO ACTUAL					
	Locación	Cantidad Óptima de Pedido (kg)	Punto de Reorden (kg)	Costo de Mantener el Inventario (Semana)	Costo de Preparación del Inventario (COP/Semana)	Costo de Faltantes (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (COP/Semana)	Cantidad Actual de Pedido (Kg)	Punto de Reorden Actual (kg)	Costo de Mantener el Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Preparación del Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Faltantes (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Actual (COP/Semana)
PL1200180	GENERAL	529.960	133.342	\$ 30.451	\$ 19.161	\$ 5.058	\$ 54.669	92.148	407.440	\$ 35.440	\$ 110.199	\$ 29.088	\$ 174.727
SI7400040	GENERAL	197.590	38.537	\$ 8.939	\$ 7.683	\$ 1.304	\$ 17.926	14.030	30.000	\$ 635	\$ 108.198	\$ 18.361	\$ 127.193
PL1200200	GENERAL	202.207	19.204	\$ 9.102	\$ 7.885	\$ 940	\$ 17.927	13.092	52.825	\$ 3.798	\$ 121.778	\$ 14.517	\$ 140.093
SI2200040	GENERAL	32.012	1.770	\$ 6.859	\$ 6.266	\$ 607	\$ 13.732	1.923	3.742	\$ 412	\$ 104.302	\$ 10.099	\$ 114.813
SI0600020R185	GENERAL	190.299	6.984	\$ 7.438	\$ 6.748	\$ 707	\$ 14.893	33.793	20.530	\$ 2.026	\$ 38.000	\$ 3.982	\$ 44.008
SI7400160	GENERAL	143.179	27.465	\$ 6.835	\$ 4.906	\$ 994	\$ 12.734	6.700	82.320	\$ 5.739	\$ 104.842	\$ 21.238	\$ 131.820
SI2600040	GENERAL	87.021	5.418	\$ 6.647	\$ 6.072	\$ 588	\$ 13.306	4.816	26.675	\$ 368	\$ 109.720	\$ 10.623	\$ 120.711
SI1400130	GENERAL	88.255	4.876	\$ 6.469	\$ 5.910	\$ 572	\$ 12.952	3.955	26.361	\$ 290	\$ 131.878	\$ 12.769	\$ 144.937
QC1600060R230	GENERAL	192.937	11.332	\$ 6.979	\$ 6.329	\$ 637	\$ 13.946	10.805	41.740	\$ 2.608	\$ 113.011	\$ 11.376	\$ 126.996
QC2200260	GENERAL	327.509	31.258	\$ 6.088	\$ 5.401	\$ 707	\$ 12.196	13.148	908	\$ 244	\$ 134.550	\$ 17.603	\$ 152.397
SI1400030	GENERAL	79.043	1.671	\$ 5.552	\$ 5.117	\$ 444	\$ 11.113	3.480	21.520	\$ 244	\$ 116.218	\$ 10.088	\$ 126.550
SI0800020	GENERAL	106.199	4.076	\$ 6.053	\$ 5.547	\$ 517	\$ 12.118	4.400	14.440	\$ 251	\$ 133.888	\$ 12.485	\$ 146.624
QC1600060	GENERAL	338.410	39.878	\$ 9.569	\$ 8.285	\$ 1.330	\$ 19.184	25.699	42.000	\$ 727	\$ 109.095	\$ 17.516	\$ 127.338
SI8000420	GENERAL	16.976	621	\$ 4.451	\$ 4.102	\$ 356	\$ 8.909	591	1.430	\$ 155	\$ 117.893	\$ 10.234	\$ 128.281
QC26100320	GENERAL	153.515	7.862	\$ 6.352	\$ 5.821	\$ 543	\$ 12.715	5.518	21.650	\$ 228	\$ 161.925	\$ 15.099	\$ 177.252
QC2600100	GENERAL	113.971	4.216	\$ 5.115	\$ 4.737	\$ 385	\$ 10.236	4.465	18.600	\$ 762	\$ 120.912	\$ 9.818	\$ 131.491
SI7400020	GENERAL	97.920	2.318	\$ 4.646	\$ 4.322	\$ 330	\$ 9.298	3.707	26.825	\$ 1.820	\$ 114.184	\$ 8.712	\$ 124.715
QC1600600R1000	GENERAL	149.985	10.009	\$ 5.788	\$ 5.053	\$ 509	\$ 11.351	19.688	11.000	\$ 1.040	\$ 38.498	\$ 3.875	\$ 43.414
SI8000160	GENERAL	18.323	509	\$ 3.330	\$ 3.084	\$ 250	\$ 6.665	470	5.100	\$ 1.414	\$ 120.350	\$ 9.772	\$ 131.536
QC2000020	GENERAL	342.691	21.663	\$ 7.745	\$ 7.026	\$ 736	\$ 15.507	13.158	15.000	\$ 297	\$ 182.991	\$ 19.177	\$ 202.465
PL2800220	GENERAL	127.490	7.378	\$ 5.236	\$ 4.767	\$ 480	\$ 10.484	4.065	7.700	\$ 167	\$ 149.513	\$ 15.051	\$ 164.731
QC5100020	GENERAL	86.886	726	\$ 4.173	\$ 3.897	\$ 281	\$ 8.350	2.937	4.600	\$ 141	\$ 115.285	\$ 8.301	\$ 123.728
QC1000060	GENERAL	62.467	1.790	\$ 4.618	\$ 4.287	\$ 337	\$ 9.242	1.979	13.150	\$ 1.026	\$ 135.314	\$ 10.644	\$ 146.984
QC2000020R165	GENERAL	153.755	6.664	\$ 5.656	\$ 5.213	\$ 453	\$ 11.322	22.424	20.660	\$ 1.816	\$ 35.743	\$ 3.103	\$ 40.662
PL5000040	GENERAL	52.799	3.387	\$ 4.668	\$ 4.264	\$ 413	\$ 9.346	2.310	400	\$ 204	\$ 97.482	\$ 9.439	\$ 107.125
PL0800280	GENERAL	91.235	10.359	\$ 4.499	\$ 3.970	\$ 545	\$ 9.014	3.043	13.000	\$ 150	\$ 119.006	\$ 16.348	\$ 135.504
QC1400340	GENERAL	33.053	1.217	\$ 5.331	\$ 4.926	\$ 413	\$ 10.670	980	4.550	\$ 158	\$ 166.054	\$ 13.933	\$ 180.145
SI7400060	GENERAL	85.393	1.846	\$ 4.185	\$ 3.893	\$ 297	\$ 8.376	2.870	10.316	\$ 456	\$ 115.825	\$ 8.837	\$ 125.118
QC0600100	GENERAL	55.827	1.459	\$ 4.488	\$ 4.175	\$ 319	\$ 8.982	1.826	9.200	\$ 147	\$ 127.639	\$ 9.738	\$ 137.525
QC6000080	GENERAL	71.659	8.069	\$ 4.213	\$ 3.757	\$ 469	\$ 8.439	2.174	-	\$ 128	\$ 123.842	\$ 15.454	\$ 139.424

Producto	DEMANDA CON DISTRIBUCIÓN NORMAL							ESCENARIO ACTUAL					
	Locación	Cantidad Óptima de Pedido (kg)	Punto de Reorden (kg)	Costo de Mantener el Inventario (Semanal)	Costo de Preparación del Inventario (COP/Semana)	Costo de Faltantes (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (COP/Semana)	Cantidad Actual de Pedido (Kg)	Punto de Reorden Actual (kg)	Costo de Mantener el Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Preparación del Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Faltantes (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Actual (COP/Semana)
QC2601001	GENERAL	114.921	2.973	\$ 4.555	\$ 4.238	\$ 323	\$ 9.116	2.962	75.180	\$ 5.186	\$ 164.405	\$ 12.544	\$ 182.134
SI8000440	GENERAL	41.132	494	\$ 3.844	\$ 3.596	\$ 252	\$ 7.692	1.256	1.650	\$ 117	\$ 117.773	\$ 8.252	\$ 126.142
QC2200040	GENERAL	175.444	6.629	\$ 3.478	\$ 3.214	\$ 270	\$ 6.961	4.683	51.904	\$ 1.380	\$ 120.395	\$ 10.102	\$ 131.876
QC1000300	GENERAL	67.710	4.411	\$ 4.381	\$ 3.974	\$ 416	\$ 8.772	1.739	28.826	\$ 113	\$ 154.732	\$ 16.215	\$ 171.060
PL1400280	GENERAL	80.032	6.691	\$ 3.912	\$ 3.549	\$ 372	\$ 7.833	2.459	51	\$ 120	\$ 115.502	\$ 12.104	\$ 127.726
SI0800180	GENERAL	92.651	2.500	\$ 4.006	\$ 3.748	\$ 263	\$ 8.016	2.578	8.691	\$ 111	\$ 134.695	\$ 9.437	\$ 144.243
PL0200160	GENERAL	72.504	2.181	\$ 4.130	\$ 3.842	\$ 293	\$ 8.266	1.957	11.400	\$ 111	\$ 142.391	\$ 10.864	\$ 153.366
QC5100031	GENERAL	75.924	5.938	\$ 3.519	\$ 3.167	\$ 361	\$ 7.046	2.023	13.781	\$ 818	\$ 118.840	\$ 13.552	\$ 133.210
PL0700020	GENERAL	78.267	8.611	\$ 3.485	\$ 3.123	\$ 372	\$ 6.980	2.000	-	\$ 89	\$ 122.221	\$ 14.569	\$ 136.879
QC5100050	GENERAL	61.646	282	\$ 3.424	\$ 3.222	\$ 204	\$ 6.850	1.598	4.400	\$ 89	\$ 124.320	\$ 7.885	\$ 132.294
QC0400160	GENERAL	117.572	3.578	\$ 3.945	\$ 3.670	\$ 280	\$ 7.895	3.979	44.560	\$ 134	\$ 108.427	\$ 8.273	\$ 116.834
SI8200080	GENERAL	60.755	715	\$ 3.568	\$ 3.353	\$ 218	\$ 7.139	1.706	6.575	\$ 341	\$ 119.403	\$ 7.753	\$ 127.497
QC1600020R230	GENERAL	105.476	3.188	\$ 3.862	\$ 3.613	\$ 253	\$ 7.729	3.844	18.950	\$ 1.278	\$ 99.140	\$ 6.946	\$ 107.364
SI8000320	GENERAL	13.710	289	\$ 3.445	\$ 3.211	\$ 238	\$ 6.893	404	733	\$ 102	\$ 108.928	\$ 8.070	\$ 117.099
SI3200040	GENERAL	30.675	1.146	\$ 3.505	\$ 3.295	\$ 214	\$ 7.014	780	2.362	\$ 89	\$ 129.558	\$ 8.412	\$ 138.059
QC0460040	GENERAL	132.888	13.624	\$ 3.699	\$ 3.355	\$ 352	\$ 7.406	3.533	7.739	\$ 98	\$ 126.219	\$ 13.227	\$ 139.545
QC0600040	GENERAL	46.837	1.428	\$ 3.368	\$ 3.140	\$ 233	\$ 6.740	1.033	4.200	\$ 74	\$ 142.407	\$ 10.550	\$ 153.031
PL3600420	GENERAL	67.431	5.817	\$ 3.638	\$ 3.288	\$ 359	\$ 7.285	1.626	1.867	\$ 88	\$ 136.309	\$ 14.891	\$ 151.288
SI3600020	GENERAL	22.316	299	\$ 3.151	\$ 2.973	\$ 180	\$ 6.304	617	1.548	\$ 87	\$ 107.441	\$ 6.521	\$ 114.049
SI2200360	GENERAL	17.146	476	\$ 3.373	\$ 3.131	\$ 246	\$ 6.750	389	2.367	\$ 524	\$ 137.987	\$ 10.855	\$ 149.366
PL3800020	GENERAL	70.494	1.699	\$ 3.425	\$ 3.210	\$ 219	\$ 6.854	1.514	5.000	\$ 74	\$ 149.486	\$ 10.201	\$ 159.761
QC2600300	GENERAL	83.676	(75)	\$ 3.140	\$ 2.962	\$ 180	\$ 6.282	2.178	18.400	\$ 1.077	\$ 113.796	\$ 6.907	\$ 121.779
SI1400195	GENERAL	32.387	1.844	\$ 3.972	\$ 3.695	\$ 282	\$ 7.948	488	7.070	\$ 60	\$ 245.452	\$ 18.727	\$ 264.239
QC1600020R1000	GENERAL	89.929	5.880	\$ 3.670	\$ 3.097	\$ 325	\$ 7.091	241.000	19.000	\$ 10.400	\$ 1.155	\$ 121	\$ 11.677
PL3600040	GENERAL	63.057	1.978	\$ 3.323	\$ 3.097	\$ 229	\$ 6.649	1.632	58.894	\$ 3.236	\$ 119.683	\$ 8.866	\$ 131.785
PL1800400	GENERAL	69.384	3.731	\$ 3.194	\$ 2.952	\$ 248	\$ 6.394	1.913	71.750	\$ 1.683	\$ 107.050	\$ 8.982	\$ 117.715
QC0400220	GENERAL	106.088	7.690	\$ 3.351	\$ 3.051	\$ 307	\$ 6.709	3.135	4.000	\$ 99	\$ 103.238	\$ 10.393	\$ 113.730
SI2200180	GENERAL	16.588	3.675	\$ 3.311	\$ 2.799	\$ 534	\$ 6.644	621	2.300	\$ 124	\$ 74.744	\$ 14.246	\$ 89.114
SI8000100	GENERAL	26.477	217	\$ 2.886	\$ 2.685	\$ 205	\$ 5.777	667	6.650	\$ 1.065	\$ 106.535	\$ 8.128	\$ 115.729
SI70000080	GENERAL	43.398	468	\$ 3.164	\$ 2.982	\$ 185	\$ 6.330	967	7.609	\$ 604	\$ 133.835	\$ 8.300	\$ 142.738

Producto	DEMANDA CON DISTRIBUCIÓN NORMAL							ESCENARIO ACTUAL						
	Locación	Cantidad Óptima de Pedido (kg)	Punto de Reorden (kg)	Costo de Mantener el Inventario (Semanal)	Costo de Preparación del Inventario (COP/Semana)	Costo de Faltantes (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (COP/Semana)	Cantidad Actual de Pedido (Kg)	Punto de Reorden Actual (kg)	Costo de Mantener el Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Preparación del Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Faltantes (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Actual (COP/Semana)	
SI2200320	GENERAL	18.149	260	\$ 3.238	\$ 3.047	\$ 193	\$ 6.478	412	1.150	\$ 73	\$ 134.284	\$ 8.517	\$ 142.875	
QC1600020	GENERAL	169.816	28.727	\$ 5.641	\$ 4.724	\$ 957	\$ 11.322	7.239	15.000	\$ 240	\$ 110.824	\$ 22.450	\$ 133.514	
SI3000040	GENERAL	23.045	110	\$ 2.946	\$ 2.782	\$ 165	\$ 5.894	511	2.273	\$ 65	\$ 125.457	\$ 7.459	\$ 132.981	
QC0600080	GENERAL	35.064	1.258	\$ 2.785	\$ 2.622	\$ 166	\$ 5.573	935	2.560	\$ 74	\$ 98.337	\$ 6.237	\$ 104.649	
QC6000060	GENERAL	49.893	2.793	\$ 2.842	\$ 2.596	\$ 251	\$ 5.689	1.387	81.200	\$ 6.565	\$ 93.382	\$ 9.042	\$ 108.989	
SI2200100	GENERAL	24.718	112	\$ 2.895	\$ 2.734	\$ 163	\$ 5.791	521	4.855	\$ 61	\$ 129.668	\$ 7.709	\$ 137.438	
QC0400041	GENERAL	129.339	6.280	\$ 3.122	\$ 2.904	\$ 222	\$ 6.248	3.587	240.928	\$ 7.325	\$ 104.718	\$ 7.990	\$ 120.033	
QC2000020R800	GENERAL	77.734	2.361	\$ 2.713	\$ 2.478	\$ 195	\$ 5.387	1.944	9.000	\$ 566	\$ 99.093	\$ 7.795	\$ 107.455	
SI8000080	GENERAL	25.648	195	\$ 2.781	\$ 2.614	\$ 170	\$ 5.565	615	5.934	\$ 984	\$ 108.948	\$ 7.074	\$ 117.006	
QC3200040	GENERAL	455.533	2.330	\$ 2.857	\$ 2.699	\$ 160	\$ 5.717	8.339	24.500	\$ 52	\$ 147.459	\$ 8.767	\$ 156.278	
QC4800020	GENERAL	90.824	1.669	\$ 2.944	\$ 2.774	\$ 172	\$ 5.890	2.148	136.267	\$ 5.741	\$ 117.304	\$ 7.275	\$ 130.321	
PL3800040	GENERAL	59.916	2.944	\$ 2.997	\$ 2.754	\$ 248	\$ 5.998	1.003	6.318	\$ 50	\$ 164.572	\$ 14.797	\$ 179.419	
SI7800145	GENERAL	23.017	108	\$ 2.679	\$ 2.531	\$ 150	\$ 5.361	510	4.107	\$ 698	\$ 114.281	\$ 6.794	\$ 121.773	
PL0400100	GENERAL	54.963	745	\$ 2.567	\$ 2.427	\$ 141	\$ 5.135	1.072	3.400	\$ 50	\$ 124.468	\$ 7.254	\$ 131.773	
QC6000040	GENERAL	37.090	1.812	\$ 2.419	\$ 2.223	\$ 200	\$ 4.842	939	47.600	\$ 4.638	\$ 87.809	\$ 7.895	\$ 100.342	
SI7800090	GENERAL	53.802	(77)	\$ 2.553	\$ 2.421	\$ 134	\$ 5.107	1.096	4.050	\$ 206	\$ 118.877	\$ 6.561	\$ 125.644	
QC2200280	GENERAL	167.406	18.590	\$ 2.681	\$ 2.423	\$ 265	\$ 5.368	3.165	65	\$ 51	\$ 128.133	\$ 13.998	\$ 142.181	
SI1400420	GENERAL	30.787	843	\$ 2.612	\$ 2.419	\$ 196	\$ 5.228	775	19.504	\$ 628	\$ 96.137	\$ 7.806	\$ 104.571	
PG1600200	GENERAL	15.156	2.857	\$ 2.243	\$ 2.000	\$ 250	\$ 4.493	257	11.666	\$ 2.119	\$ 118.173	\$ 14.747	\$ 135.040	
QC3000100	GENERAL	123.701	2.089	\$ 2.695	\$ 2.533	\$ 164	\$ 5.393	3.287	27.580	\$ 72	\$ 95.332	\$ 6.190	\$ 101.593	
QC2200140	GENERAL	149.815	2.059	\$ 3.295	\$ 3.092	\$ 206	\$ 6.592	2.449	12.138	\$ 54	\$ 189.172	\$ 12.586	\$ 201.812	
PG1600160	GENERAL	15.685	1.255	\$ 2.474	\$ 2.227	\$ 254	\$ 4.955	396	17.730	\$ 4.120	\$ 88.279	\$ 10.067	\$ 102.466	
SI2000020	GENERAL	10.743	492	\$ 2.979	\$ 2.771	\$ 211	\$ 5.962	362	2.592	\$ 100	\$ 82.253	\$ 6.276	\$ 88.629	
QC2600320	GENERAL	75.112	(139)	\$ 2.453	\$ 2.328	\$ 126	\$ 4.907	1.515	20.600	\$ 1.166	\$ 115.411	\$ 6.265	\$ 122.842	
QC0460020	GENERAL	114.325	5.253	\$ 3.326	\$ 3.080	\$ 250	\$ 6.656	1.902	5.150	\$ 55	\$ 185.141	\$ 15.033	\$ 200.229	
SI1400132	GENERAL	37.002	1.100	\$ 2.577	\$ 2.411	\$ 169	\$ 5.158	715	467	\$ 50	\$ 124.782	\$ 8.743	\$ 133.574	
PL0800080	GENERAL	48.856	1.673	\$ 2.636	\$ 2.452	\$ 187	\$ 5.276	783	24.500	\$ 1.855	\$ 153.094	\$ 11.681	\$ 166.630	
SI0400021	GENERAL	1.954	11	\$ 2.328	\$ 2.209	\$ 120	\$ 4.657	36	125	\$ 42	\$ 121.241	\$ 6.581	\$ 127.865	
QC0400080	GENERAL	113.625	2.923	\$ 3.060	\$ 2.853	\$ 211	\$ 6.124	1.762	8.270	\$ 47	\$ 183.932	\$ 13.626	\$ 197.605	
QC2200120	GENERAL	132.141	2.635	\$ 2.601	\$ 2.433	\$ 170	\$ 5.204	2.557	12.159	\$ 50	\$ 125.718	\$ 8.808	\$ 134.576	
PG0800022	GENERAL	49.009	1.418	\$ 2.557	\$ 2.400	\$ 160	\$ 5.117	674	-	\$ 35	\$ 174.553	\$ 11.614	\$ 186.202	
QC3000020	GENERAL	101.941	1.409	\$ 2.371	\$ 2.235	\$ 139	\$ 4.745	1.843	5.090	\$ 43	\$ 123.581	\$ 7.664	\$ 131.289	
TOTAL							\$ 792.797	TOTAL						\$ 12.267.230

Anexo G. Tablas resumen de las medidas del modelo de tamaño del lote conjunto de reorden bajo demanda aleatoria con distribución gamma frente a la política actual de inventarios de Química Comercial Andina S.A.S.

Producto	DEMANDA CON DISTRIBUCIÓN GAMMA							ESCENARIO ACTUAL					
	Locación	Cantidad Óptima de Pedido (kg)	Inventario de Seguridad (kg)	Costo de Mantener el Inventario (Semanal)	Costo de Preparación del Inventario (COP/Semana)	Costo de Faltantes (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (COP/Semana)	Cantidad Actual de Pedido (Kg)	Punto de Reorden Actual (kg)	Costo de Mantener el Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Preparación del Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Faltantes Actual (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Actual (COP/Semana)
PL1200180	GENERAL	516.106	\$ 73.745	\$ 29.991	\$ 19.675	\$ 3.650	\$ 53.317	92.148	407.440	\$ 35.440	\$ 110.199	\$ 20.444	\$ 166.083
SI7400040	GENERAL	234.983	\$ (615.401)	\$ 10.631	\$ 6.460	\$ 4.170	\$ 21.261	14.030	30.000	\$ 635	\$ 108.198	\$ 69.848	\$ 178.681
PL1200200	GENERAL	202.207	\$ 3.474	\$ 9.102	\$ 7.885	\$ 940	\$ 17.927	13.092	52.825	\$ 3.798	\$ 121.778	\$ 14.517	\$ 140.093
SI2200040	GENERAL	32.180	\$ (25.603)	\$ 6.895	\$ 6.233	\$ 662	\$ 13.791	1.923	3.742	\$ 412	\$ 104.302	\$ 11.077	\$ 115.791
SI0600020R185	GENERAL	185.306	\$ 897	\$ 7.313	\$ 6.930	\$ 313	\$ 14.556	33.793	20.530	\$ 2.026	\$ 38.000	\$ 1.719	\$ 41.744
SI7400160	GENERAL	203.539	\$ (15.523)	\$ 8.327	\$ 3.451	\$ 4.876	\$ 16.654	6.700	82.320	\$ 5.739	\$ 104.842	\$ 148.131	\$ 258.713
SI2600040	GENERAL	88.777	\$ (82.830)	\$ 6.781	\$ 5.952	\$ 829	\$ 13.561	4.816	26.675	\$ 368	\$ 109.720	\$ 15.285	\$ 125.372
SI1400130	GENERAL	88.971	\$ (54.026)	\$ 6.522	\$ 5.862	\$ 660	\$ 13.044	3.955	26.361	\$ 290	\$ 131.878	\$ 14.837	\$ 147.006
QC1600060R230	GENERAL	193.989	\$ (936)	\$ 6.989	\$ 6.295	\$ 695	\$ 13.979	10.805	41.740	\$ 2.608	\$ 113.011	\$ 12.472	\$ 128.092
QC2200260	GENERAL	385.509	\$ (433.539)	\$ 7.166	\$ 4.589	\$ 2.577	\$ 14.331	13.148	908	\$ 244	\$ 134.550	\$ 75.558	\$ 210.352
SI1400030	GENERAL	77.466	\$ (38.637)	\$ 5.441	\$ 5.221	\$ 220	\$ 10.882	3.480	21.520	\$ 244	\$ 116.218	\$ 4.904	\$ 121.366
SI0800020	GENERAL	105.502	\$ (77.179)	\$ 6.014	\$ 5.584	\$ 430	\$ 12.028	4.400	14.440	\$ 251	\$ 133.888	\$ 10.308	\$ 144.447
QC1600060	GENERAL	355.888	\$ (200.311)	\$ 10.063	\$ 7.878	\$ 2.185	\$ 20.126	25.699	42.000	\$ 727	\$ 109.095	\$ 30.260	\$ 140.082
SI8000420	GENERAL	17.050	\$ (1.478)	\$ 4.470	\$ 4.084	\$ 386	\$ 8.940	591	1.430	\$ 155	\$ 117.893	\$ 11.140	\$ 129.188
QC26100320	GENERAL	154.349	\$ (19.861)	\$ 6.386	\$ 5.789	\$ 597	\$ 12.773	5.518	21.650	\$ 228	\$ 161.925	\$ 16.703	\$ 178.857
QC2600100	GENERAL	114.492	\$ (9.014)	\$ 5.138	\$ 4.716	\$ 422	\$ 10.276	4.465	18.600	\$ 762	\$ 120.912	\$ 10.830	\$ 132.504
SI7400020	GENERAL	97.575	\$ (6.725)	\$ 4.630	\$ 4.337	\$ 292	\$ 9.259	3.707	26.825	\$ 1.820	\$ 114.184	\$ 7.692	\$ 123.695
QC1600600R1000	GENERAL	155.388	\$ (2.415)	\$ 5.750	\$ 4.878	\$ 873	\$ 11.501	19.688	11.000	\$ 1.040	\$ 38.498	\$ 6.888	\$ 46.426
SI8000160	GENERAL	18.485	\$ (1.044)	\$ 3.359	\$ 3.057	\$ 302	\$ 6.719	470	5.100	\$ 1.414	\$ 120.350	\$ 11.894	\$ 133.658
QC2000020	GENERAL	375.583	\$ (254.429)	\$ 8.488	\$ 6.411	\$ 2.077	\$ 16.976	13.158	15.000	\$ 297	\$ 182.991	\$ 59.300	\$ 242.588
PL2800220	GENERAL	133.519	\$ (130.127)	\$ 5.484	\$ 4.552	\$ 932	\$ 10.968	4.065	7.700	\$ 167	\$ 149.513	\$ 30.605	\$ 180.285
QC5100020	GENERAL	85.468	\$ (4.315)	\$ 4.105	\$ 3.962	\$ 143	\$ 8.209	2.937	4.600	\$ 141	\$ 115.285	\$ 4.166	\$ 119.593
QC1000060	GENERAL	62.580	\$ (5.567)	\$ 4.626	\$ 4.279	\$ 347	\$ 9.253	1.979	13.150	\$ 1.026	\$ 135.314	\$ 10.979	\$ 147.319
QC2000020R165	GENERAL	154.659	\$ (1.742)	\$ 5.690	\$ 5.182	\$ 507	\$ 11.379	22.424	20.660	\$ 1.816	\$ 35.743	\$ 3.498	\$ 41.057
PL5000040	GENERAL	55.159	\$ (26.011)	\$ 4.877	\$ 4.082	\$ 795	\$ 9.754	2.310	400	\$ 204	\$ 97.482	\$ 18.982	\$ 116.669
PL0800280	GENERAL	95.356	\$ (34.483)	\$ 4.702	\$ 3.798	\$ 904	\$ 9.404	3.043	13.000	\$ 150	\$ 119.006	\$ 28.309	\$ 147.465
QC1400340	GENERAL	33.121	\$ (21.617)	\$ 5.342	\$ 4.915	\$ 426	\$ 10.684	980	4.550	\$ 158	\$ 166.054	\$ 14.404	\$ 180.616
SI7400060	GENERAL	85.433	\$ (5.064)	\$ 4.187	\$ 3.892	\$ 296	\$ 8.374	2.870	10.316	\$ 456	\$ 115.825	\$ 8.797	\$ 125.078
QC0600100	GENERAL	55.821	\$ (23.200)	\$ 4.487	\$ 4.176	\$ 312	\$ 8.975	1.826	9.200	\$ 147	\$ 127.639	\$ 9.534	\$ 137.320
QC6000080	GENERAL	82.250	\$ (64.571)	\$ 4.835	\$ 3.273	\$ 1.562	\$ 9.671	2.174	-	\$ 128	\$ 123.842	\$ 59.105	\$ 183.075

Producto	DEMANDA CON DISTRIBUCIÓN GAMMA							ESCENARIO ACTUAL						
	Locación	Cantidad Óptima de Pedido (kg)	Inventario de Seguridad (kg)	Costo de Mantener el Inventario (Semanal)	Costo de Preparación del Inventario (COP/Semana)	Costo de Faltantes (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (COP/Semana)	Cantidad Actual de Pedido (Kg)	Punto de Reorden Actual (kg)	Costo de Mantener el Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Preparación del Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Faltantes Actual (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Actual (COP/Semana)	
QC2601001	GENERAL	114.692	\$ (8.149)	\$ 4.546	\$ 4.246	\$ 300	\$ 9.092	2.962	75.180	\$ 5.186	\$ 164.405	\$ 11.617	\$ 181.207	
SI8000440	GENERAL	40.750	\$ (1.978)	\$ 3.808	\$ 3.630	\$ 178	\$ 7.617	1.256	1.650	\$ 117	\$ 117.773	\$ 5.789	\$ 123.680	
QC2200040	GENERAL	176.925	\$ (14.553)	\$ 3.507	\$ 3.187	\$ 321	\$ 7.015	4.683	51.904	\$ 1.380	\$ 120.395	\$ 12.116	\$ 133.891	
QC1000300	GENERAL	74.563	\$ (61.311)	\$ 4.824	\$ 3.609	\$ 1.215	\$ 9.648	1.739	28.826	\$ 113	\$ 154.732	\$ 52.099	\$ 206.944	
PL1400280	GENERAL	85.681	\$ (31.783)	\$ 4.188	\$ 3.315	\$ 873	\$ 8.377	2.459	51	\$ 120	\$ 115.502	\$ 30.426	\$ 146.048	
SI0800180	GENERAL	93.140	\$ (41.480)	\$ 4.027	\$ 3.728	\$ 299	\$ 8.054	2.578	8.691	\$ 111	\$ 134.695	\$ 10.807	\$ 145.613	
PL0200160	GENERAL	73.256	\$ (30.655)	\$ 4.173	\$ 3.803	\$ 370	\$ 8.346	1.957	11.400	\$ 111	\$ 142.391	\$ 13.862	\$ 156.364	
QC5100031	GENERAL	85.502	\$ (5.969)	\$ 3.962	\$ 2.812	\$ 1.151	\$ 7.925	2.023	13.781	\$ 818	\$ 118.840	\$ 48.623	\$ 168.281	
PL0700020	GENERAL	85.188	\$ (15.763)	\$ 3.793	\$ 2.869	\$ 924	\$ 7.586	2.000	-	\$ 89	\$ 122.221	\$ 39.368	\$ 161.678	
QC5100050	GENERAL	61.071	\$ (3.478)	\$ 3.392	\$ 3.253	\$ 139	\$ 6.783	1.598	4.400	\$ 89	\$ 124.320	\$ 5.313	\$ 129.722	
QC0400160	GENERAL	119.172	\$ (66.583)	\$ 3.999	\$ 3.621	\$ 378	\$ 7.997	3.979	44.560	\$ 134	\$ 108.427	\$ 11.319	\$ 119.880	
SI8200080	GENERAL	60.468	\$ (3.467)	\$ 3.551	\$ 3.369	\$ 182	\$ 7.101	1.706	6.575	\$ 341	\$ 119.403	\$ 6.435	\$ 126.179	
QC1600020R230	GENERAL	106.572	\$ (2.237)	\$ 3.902	\$ 3.576	\$ 326	\$ 7.805	3.844	18.950	\$ 1.278	\$ 99.140	\$ 9.046	\$ 109.465	
SI8000320	GENERAL	13.887	\$ (815)	\$ 3.489	\$ 3.170	\$ 319	\$ 6.978	404	733	\$ 102	\$ 108.928	\$ 10.973	\$ 120.003	
SI3200040	GENERAL	31.112	\$ (13.088)	\$ 3.555	\$ 3.248	\$ 307	\$ 7.110	780	2.362	\$ 89	\$ 129.558	\$ 12.239	\$ 141.886	
QC0460040	GENERAL	146.217	\$ (73.142)	\$ 4.070	\$ 3.049	\$ 1.020	\$ 8.139	3.533	7.739	\$ 98	\$ 126.219	\$ 42.223	\$ 168.541	
QC0600040	GENERAL	47.796	\$ (17.899)	\$ 3.437	\$ 3.077	\$ 361	\$ 6.874	1.033	4.200	\$ 74	\$ 142.407	\$ 16.686	\$ 159.167	
PL3600420	GENERAL	75.034	\$ (39.527)	\$ 4.048	\$ 2.955	\$ 1.094	\$ 8.096	1.626	1.867	\$ 88	\$ 136.309	\$ 50.454	\$ 186.851	
SI3600020	GENERAL	22.377	\$ (8.803)	\$ 3.159	\$ 2.965	\$ 194	\$ 6.318	617	1.548	\$ 87	\$ 107.441	\$ 7.046	\$ 114.574	
SI2200360	GENERAL	17.841	\$ (1.229)	\$ 3.510	\$ 3.009	\$ 501	\$ 7.019	389	2.367	\$ 524	\$ 137.987	\$ 22.956	\$ 161.467	
PL3800020	GENERAL	70.975	\$ (35.193)	\$ 3.448	\$ 3.188	\$ 261	\$ 6.897	1.514	5.000	\$ 74	\$ 149.486	\$ 12.220	\$ 161.780	
QC2600300	GENERAL	82.511	\$ (3.522)	\$ 3.096	\$ 3.004	\$ 92	\$ 6.192	2.178	18.400	\$ 1.077	\$ 113.796	\$ 3.473	\$ 118.346	
SI1400195	GENERAL	33.437	\$ (12.295)	\$ 4.100	\$ 3.579	\$ 522	\$ 8.201	488	7.070	\$ 60	\$ 245.452	\$ 35.777	\$ 281.289	
QC1600020R1000	GENERAL	97.381	\$ (1.903)	\$ 3.696	\$ 2.860	\$ 837	\$ 7.392	241.000	19.000	\$ 10.400	\$ 1.155	\$ 338	\$ 11.894	
PL3600040	GENERAL	63.724	\$ (28.014)	\$ 3.358	\$ 3.065	\$ 293	\$ 6.716	1.632	58.894	\$ 3.236	\$ 119.683	\$ 11.444	\$ 134.364	
PL1800400	GENERAL	71.705	\$ (53.534)	\$ 3.301	\$ 2.856	\$ 445	\$ 6.602	1.913	71.750	\$ 1.683	\$ 107.050	\$ 16.687	\$ 125.420	
QC0400220	GENERAL	115.170	\$ (44.435)	\$ 3.638	\$ 2.810	\$ 828	\$ 7.275	3.135	4.000	\$ 99	\$ 103.238	\$ 30.400	\$ 133.738	
SI2200180	GENERAL	22.661	\$ (4.102)	\$ 4.523	\$ 2.049	\$ 2.474	\$ 9.047	621	2.300	\$ 124	\$ 74.744	\$ 90.261	\$ 165.129	
SI8000100	GENERAL	27.396	\$ (2.097)	\$ 2.987	\$ 2.595	\$ 391	\$ 5.973	667	6.650	\$ 1.065	\$ 106.535	\$ 16.070	\$ 123.671	
SI70000080	GENERAL	43.348	\$ (3.459)	\$ 3.160	\$ 2.985	\$ 175	\$ 6.320	967	7.609	\$ 604	\$ 133.835	\$ 7.851	\$ 142.289	

Producto	DEMANDA CON DISTRIBUCIÓN GAMMA								ESCENARIO ACTUAL					
	Locación	Cantidad Óptima de Pedido (kg)	Inventario de Seguridad (kg)	Costo de Mantener el Inventario (Semanal)	Costo de Preparación del Inventario (COP/Semana)	Costo de Faltantes (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (COP/Semana)	Cantidad Actual de Pedido (Kg)	Punto de Reorden Actual (kg)	Costo de Mantener el Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Preparación del Inventario Actual (COP/Semana)	Costo de Faltantes Actual (COP/Semana)	Costo Promedio de Inventario bajo Política Actual (COP/Semana)	
SI2200320	GENERAL	18.150	\$ (1.429)	\$ 3.238	\$ 3.047	\$ 191	\$ 6.476	412	1.150	\$ 73	\$ 134.284	\$ 8.405	\$ 142.762	
QC1600020	GENERAL	242.987	\$ (86.619)	\$ 8.071	\$ 3.302	\$ 4.770	\$ 16.143	7.239	15.000	\$ 240	\$ 110.824	\$ 160.093	\$ 271.158	
SI3000040	GENERAL	22.903	\$ (8.593)	\$ 2.927	\$ 2.800	\$ 128	\$ 5.855	511	2.273	\$ 65	\$ 125.457	\$ 5.716	\$ 131.239	
QC0600080	GENERAL	35.592	\$ (9.306)	\$ 2.827	\$ 2.583	\$ 245	\$ 5.655	935	2.560	\$ 74	\$ 98.337	\$ 9.317	\$ 107.728	
QC6000060	GENERAL	53.797	\$ (24.262)	\$ 3.064	\$ 2.408	\$ 657	\$ 6.128	1.387	81.200	\$ 6.565	\$ 93.382	\$ 25.466	\$ 125.413	
SI2200100	GENERAL	24.556	\$ (7.920)	\$ 2.876	\$ 2.752	\$ 123	\$ 5.751	521	4.855	\$ 61	\$ 129.668	\$ 5.798	\$ 135.527	
QC0400041	GENERAL	134.177	\$ (90.983)	\$ 3.239	\$ 2.800	\$ 439	\$ 6.478	3.587	240.928	\$ 7.325	\$ 104.718	\$ 16.426	\$ 128.470	
QC2000020R800	GENERAL	79.785	\$ (1.048)	\$ 2.740	\$ 2.415	\$ 326	\$ 5.480	1.944	9.000	\$ 566	\$ 99.093	\$ 13.359	\$ 113.019	
SI8000080	GENERAL	25.539	\$ (1.307)	\$ 2.770	\$ 2.625	\$ 144	\$ 5.539	615	5.934	\$ 984	\$ 108.948	\$ 5.981	\$ 115.913	
QC3200040	GENERAL	452.697	\$ (197.133)	\$ 2.840	\$ 2.716	\$ 124	\$ 5.679	8.339	24.500	\$ 52	\$ 147.459	\$ 6.706	\$ 154.217	
QC4800020	GENERAL	91.471	\$ (48.320)	\$ 2.965	\$ 2.754	\$ 210	\$ 5.929	2.148	136.267	\$ 5.741	\$ 117.304	\$ 8.949	\$ 131.995	
PL3800040	GENERAL	62.728	\$ (27.617)	\$ 3.137	\$ 2.631	\$ 507	\$ 6.275	1.003	6.318	\$ 50	\$ 164.572	\$ 31.691	\$ 196.313	
SI7800145	GENERAL	22.981	\$ (1.183)	\$ 2.675	\$ 2.535	\$ 140	\$ 5.350	510	4.107	\$ 698	\$ 114.281	\$ 6.320	\$ 121.299	
PL0400100	GENERAL	55.218	\$ (22.094)	\$ 2.578	\$ 2.416	\$ 163	\$ 5.157	1.072	3.400	\$ 50	\$ 124.468	\$ 8.376	\$ 132.894	
QC6000040	GENERAL	39.418	\$ (12.517)	\$ 2.571	\$ 2.092	\$ 479	\$ 5.142	939	47.600	\$ 4.638	\$ 87.809	\$ 20.103	\$ 112.549	
SI7800090	GENERAL	53.372	\$ (1.875)	\$ 2.532	\$ 2.440	\$ 92	\$ 5.065	1.096	4.050	\$ 206	\$ 118.877	\$ 4.479	\$ 123.563	
QC2200280	GENERAL	186.698	\$ (91.198)	\$ 2.990	\$ 2.172	\$ 817	\$ 5.979	3.165	65	\$ 51	\$ 128.133	\$ 48.213	\$ 176.396	
SI1400420	GENERAL	32.149	\$ (16.192)	\$ 2.728	\$ 2.317	\$ 411	\$ 5.455	775	19.504	\$ 628	\$ 96.137	\$ 17.044	\$ 113.809	
PG1600200	GENERAL	17.471	\$ (4.634)	\$ 2.585	\$ 1.735	\$ 850	\$ 5.171	257	11.666	\$ 2.119	\$ 118.173	\$ 57.912	\$ 178.204	
QC3000100	GENERAL	124.918	\$ (32.400)	\$ 2.722	\$ 2.508	\$ 213	\$ 5.443	3.287	27.580	\$ 72	\$ 95.332	\$ 8.101	\$ 103.504	
QC2200140	GENERAL	149.677	\$ (17.588)	\$ 3.292	\$ 3.095	\$ 197	\$ 6.583	2.449	12.138	\$ 54	\$ 189.172	\$ 12.020	\$ 201.246	
PG1600160	GENERAL	17.623	\$ (4.869)	\$ 2.780	\$ 1.982	\$ 798	\$ 5.560	396	17.730	\$ 4.120	\$ 88.279	\$ 35.550	\$ 127.949	
SI2000020	GENERAL	11.051	\$ (5.257)	\$ 3.064	\$ 2.694	\$ 370	\$ 6.129	362	2.592	\$ 100	\$ 82.253	\$ 11.308	\$ 93.662	
QC2600320	GENERAL	74.466	\$ (2.783)	\$ 2.432	\$ 2.348	\$ 83	\$ 4.864	1.515	20.600	\$ 1.166	\$ 115.411	\$ 4.102	\$ 120.679	
QC0460020	GENERAL	116.136	\$ (57.056)	\$ 3.379	\$ 3.032	\$ 346	\$ 6.757	1.902	5.150	\$ 55	\$ 185.141	\$ 21.134	\$ 206.330	
SI1400132	GENERAL	37.981	\$ (14.264)	\$ 2.646	\$ 2.349	\$ 297	\$ 5.291	715	467	\$ 50	\$ 124.782	\$ 15.753	\$ 140.585	
PL0800080	GENERAL	50.105	\$ (7.330)	\$ 2.704	\$ 2.391	\$ 312	\$ 5.407	783	24.500	\$ 1.855	\$ 153.094	\$ 19.997	\$ 174.946	
SI0400021	GENERAL	1.952	\$ (467)	\$ 2.325	\$ 2.212	\$ 113	\$ 4.650	36	125	\$ 42	\$ 121.241	\$ 6.216	\$ 127.499	
QC0400080	GENERAL	114.060	\$ (38.411)	\$ 3.072	\$ 2.842	\$ 230	\$ 6.144	1.762	8.270	\$ 47	\$ 183.932	\$ 14.905	\$ 198.885	
QC2200120	GENERAL	133.315	\$ (12.479)	\$ 2.624	\$ 2.411	\$ 212	\$ 5.247	2.557	12.159	\$ 50	\$ 125.718	\$ 11.061	\$ 136.829	
PG0800022	GENERAL	49.976	\$ (5.387)	\$ 2.608	\$ 2.354	\$ 254	\$ 5.216	674	-	\$ 35	\$ 174.553	\$ 18.841	\$ 193.430	
QC3000020	GENERAL	103.047	\$ (23.675)	\$ 2.397	\$ 2.211	\$ 186	\$ 4.794	1.843	5.090	\$ 43	\$ 123.581	\$ 10.415	\$ 134.039	
TOTAL							\$ 823.864	TOTAL						\$ 13.314.625

Anexo H. Manual “Herramienta política de inventario
Química Comercial Andina S.A.S.”

Manual “Herramienta política de inventario Química Comercial Andina S.A.S.”

Abrir el archivo “Herramienta Política de Inventarios QCA”

En la hoja “Menú principal” digite el código del artículo a consultar.



Desarrollo de un esquema de gestión de sistemas de
inventarios para Química Comercial Andina S.A.S.

Digite el código del artículo a estimar

PL1200180

Histórico
Demanda

(Q,R)
Normal

(Q,R)
Gamma

Resumen
Dist Normal

Resumen
Dist Gamma

Entre las opciones que presenta el aplicativo podrá encontrar la siguiente información:

Histórico Demanda

Presenta el histórico de la demanda del artículo consultado en detalle de semana y su respectivo juego de inventarios (En cantidades Kg), detallando las ventas, transferencias de salida, consignaciones y definiendo la demanda como la suma de estas variables.

Producto	PL1200180					
Semana	GENERAL					
	Ventas	Transferencias de Salida	Otras Salidas	Transferencias Consignación	Total Demanda	Ln(Demanda)
1	-	-	-	-	-	-
2	15,600	300	-	-	15,900	10
3	70,397	3,037	-	-	73,434	11
4	88,650	47,001	-	-	135,651	12
5	61,175	25	-	-	61,200	11
6	53,075	15,002	30	-	68,107	11
7	38,575	61	-	-	38,636	11
8	5,400	-	-	-	5,400	9

(Q,R) Normal

Esta hoja presenta los resultados de cantidad óptima de pedido bajo el supuesto que la demanda observada sigue una distribución normal

Producto		PL1200180							
GENERAL	PL1200180	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		Li(z)	0.0396	0.1108	0.1113	0.1114	0.1114	0.1114	0.1114
Costo Almacenamiento	0.09039	z	0.9200	0.8800	0.8800	0.8800	0.8800	0.8800	0.8800
NO		Punto de Reorden	137,148	133,342	133,342	133,342	133,342	133,342	133,342
Costo de Pedido	111,569	Cantidad Óptima de Pedido	527,031	529,650	529,327	529,956	529,959	529,960	529,960
Tasa de Demanda (semana)	91,016	Costo de Mantener el Inventario	28,266	30,318	30,437	30,449	30,451	30,451	30,451
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	0.6750795	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	21,423	19,268	19,172	19,162	19,161	19,161	19,161,09
Media	49,609	Costo Promedio de Inventario bajo Política Óptima (semanal)	54,000	54,591	54,661	54,669	54,669	54,669	54,669
Desviación Estándar	35,151	Costo Implícito de Faltantes por Kilogram(semanal)	2.63	2.76	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
Cantidad Económica del Pedido Inicial	474,006	Proporción de ciclos de pedido que no presentan desabasto	82.12%	81.06%	81.06%	81.06%	81.06%	81.06%	81.06%
Nivel de Servicio Tipo 2	0.98	Costo de Faltantes (Semanal)	4,310.74	5,004.84	5,052.07	5,057.07	5,057.59	5,057.65	5,057.65

A partir de valores determinados por el estudio de la operación y reemplazando en las ecuaciones que plantea el modelo, determina los parámetros base y arroja como resultados los campos Punto de Reorden y Cantidad Óptima de Pedido y sus iteraciones respectivas. Adicional a ello, los campos de costo complementan la función de costo objetivo.

(Q,R) Gamma

Esta hoja presenta los resultados de cantidad óptima de pedido bajo el supuesto que la demanda observada sigue una distribución gamma.

Producto		PL1200180							
GENERAL	PL1200180	Iteración	0	1	2	3	4	5	6
Datos de Entrada		nF(z)	0.8306	0.8168	0.8158	0.8155	0.8155	0.8155	0.8155
Retorno Sobre Activos Después de Impuestos (Semanal)	0.09039	nF(z)	6781	7331	7445	7449	7450	7450	7450
Costo de Compra Medio (Solo Concepto de Compra)	1	Punto de Reorden	138,897	135,438	135,215	135,190	135,188	135,188	135,188
Costo de Pedido	111,569	Cantidad Óptima de Pedido	512,467	515,791	516,079	516,104	516,106	516,106	516,106
Tasa de Demanda (semana)	91,016	Costo de Mantener el Inventario	28,424	29,855	29,980	29,990	29,991	29,991	29,991
Tiempo de Espera de Pedido (semana)	0.675079	Costo de Preparación del Inventario (semanal)	21,423	19,815	19,687	19,676	19,676	19,675	19,675
Diferentes de cero	0.9908	Costo de Faltantes (Semanal)	3,618	3,647	3,650	3,650	3,650	3,650	3,650
Igualas a cero	0.01923								
A	0.24								
Alfa	3.6788								
Beta	25,865,000								
Cantidad Económica del Pedido Inicial	474,006								
Costo de pérdida unitario	2.78								

A partir de valores determinados por el estudio de la operación y reemplazando en las ecuaciones que plantea el modelo, determina los parámetros base y arroja como resultados los campos Punto de

Reorden y Cantidad Óptima de Pedido y sus iteraciones respectivas. Adicional a ello, los campos de costos complementan la función de costo objetivo.

Resumen Normal y Resumen Gamma

Presenta el resumen de los datos relevantes del modelo, para que a partir de ellos el Jefe de Planeación de la Demanda determine el plan a seguir respecto a sus necesidades de compra.