

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LAS
MATERIAS PRIMAS ALIMENTICIAS DE LA EMPRESA CONGELADOS
FARAH**

MARÍA CAROLINA YEPES SANTOS

MARTHA CRISTINA ZARCO PORRAS

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARTAGENA

2003

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA LAS
MATERIAS PRIMAS ALIMENTICIAS DE LA EMPRESA CONGELADOS
FARAH**

MARÍA CAROLINA YEPES SANTOS

MARTHA CRISTINA ZARCO PORRAS

**Monografía Presentada Como Requisito Para Optar por el Título de
Ingeniero Industrial**

Director

GONZALO CARDOZO

Ing. Industrial

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARTAGENA

2003

TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVOS

INTRODUCCION

1. Generalidades y Diagnostico	
1.1 Reseña Histórica de la empresa	1
1.2 Filosofía de la empresa	1
1.3 Aspectos Generales de la empresa	2
1.4 Diagnostico	7
1.4.1 Características Generales de la Materias Primas.	8
1.5 Diagnostico de Congelados Farah	9
2. Marco Conceptual y Estándares	10
2.1 Clasificación ABC	10
2.2 Matriz de Clasificación ABC	11
2.3 Modelos de Inventarios	12
2.3.1 Modelo Lote Económico (EOQ).	12
2.3.2 Model Inventario Inventario Máximo-Lote Económico	14
2.3.3 Modelo Reaprovisionamiento Periódico	16
2.4 Sistemas P y Q	19
2.4.1 Modelo Q (Cantidad Fija de Pedido).	19
2.4.2 Modelo P (Modelo de Periodo Fijo).	20
2.5 Condiciones actuales de Congelados Farah frente a los conceptos teóricos	21
3. Propuestas	22
3.1 Sistema de Clasificación de Inventarios	22
3.2 Modelos de los Sistemas de Inventario	23
3.2.1 Análisis de los Materiales del Grupo A	23
3.2.2 Análisis de los Materiales del Grupo B	32
3.2.3 Análisis de los Materiales del Grupo C	37
3.3 Sistemas P y Q	43
3.3.1 Sistema Q	43
3.3.2 Sistema P	49

3.4 Restricciones del Sistema de Inventarios

52

Conclusiones

Bibliografía

Anexos

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1 (Modelo Lote Económico)
- ANEXO 2 (Modelo Inventario Máximo-Lote Económico)
- ANEXO 3 (Modelo Inventario Revisión periódica)
- ANEXO 4 (Modelo Lote Económico -Queso)
- ANEXO 5 (Modelo Lote Económico-Harina)
- ANEXO 6 (Modelo Inventario Máximo Lote Económico-Carne molida)
- ANEXO 7 (Modelo Inventario Máximo Lote Económico-Carne Punta gorda)
- ANEXO 8 (Modelo Inventario Máximo Lote Económico-Trigo)
- ANEXO 9 (Modelo Lote Económico -Salchicha)
- ANEXO 10 (Modelo Lote Económico -Jamón)
- ANEXO 11 (Modelo Lote Económico -Pollo)
- ANEXO 12 (Modelo Lote Económico –Cebolla Blanca)
- ANEXO 13 (Modelo Inventario Revisión Periódica-Espinaca)
- ANEXO 14 (Modelo Inventario Revisión Periódica-Piña)
- ANEXO 15 (Modelo Inventario Revisión Periódica-Sal)
- ANEXO 16 (Modelo Inventario Revisión Periódica-Tomate)
- ANEXO 17 (Modelo Inventario Revisión Periódica-Zanahoria)
- ANEXO 18 (Modelo Inventario Revisión Periódica-Pimienta)

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proponer a la Empresa Congelados Farah un Sistema para el Control de sus Inventarios de Materias Primas Alimenticias, de tal forma que logren obtener un balance entre las cantidades necesarias para su producción y los parámetros necesarios para el buen manejo de sus inventarios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer la Clasificación ABC de los materiales utilizados para la producción en la empresa Congelados Farah, con el fin de que se pueda controlar el manejo de los inventarios de estos materiales.
- Proponer los Modelos de Inventarios que mas sigan el comportamiento de los materiales utilizados en Congelados Farah. Con el fin de calcular sus cantidades optimas a pedir y el numero de pedidos que se deberán hacer cada mes.
- Proponer los Sistemas P y Q de la empresa Congelados Farah con el fin de establecer los puntos de reorden para cada uno de las Materias Primas de la empresa.

INTRODUCCIÓN

Se nos ha presentado la oportunidad de desarrollar una monografía aplicando los conceptos estudiados en el Minor de Sistemas de Producción; entre todos los temas estudiados, llegamos a la conclusión de que el manejo de inventarios es de gran importancia para todas las organizaciones, ya que esta es otra manera de controlar los egresos de las empresas.

En esta monografía, analizaremos la situación actual de la Empresa Congelados Farah, teniendo en cuenta los parámetros fundamentales para el Control efectivo de sus Inventarios, como son: Cantidad Optima a Ordenar, Tiempos de Reposición, Puntos de Reorden, entre otros.

El punto de partida para la propuesta del Diseño del sistema de control de inventarios que más se ajuste a las necesidades de esta empresa será la clasificación de sus materiales, ya que esta orientará el estudio hacia el modelo que debe utilizarse para el control de los inventarios de dichos materiales; luego se plantearán los diferentes modelos y por último se propondrá el sistema que se debe seguir para el control de los inventarios de estos materiales.

1.GENERALIDADES Y DIAGNÒSTICO

1.1 RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA

Hace 27 años (1975), se empezó a elaborar productos congelados para ser servidos como picadas en el restaurante Árabe, pero luego al ver la aceptación de la comunidad Cartagenera se empezó a empaçar en bolsas los siguientes congelados: Quibbe, empanada de queso, empanada de carne y deditos de queso; para ser vendidos en los supermercados, pero al pasar del tiempo la acogida fue creciendo, es aquí entonces donde el Sr. Alfredo Farah decide fundar la empresa CONGELADOS FARAH y abrió sus propias instalaciones para tener mayor capacidad de elaborar los productos de dicha empresa.

Hace 25 años la empresa labora en la misma instalación en donde se inició; ésta se encuentra ubicada en el sector de Bocagrande, en la Ave. San Martín # 9 – 25, y sus teléfonos son: 6651214 y 6652200.

Al principio solo contaban con 10 empleados, al transcurrir del tiempo fue creciendo y actualmente cuenta con 42 empleados.

Así mismo fueron adquiriendo maquinaria para reducir el tiempo empleado en ciertos trabajos. Por ejemplo: molino eléctrico, picadora eléctrica, entre otros.

1.2 FILOSOFIA DE LA EMPRESA

➤ Visión Estratégica de CONGELADOS FARAH

CONGELADOS FARAH es la empresa líder en producción, distribución y comercialización de alimentos congelados para consumo humano en la Costa Atlántica y en el país, con la más alta penetración en los mercados de la comunidad andina y en la cuenca del Caribe entre los fabricantes nacionales, cuyos productos son reconocidos por la más alta calidad, confiabilidad y capacidad de recordación entre los clientes, que lo son en los estratos 3,4,5 y 6 de la población, generando trabajo y riqueza a la región y al país, con un

componente de desarrollo del talento humano de quienes laboran directa e indirectamente con la empresa y mediante la aplicación y utilización de la más avanzada tecnología de punta.

➤ **Misión Estratégica de CONGELADOS FARAH**

Nuestra Misión primordial es ofrecer a nuestros clientes alimentos exquisitos, sanos, nutritivos, de rápida y fácil preparación por los consumidores, a precios competitivos, producidos por un personal altamente calificado, comprometido con la empresa y los valores de servicio y lealtad, en constante capacitación, siempre buscando la satisfacción de los clientes y el crecimiento de la empresa con la más alta tecnología, conservando su prestigio y solidez.

➤ **Crecimiento de CONGELADOS FARAH**

La empresa ha crecido bajo un sistema medular, por cuanto se ha proyectado a partir de su negocio fundamental, que son los productos congelados. Se tiene , además, un negocio complementario que permite el crecimiento de las ventas de los productos, debido a que por razones de integración, sólo se venden los que produce la empresa; nos referimos al negocio FARAH EXPRESS.

1.3 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

El sector del cual hace parte CONGELADOS FARAH, es el de la “mediana industria”, más específicamente dentro del subsector de alimentos para consumo humano, el cual se constituye en un renglón de la economía de la ciudad dinámico, que ha tomado gran auge en los últimos años, contribuyendo con aproximadamente 5.000 empleos directos en la ciudad.

Entre las empresas manufactureras que forman parte del sector de la elaboración de productos alimenticios en la ciudad, se destacan las siguientes:

Vikingos de Colombia S.A., Atunes de Colombia S.A., Frigocar S.A. Antillana S.A., Oceanos S.A., Indupollo S.A., Harinas Tres Castillos Ltda., Harinera La Heroica Ltda., Flor del Campo Ltda, Congelados Dunia Ltda., Congelados Farah, entre otros de menor importancia.

A su vez, CONGELADOS FARAH está dentro del grupo de los procesadores de alimentos elaborados a partir de carnes (excluidos los frutos del mar), lácteos, harinas y trigo.

Dentro de la industria de productos alimenticios precocidos congelados, CONGELADOS FARAH compite con otros fabricantes tanto a nivel local como a nivel nacional, debido a su proyección a distintos escenarios de la geografía patria.

En Cartagena la empresa tiene una competencia local que es Congelados Dunia .

Son competencias de otras ciudades, los siguientes: Congelados Maja y Congelados Olímpica, de Barranquilla.

Además, como CONGELADOS FARAH distribuye sus productos en las ciudades de Cali, Medellín, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga y San Andrés, entra en competencia por el mercado con las firmas Cali Mio, Cali Viejo, Industria Paquita, Mis Delicias, Del Maíz y El Chef.

La competencia entre las distintas empresas en Cartagena, se da bajo distintas formas, como son en calidad, precio, atención al cliente, posicionamiento del producto o marca, clase de empaques, canales de distribución, publicidad y diversidad de productos.

En cuanto a productos manufacturados en otras ciudades y que están siendo distribuidos por las cadenas de supermercados con marca propia, se están

constituyendo en una nueva y seria amenaza ya que esos supermercados conceden preferencias a dichos productos con muy buenos espacios en sus congeladores y vitrinas, y además con el mejor precio de venta.

Sin embargo, CONGELADOS FARAH continúa a la vanguardia, a nivel local, con un sesenta por ciento (60%) aproximadamente, del mercado, debido a que ha mantenido en el tiempo la mejor calidad de los productos ofrecidos, en los que se encuentran :deditos de queso y de salchicha , quibbe , empanadas de carne y de queso , empanadas de maíz también de carne o de queso sfija , pizza, quibbe al horno , pastel de pollo empanadas de pollo , empanadas árabes que tienen además de carne leche cortada, todos estos productos se presentan en diversos tamaños. Además de los productos congelados también tienen productos para untar (tahine y laban).

Además de los productos mencionados que son los que fabrica la empresa también existen otros que ellos importan , entre los cuales se encuentran papas a la francesa prefritas, maíz dulce, nuggets de pollo, verduras congeladas, anillos de cebolla, hamburguesas de pollo, etcétera, importadas de Estados Unidos y Holanda.

En cuanto a otras ciudades, CONGELADOS FARAH no ha logrado aún llegar al porcentaje de penetración antes descrito, seguramente por la ausencia de una agresiva campaña de publicidad y degustaciones.

Congelados Farah pensando en su expansión se a trazado los siguientes objetivos

- Mejores espacios de presentación de los productos al público: A raíz de la apertura, las cadenas de supermercados observaron la necesidad de aumentar los espacios concedidos a productos congelados y mejorar los que ya tenían. Debido a lo anterior, es de esperar que cada vez mejoren las

condiciones y espacios de frío para colocar y ofrecer los productos congelados al público.

- Abarcar segmentos del mercado no penetrados aún por otras empresas: Existen mercados institucionales no penetrados aún como las entidades oficiales y militares, en donde el número de potenciales consumidores resulta altamente atractivo para expandir el margen de venta. Con la tecnología de punta a adquirir podrá abarcarse estos mercados.
- Crecimiento de la demanda de productos precocidos: Es evidente que el subsector de alimentos que más ha crecido en demanda en los últimos años y que se espera aumente aún más en el próximo lustro, es el de los productos congelados y precocidos, debido a la rapidez con que es posible consumirlos, y a la creciente demanda de mujeres en el mercado laboral y la disminución de las posibilidades de sustentar el servicio doméstico.
- Nuevos polos de desarrollo urbano: La creciente población, en términos de proporciones geométricas, de las ciudades, trae la generación de nuevos polos de desarrollo y, por consiguiente, la construcción de nuevos centros comerciales y de cadenas de supermercados, con amplios espacios de frío para los residentes o vecinos de dichos sectores que antes no contaban con la facilidad de acceder a la compra de CONGELADOS FARAH..

Frente a la competencia, son fortalezas de CONGELADOS FARAH, las siguientes:

- Larga vida del producto: La compañía posee el mejor sistema de congelación de sus productos en relación con la competencia, tanto en su preservación dentro los cuartos fríos de la empresa, como en los vehículos repartidores.
- Alta tecnología en sus equipos de cocina
- Canales de distribución establecidos y buenas relaciones con los distribuidores
- Buen servicio y atención a los clientes
- La mejor presentación de los empaques y de los productos

- Alto control de calidad de los productos
- Reconocimiento y alta recordación de la marca a nivel nacional
- Ambiente laboral físico agradable de trabajo para el personal, pues prestan sus servicios en óptimas condiciones de salubridad y en espacios con acondicionadores de aire.
- Una organización empresarial suficientemente sólida, como que ha permanecido en el tiempo a la vanguardia frente a su competencia, por más de veinte años.

CONGELADOS FARAH tiene, en su cadena de valor, la calidad como su más alta ventaja competitiva, por cuanto los productos se fabrican con la mejor materia prima del mercado disponible (proveedores), en un ambiente laboral óptimo, con un equipamiento de cuartos fríos que garantizan una rápida congelación y preservación (tecnología).

A su vez, cuenta con el mejor canal de distribución, puesto que se vende no sólo en los más importantes puntos de venta de Cartagena, sino que también hemos logrado penetrar y posicionarnos en las ciudades de Barranquilla, Santa Marta, Bucaramanga, Medellín, Bogotá, Cali, San Andrés, Villavicencio y próximamente estaremos en Neiva, Ibagué, Montería, Valledupar y Caracas (Venezuela).

El diseño y presentación del producto es, de lejos, el mejor, por cuanto garantiza la preservación y detalles del mismo.

El precio que se ofrece al público, aunque es el más alto, es el de mayor aceptación por cuanto nuestros clientes premian la calidad e higiene de nuestros productos.

Finalmente, se ha logrado posicionar como los productores con la más alta capacidad de diversificación, debido a que además de los tradicionales

productos, hemos agregado unas líneas económicas y otros alimentos congelados de importación, con bastante aceptación en el mercado.

1.4 DIAGNÒSTICO:

A pesar de que CONGELADOS FARAH lleva mucho tiempo en el mercado de productos alimenticios, este no aplica ningún Sistema de Control de Inventarios.

En la actualidad la empresa adquiere materias primas cada vez que lo cree conveniente en las cantidades que cree que va a utilizar de acuerdo a un pronóstico de la demanda (por experiencia), sin tener un control detallado del ingreso de estos y sin controlar los costos que se incurren en la adquisición de los materiales.

Las materias primas utilizadas en la elaboración de los productos de Congelados Farah son:

MATERIAS PRIMAS DIRECTAS:

MATERIAS PRIMAS	VOLUMEN (Kg) / MES	COSTO (\$) / MES
Carne Molida	240	1.680.000
Carne Punta Gorda	168	1.680.000
Pollo	48	220.800
Jamón	48	369.600
Harina	840	1.159.200
Trigo	96	998.400
Cebolla Blanca	48	116.160
Salchicha	72	731.520
Queso	240	1.200.000
Espinaca	24	48.000
Piña	24	36.000

MATERIAS PRIMAS INDIRECTAS:

MATERIAS PRIMAS	VOLUMEN / MES	COSTO / MES
Sal	24 Kg /mes	21.600
Pimienta	12 Kg /mes	75.000
Tomates	24 Kg./mes	28.800
Zanahoria	24 Kg./mes	28.800

1.4.1 Características Generales de las Materias Primas

- Artículos sólidos, perecederos, inocuos, propensos al enmohecimiento.
- Las carnes y el queso, exigen temperaturas bajas de -18°c aprox. para congelarse y preservarse.
- Las verdura, por ser los productos mas perecederos se compran diariamente, teniendo en cuenta la producción diaria.
- El único artículo que se adquiere fuera de la ciudad es el trigo, el cual se compra en Barranquilla.

1.5 DIAGNOSTICO DE CONGELADOS FARAH

DIAGNOSTICO
<ul style="list-style-type: none">• La empresa Congelados Farah no cuenta con ningún Sistema de Control de los Inventarios.• El manejo de Materias Primas se hace con base en la planeación de la producción.• La adquisición de las Materias Primas se hace de acuerdo a lo que se requiera en las cantidades necesarias para la producción.

2. MARCO CONCEPTUAL Y ESTANDARES

2.1 CLASIFICACION ABC

El hecho de clasificar los materiales que forman parte de nuestros inventarios es una practica usual que tiene por objetivo limitar las actividades de planificación y control a un cierto numero de referencias, las más importantes. Cuando en un inventario existen millares de referencias es muy difícil que se puedan extender dichas actividades a todas ellas y es necesario asignar de forma optima la capacidad real de gestión.

La clasificación de los materiales se suele abordar sobre la base de los dos siguientes criterios:

- Costo de Adquisición
- Valor
- Importancia

De ahí parte el principio de separar los inventarios en tres grandes clases:

- **CLASE A** (20% de los items, 80% del valor):

Artículos de alto costo de adquisición, alto valor en el inventario; su utilización lo hace ser un material critico debido a su aporte directo a las utilidades. Merecen un 100% de estricto control. Se recomienda utilizar el Modelo Lote Económico.

Condiciones:

1. Se debe llevar inventario perpetuo.
2. Hay que procurar pedidos frecuentes y cantidades mínimas.
3. Los pedidos de compra deben ser aprobados por el comité de compra.

- **CLASE B** (30% de los items,15% del valor):

Artículos de menor costo, valor e importancia. Su control requiere menor esfuerzo y mas bajo control administrativo. Se recomienda utilizar el Modelo de Inventario Máximo - Lote Económico.

Condiciones:

1. Se deben fijar ciclos fijos de pedidos.
2. Se recomienda tener material en reserva para soportar la producción.
3. Los pedidos podrían ser autorizados por el Jefe de proveeduría.

- **CLASE C** (50% de los items, 5% del valor)

Artículos de bajo costo, poca inversión, poca importancia para ventas y producción y que solo requieren una simple supervisión sobre el nivel de sus existencias. Se recomienda utilizar el Inventario Periódico.

Condiciones:

1. Se deben fijar ciclos largos de pedido.
2. Se deben aplicar modelos apropiados.
3. Para pedidos de cierto valor, no elaborar pedidos.

2.2 MATRIZ DE CLASIFICACIÓN ABC

	ALTO VOLUMEN	MEDIANO VOLUMEN	BAJO VOLUMEN	
ALTO COSTO	Alto Costo	Alto Costo	Alto Costo	A
	Alto Volumen	Mediano Volumen	Bajo Volumen	
MEDIANO COSTO	Mediano Costo	Mediano Costo	Mediano Costo	B
	Alto Volumen	Mediano Volumen	Bajo Volumen	

BAJO COSTO	Bajo Costo Alto Volumen	Bajo Costo Mediano Volumen	Bajo Costo Bajo Volumen	C
-------------------	----------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------

2.3 MODELOS DE INVENTARIOS

2.3.1 Modelo Lote Económico (EOQ):

Este modelo se basa en las siguientes suposiciones:

1. la demanda es conocida y constante
2. el tiempo de entrega, esto es, el tiempo entre la colocación de la orden y la recepción del pedido, se conoce y es constante.
3. La recepción del inventario es instantánea. En otras palabras, el inventario de una orden llega en un lote el mismo momento.
4. Los descuentos por cantidad no son posibles.
5. Los únicos costos variables son el costo de preparación o de colocación de una orden (costos de preparación) y el costo del manejo o almacenamiento del inventario a través del tiempo (costo de manejo).
6. Las faltas de inventario (faltantes) se pueden evitar en forma completa, si las órdenes se colocan en el momento adecuado.

La gráfica de utilización del inventario a través del tiempo tiene la forma de dientes de serrucho. la letra Q representa la cantidad que se está ordenando.

Si la demanda es constante en un rango de tiempo, el inventario cae en una tasa uniforme a través del tiempo. Cuando un nivel de inventario llega a 0, se

coloca una nueva orden y se recibe y el nivel del inventario vuelve a saltar a unidades Q . Este proceso continúa a través del tiempo.

- VARIABLES:

Q_o = número óptimo de unidades por orden.

D = demanda del material

C_1 = Costo del manejo del inventario por unidad por mes.

C_3 = Costo de ordenar.

S = Tamaño de llegada del pedido

C_{oq} = Costo de ordenar la cantidad óptima

N = número esperado de órdenes.

T = tiempo esperado entre órdenes.

CT = costo total.

- FORMULAS:

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2}$$

$C_1 = 8\%$ Valor del material

$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.}$

$$C_{qo} = (2 * D * C_1 * C_3)^{1/2}$$

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_o}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_o}{D}$$

$$CT = \frac{Q_o * C_1}{2} + \frac{D C_3}{Q_o} + \text{Costo Unitario} * D$$

2.3.2 Modelo Inventario Máximo-Lote Económico

Este modelo posee las mismas características que el modelo lote económico, con la diferencia de que permite agotamiento, teniéndose en cuenta un costo de dicho agotamiento. Con la ayuda de este modelo podemos saber cuanto es la cantidad máxima que puede haber de déficit del inventario en un momento específico del tiempo.

- VARIABLES

D = Demanda del material

S = Tamaño de llegada del pedido

C₁ = Costo del manejo del inventario por unidad por mes.

C₂ = Costo de agotamiento

C₃ = Costo de ordenar.

Q_o = Número óptimo de unidades por orden.

K_o = Inventario Máximo

$(Q_0 - K_0)$ = Déficit del inventario (cantidad de agotamiento)

N = Número esperado de órdenes.

T = Tiempo esperado entre órdenes.

CT = Costo total.

- FÓRMULAS

C_1 = 8% del Valor del material

C_2 = Este valor resulta de multiplicar el tiempo de una hora de producción por el tiempo de reposición en horas.

$C_3 = \frac{D}{S}$ * Costo Preparación de una Orden.

$$Q_0 = \left(\frac{(2 * C_3 * D)}{C_2} * \frac{(C_1 + C_2)}{C_1} \right)^{1/2}$$

$$K_0 \text{ (Inventario Máximo)} = \frac{C_2 * Q_0}{(C_1 + C_2)}$$

$$(Q_0 - K_0) = \left(\frac{(C_2)}{C_1 + C_2} * \frac{(2 * C_3 * D)}{C_1} \right)^{1/2}$$

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_0}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_0}{D}$$

$$CT = (2 * C_3 * C_1 * D)^{1/2} * \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2} \right)^{1/2} + \text{Costo Unitario} * D$$

2.3.3. Modelo de Reaprovisionamiento Periódico

En el caso de los modelos de reaprovisionamiento periódico la respuesta a la pregunta ¿cuanto pedir? Es aparentemente sencillo: se lanza una orden de pedido cada cierto tiempo previamente establecido (una vez por semana, o una vez por mes, por ejemplo), denominado periodo de reposición. La cantidad a pedir en ese momento será la que restablece un cierto nivel máximo de existencias, o "nivel objetivo".

Este modelo de reaprovisionamiento tiende a utilizarse cuando existen demandas reducidas de muchos artículos y resulta conveniente unificar las peticiones de varios de ellos en un solo pedido para reducir los costos de lanzamiento o para obtener descuentos por volumen.

El nivel objetivo de existencias sería, en la hipótesis de periodo de reposición nulo, aquel que garantiza los suministros durante el periodo de revisión. Es decir, la demanda prevista en dicho periodo más un stock de seguridad asociado a dicho periodo si la demanda fuera (caso real) de un tipo probabilista. La cantidad a pedir en cada uno de los momentos preestablecidos sería la diferencia entre los stocks existente y el stock objetivo.

Si añadimos ahora el supuesto de que el periodo de reposición no es nulo, el nivel objetivo antes calculado habría que sumarle la demanda prevista durante el plazo de reposición, ya que si solamente solicitamos en el momento de la revisión la diferencia entre los stocks existentes y el stock objetivo antes definido, en el momento de la reposición del pedido, algunos días (o semanas)

después, no llegaríamos a alcanzar dicho objetivo. En resumen tendríamos que:

Nivel objetivo = Demanda durante el lead-time + Demanda durante el periodo de revisión + Stock de seguridad

El periodo de revisión suele ser fijado por razones de índole práctico, relacionadas con las pautas temporales de gestión de la empresa, y por eso son tan frecuentes periodos de revisión semanales, quincenales, mensuales, trimestrales, etc. Sin embargo la fijación del periodo de revisión cabe relacionarla, buscando el óptimo, con el concepto de lote económico de compra (LEQ o EOQ).

De acuerdo con este criterio, el periodo de revisión debería coincidir o aproximarse en lo posible al intervalo medio entre dos pedidos que corresponde al lote económico de compra.

Puede suceder que el periodo de revisión coincida con una unidad de tiempo exacta (día, semana, mes, trimestre), si no fuera así, habrá que adecuar la revisión según el buen sentido común del responsable.

- VARIABLES:

D = Demanda del material

T = Periodo de Visitas

Q = Cantidad óptima

L = Lead Time. (Tiempo de llegada del pedido)

σ_d = Desviación de las cantidades demandadas.

$Z_{95\%}$ = Nivel de confianza del 95%, siguiendo una distribución normal.

- FORMULAS:

$T = \text{Periodo de visitas} = Q / D = 1 / N.$

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2}$$

$$I \text{ max} = d.(T+l) + Z_{95\%} \cdot \sigma d(T+l)^{1/2}$$

2.4 SISTEMAS P Y Q:

Existen dos tipos generales de Sistemas de Inventario: los **Modelos Q** (Cantidad Fija de Pedido) y los **Modelos P** (Periodo de Tiempo Fijo).

La distinción básica es que los Modelo Q son ``impulsados por un evento `` , y los Modelos P son ``impulsados por el tiempo `` . El Modelo Q inicia un periodo cuando se presenta el evento de alcanzar un nivel específico para el nuevo pedido; este evento puede ocurrir en cualquier momento, dependiendo de la demanda de los artículos considerados. Por el contrario, el Modelo P se limita a colocar los pedido al final de un periodo de tiempo predeterminado; solo el paso el tiempo impulsa el modelo.

2.4.1 Modelo Q (Cantidad Fija de Pedido):

Los Modelos Q tratan de determinar el Punto de Reorden (R) en el cual se colocara el pedido y el tamaño del mismo, Q. El Punto de Reorden será siempre un numero de unidades. Un pedido de tamaño Q se coloca cuando el inventario disponible alcanza el Punto de Reorden.

Características:

- La demanda del material es constante y uniforme durante todo el periodo.
- El plazo (tiempo que transcurre desde el pedido hasta el recibo) es constante.
- El precio por unidad del material es constante.
- El Costo de Almacenamiento se basa en el inventario promedio.
- El Costo de Reaprovisionamiento es constante.

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1}$$

D = Demanda Anual.

C₃ = Costo de Reaprovisionamiento.

C₁ = Costo de Almacenamiento.

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L$$

d = Demanda Promedio Diaria (constante).

L = Plazo en días (constante).

2.4.2 Modelo P (Modelo de Periodo Fijo):

En un Modelo P, el inventario se cuenta solo en determinados momentos, en el momento de la revisión. Estos modelos generan cantidades de pedidos que varían de periodo a periodo, dependiendo de la tasa de utilización. Estas requieren una reserva de seguridad de mayor nivel que la del Modelo Q, pues las reservas de seguridad protegerán contra el agotamiento de las existencias

durante el periodo de la revisión, al igual que el plazo transcurrido entre el momento de la colocación del pedido y aquel de la recepción del mismo.

Q_{opt} :

$$Q_{opt} = d(T + L) + z \sigma_{t+l} + I$$

T = Numero de días transcurridos entre las revisiones.

L = Plazo en días.

d = Demanda Promedio Diaria Proyectada.

z = Numero de Desviaciones estándar para un nivel de servicio específico.

σ_{t+l} = Desviación estándar de la demanda durante la revisión y el plazo.

I = Nivel Actual de Inventario.

2.5 CONDICIONES ACTUALES DE CONGELADOS FARAH FRENTE A LOS CONCEPTOS TEÓRICOS.

	CONGELADOS FARAH
CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES	No cuenta con una clasificación de los materiales.
MODELOS DE INVENTARIO	No implementa Modelos de Inventario para el control de los materiales.
SISTEMAS P Y Q	No utiliza los Sistemas P y Q.

3. PROPUESTAS

Como pudimos observar al final del capítulo 2, la empresa Congelados Farah, no cuenta con ninguno de los tres elementos que componen el Sistema de Control de los Inventarios. Por esta razón este tercer capítulo contiene todas las propuestas que creemos indispensables para que la empresa conozca a fondo cual es el manejo correcto de los inventarios y tome decisiones informadas.

3.1 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS

	ALTO VOLUMEN	MEDIANO VOLUMEN	BAJO VOLUMEN	
ALTO COSTO	Carne Punta Gorda	Carne Molida Queso	Harina Trigo	A
MEDIANO COSTO		Salchicha Jamón Pollo	Cebolla Blanca	B
BAJO COSTO		Sal Tomate Zanahoria Espinaca Piña	Pimienta	C

Proponemos esta matriz de clasificación ABC de modo que el análisis de los materiales se haga de una manera más eficiente, para continuar con la determinación de los modelos de los sistemas de inventarios.

En el grupo A podemos encontrar 5 ítems que aunque no son en realidad el 20% del total de los ítems, si son el 80.02% del Valor total de todos los ítems. Tomamos como referencia el hecho de que todos estos materiales son importantes para la producción y por este motivo el control debe ser aún más estricto.

En el grupo B encontramos materiales de menor costo, valor e importancia; estos representan el 17.13% del valor total de los materiales.

En el grupo C encontramos materiales de poca importancia y poca inversión; estos representan el 2.83% del valor total de los materiales.

3.2 MODELOS DE LOS SISTEMAS DE INVENTARIO

Siguiendo con la teoría planteada en el segundo capítulo de esta Monografía, el segundo elemento del Sistema de Control de los Inventarios son los Modelos de Inventarios; según esta teoría para los materiales en el grupo B se recomienda utilizar el Modelo Inventario Máximo-Lote Económico y para los materiales del grupo C, se recomienda el Modelo de Inventario Periódico.

3.2.1 Análisis de los materiales del grupo A:

Como dijimos anteriormente, para los materiales que se encuentran en el grupo A, se recomienda utilizar el Modelo del Lote –Económico. En este caso hay tres materiales que se encuentran en el grupo A que se analizarán con el Modelo de Inventario Máximo debido a que estos son críticos para la producción. Estos productos son: Carne Molida, Carne Pta Gorda y Trigo.

Primero analizaremos los materiales que se estudiarán con el Modelo de Lote Económico.

MATERIALES: Queso y Harina.

Estos 2 materiales se analizaran por separado utilizando el Modelo de Lote Económico:

- **QUESO:**

$$D = 240 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 5 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$700$$

$$\text{Servicios} = \$2628.2$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor del Queso} = \mathbf{\$96000}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{240 \text{ Kg./mes}}{5 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \mathbf{\$216000}$$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * C_3 * D)}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{(2 * \$216000 * 240 \text{ Kg./mes})}{\$96000} \right)^{1/2} = \mathbf{32.86 \text{ Kg./ped.}}$$

$$C_{qo} = (2 * D * C_1 * C_3)^{1/2} = (2 * 240 \text{ Kg./mes} * \$96000 * \$216000)^{1/2}$$

$$C_{qo} = \mathbf{\$3'154188.9}$$

$$N (\text{Numero de Pedidos}) = \frac{D}{Q_o} = \frac{240 \text{ Kg.}}{32.86 \text{ Kg.}} = 7.3 \approx \mathbf{8 \text{ pedidos/mes}}$$

$$T (\text{Tiempo entre pedidos}) = \frac{Q_o}{D} = \frac{32.86 \text{ Kg.}}{240 \text{ Kg.}} = 0.14 \text{ Mes} = \mathbf{3.28 \text{ días}}$$

$$CT = \frac{Q_o * C_1}{2} + \frac{D * C_3}{Q_o} + \text{Costo Unitario} * D$$

$$CT = \frac{32.86 \text{ Kg.} * \$96000}{2} + \frac{240 \text{ Kg./mes} * \$216000}{32.86 \text{ Kg.}} + \$5000 * 240 \text{ Kg./mes}$$

$$CT = \$ 4'354881.9$$

- HARINA:**

$$D = 840 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 10 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$700$$

$$\text{Servicios} = \$2628.2$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor del Harina} = \$92736$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{840 \text{ Kg./mes}}{10 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$378000$$

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{2 * \$378000 * 840 \text{ Kg./mes}}{\$ 92736} \right)^{1/2} = 82.75 \text{ Kg./ped.}$$

$$C_{qo} = (2 * D * C_1 * C_3)^{1/2} = (2 * 840 \text{ Kg./mes} * \$92736 * \$378000)^{1/2}$$

$$C_{qo} = \$ 7' 674051.5$$

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_o} = \frac{840 \text{ Kg.}}{82.75 \text{ Kg.}} = 10.15 \text{ pedidos/mes}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_o}{D} = \frac{82.75 \text{ Kg.}}{840 \text{ Kg.}} = 0.098 \text{ Mes} = 2.36 \text{ días}$$

$$CT = \frac{Q_0 * C_1}{2} + \frac{D C_3}{Q_0} + \text{Costo Unitario} * D$$

$$CT = \frac{82.75 \text{ Kg.} * \$92736}{2} + \frac{840 \text{ Kg./mes} * \$378000}{82.75 \text{ Kg.}} + \$1380 * 840 \text{ Kg./mes}$$

$$CT = \$ 8'833.251.7$$

A continuación desarrollaremos el análisis para los otros 3 materiales que pertenecen al grupo A de la clasificación ABC, pero que por ser críticos se analizaran con el Modelo de Inventario Máximo-Lote Económico. Estos materiales son: Carne Molida, Carne Punta Gorda y Trigo.

Modelo Inventario Máximo-Lote Económico:

- **CARNE MOLIDA:**

$$D = 240 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 10 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$700$$

$$\text{Servicios} = \$2628.2$$

$$C_1 = 8\% \text{ del Valor de la Carne Molida} = \$134400$$

$$C_2 = \$15625 \text{ (Este valor sale de sacar el valor de 1 hr. de producción, } \\ \$15625, \text{ multiplicada por el tiempo de reposición, 1 hr.)}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{240 \text{ Kg./mes}}{10 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * C_3 * D) * (C_1 + C_2)}{C_2 * C_1} \right)^{1/2}$$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * \$108000 * 240 \text{ Kg}) * (\$134400 + \$15625)}{\$15625 * \$134400} \right)^{1/2}$$

Q_o = 60.85Kg.

$$K_o \text{ (Inventario Máximo)} = \frac{C_2 * Q_o}{C_1 + C_2} = \frac{\$15625 * 60.85 \text{ Kg.}}{(\$134400 + \$15625)}$$

K_o = 6.33 Kg.

$$(Q_o - K_o) = \left(\frac{(C_2)}{C_1 + C_2} * \frac{(2 * C_3 * D)}{C_1} \right)^{1/2}$$

$$(Q_o - K_o) = \left(\frac{(\$15625)}{\$134400 + \$15625} * \frac{(2 * \$108000 * 240 \text{ Kg.})}{\$134400} \right) = 6.33 \text{ Kg.}$$

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_o} = \frac{240 \text{ Kg.}}{60.85 \text{ Kg.}} = 3.94 \approx 4 \text{ pedidos/mes}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_o}{D} = \frac{60.85 \text{ Kg.}}{240 \text{ Kg.}} = 0.25 \text{ Mes} = 6.08 \text{ días}$$

$$CT = (2 * C_3 * C_1 * D)^{1/2} * \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2} \right)^{1/2} + \text{Costo Unitario} * D$$

$$CT = (2 * \$108000 * \$134400 * 240 \text{ Kg.})^{1/2} * \left(\frac{(\$15625)}{(\$134400 + \$15625)} \right)^{1/2} + \$7000 * 240$$

$$CT = \$2'531844.5$$

- **CARNE PUNTA GORDA:**

$$D = 168 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 10 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$700$$

$$\text{Servicios} = \$2628.2$$

$$C_1 = 8\% \text{ del Valor de la Punta Gorda} = \mathbf{\$134400}$$

$$C_2 = \mathbf{\$15625} \text{ (Este valor sale de sacar el valor de 1 hr. de producción, } \\ \$15625 \text{ multiplicada por el tiempo de reposición, 1 hr.)}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{168 \text{ Kg./mes}}{10 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \mathbf{\$75600}$$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * C_3 * D) * (C_1 + C_2)}{C_2 * C_1} \right)^{1/2}$$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * \$75600 * 168 \text{ Kg}) * (\$134400 + \$15625)}{\$15625 * \$134400} \right)^{1/2}$$

$$Q_o = \mathbf{42.59 \text{ Kg.}}$$

$$K_o \text{ (Inventario Máximo)} = \frac{C_2 * Q_o}{(C_1 + C_2)} = \frac{\$15625 * 42.59 \text{ Kg.}}{(\$134400 + \$15625)}$$

$$K_o = \mathbf{4.47 \text{ Kg.}}$$

$$(Q_o - K_o) = \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2} * \frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2}$$

$$(Q_o - K_o) = \left(\frac{(\$15625)}{\$134400 + \$15625} * \frac{(2 * \$75600 * 168 \text{ Kg.})}{\$134400} \right)^{1/2} = 4.43 \text{ Kg.}$$

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_o} = \frac{168 \text{ Kg.}}{42.59 \text{ Kg.}} = 3.94 \approx 4 \text{ pedidos/mes}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_o}{D} = \frac{42.59 \text{ Kg.}}{168 \text{ Kg.}} = 0.25 \text{ Mes} = 6.08 \text{ días}$$

$$CT = (2 * C_3 * C_1 * D)^{1/2} * \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2} \right)^{1/2} + \text{Costo Unitario} * D$$

$$CT = (2 * \$75600 * \$134400 * 168 \text{ Kg.})^{1/2} * \left(\frac{(\$15625)}{(\$134400 + \$15625)} \right)^{1/2} + \$10000 * 168$$

$$CT = \$3'527694.5$$

- **TRIGO:**

$$D = 96 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 48 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$1500$$

Servicios = \$3328.2

$C_1 = 8\%$ del Valor del Trigo = **\$79872**

$C_2 = \mathbf{\$250000}$ (Este valor sale de sacar el valor de 1 hr. de producción,
\$15625 multiplicada por el tiempo de reposición, 16hr.)

$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{96 \text{ Kg./mes}}{48 \text{ Kg.}} * \6000

$C_3 = \mathbf{\$12000}$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * C_3 * D)}{C_2} * \frac{(C_1 + C_2)}{C_1} \right)^{1/2}$$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * \$12000 * 96 \text{ Kg})}{\$250000} * \frac{(\$79872 + \$250000)}{\$79872} \right)^{1/2}$$

$Q_o = \mathbf{6.16 \text{ Kg.}}$

$$K_o (\text{Inventario Máximo}) = \frac{C_2 * Q_o}{(C_1 + C_2)} = \frac{\$250000 * 6.16 \text{ Kg.}}{(\$79872 + \$250000)}$$

$K_o = \mathbf{4.66 \text{ Kg.}}$

$$(Q_o - K_o) = \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2} * \frac{(2 * C_3 * D)}{C_1} \right)^{1/2}$$

$$(Q_o - K_o) = \left(\frac{(\$250000)}{\$79872 + \$250000} * \frac{(2 * \$12000 * 96 \text{ Kg.})}{\$79872} \right)^{1/2} = \mathbf{4.67 \text{ Kg.}}$$

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_o} = \frac{96 \text{ Kg.}}{6.16 \text{ Kg.}} = 15.58 \approx \mathbf{16 \text{ pedidos/mes}}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_o}{D} = \frac{6.16 \text{ Kg.}}{96 \text{ Kg.}} = 0.064 \text{ Mes} = \mathbf{1.54 \text{ días}}$$

$$CT = (2 * C_3 * C_1 * D)^{1/2} * \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2} \right)^{1/2} + \text{Costo Unitario} * D$$

$$CT = (2 * \$12000 * \$79872 * 96 \text{ Kg.})^{1/2} * \left(\frac{(\$250000)}{(\$79872 + \$250000)} \right)^{1/2} + \$10400 * 96$$

$$\mathbf{CT = \$1'371852.4}$$

3.2.2 Análisis de los materiales del grupo B:

A continuación analizaremos los materiales del grupo B, los cuales serán estudiados con el Modelo Lote Económico debido a que ninguno de estos materiales son críticos y no generan un Costo de Agotamiento.

- **SALCHICHA:**

$$D = 72 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 1 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$500$$

$$\text{Servicios} = \$1324$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Salchicha} = \mathbf{\$58521.6}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{72 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$324000$$

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{2 * \$324000 * 72 \text{ Kg./mes}}{\$ 58521.6} \right)^{1/2} = 28.23 \text{ Kg./ped.}$$

$$C_{qo} = (2 * D * C_1 * C_3)^{1/2} = (2 * 72 \text{ Kg./mes} * \$58521.6 * \$324000)^{1/2}$$

$$C_{qo} = \$ 522530.74$$

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_o} = \frac{72 \text{ Kg.}}{28.23 \text{ Kg.}} = 2.55 \approx 3 \text{ pedidos/mes}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_o}{D} = \frac{28.23 \text{ Kg.}}{72 \text{ Kg.}} = 0.39 \text{ Mes} = 9.41 \text{ días}$$

$$CT = \frac{Q_o * C_1}{2} + \frac{D C_3}{Q_o} + \text{Costo Unitario} * D$$

$$CT = \frac{28.23 \text{ Kg.} * \$58521.6}{2} + \frac{72 \text{ Kg./mes} * \$324000}{28.23 \text{ Kg.}} + \$10160 * 72 \text{ Kg./mes}$$

$$CT = \$ 2'383907.3$$

- **JAMON:**

$$D = 48 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 1 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$500$$

$$\text{Servicios} = \$1324$$

$$C_1 = 8\% \text{Valor del Jamon} = \$ 29568$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{48 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$216000$$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * C_3 * D)}{C_1} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{(2 * \$216000 * 48 \text{ Kg./mes})}{\$29568} \right)^{\frac{1}{2}} = 26.48 \text{ Kg./ped.}$$

$$C_{qo} = (2 * D * C_1 * C_3)^{\frac{1}{2}} = (2 * 48 \text{ Kg./mes} * \$29568 * \$216000)^{\frac{1}{2}}$$

$$C_{qo} = \$783021.1$$

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_o} = \frac{48 \text{ Kg.}}{26.48 \text{ Kg.}} = 1.81 \approx 2 \text{ pedidos/mes}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_o}{D} = \frac{26.48 \text{ Kg.}}{48 \text{ Kg.}} = 0.55 \text{ Mes} = 13.24 \text{ días}$$

$$CT = \frac{Q_o * C_1}{2} + \frac{D * C_3}{Q_o} + \text{Costo Unitario} * D$$

$$CT = \frac{26.48 \text{ Kg.} * \$29568}{2} + \frac{48 \text{ Kg./mes} * \$216000}{26.48 \text{ Kg.}} + \$7700 * 48 \text{ Kg./mes}$$

$$CT = \$1'152621.1$$

- **POLLO:**

$$D = 48 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 2 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

Material = \$500

Servicios = \$1324

C₁ = 8% Valor del Pollo = \$ 17664

C₃ = $\frac{D}{S}$ * Costo Preparación de una Orden. = $\frac{48 \text{ Kg./mes}}{2 \text{ Kg.}}$ * \$4500

C₃ = \$108000

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{2 * \$108000 * 48 \text{ Kg./mes}}{\$ 17664} \right)^{1/2} = 24.22 \text{ Kg./ped.}$$

$$C_{qo} = (2 * D * C_1 * C_3)^{1/2} = (2 * 48 \text{ Kg./mes} * \$17664 * \$108000)^{1/2}$$

C_{qo} = \$ 427949

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_o} = \frac{48 \text{ Kg.}}{24.22 \text{ Kg.}} = 1.98 \approx 2 \text{ pedidos/mes}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_o}{D} = \frac{24.22 \text{ Kg.}}{48 \text{ Kg.}} = 0.50 \text{ Mes} = 12.11 \text{ días}$$

$$CT = \frac{Q_o * C_1}{2} + \frac{D * C_3}{Q_o} + \text{Costo Unitario} * D$$

$$CT = \frac{24.22 \text{ Kg.} * \$17664}{2} + \frac{48 \text{ Kg./mes} * \$108000}{24.22 \text{ Kg.}} + \$4600 * 48 \text{ Kg./mes}$$

CT = \$ 648749.02

- **CEBOLLA BLANCA:**

$$D = 48 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 4 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$500$$

$$\text{Servicios} = \$1324$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Cebolla Blanca} = \mathbf{\$ 9292.8}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{48 \text{ Kg./mes}}{4 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \mathbf{\$54000}$$

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{2 * \$54000 * 48 \text{ Kg./mes}}{\$ 9292.8} \right)^{1/2} = \mathbf{23.6 \text{ Kg./ped.}}$$

$$C_{qo} = (2 * D * C_1 * C_3)^{1/2} = (2 * 48 \text{ Kg./mes} * \$9292.8 * \$54000)^{1/2}$$

$$C_{qo} = \mathbf{\$ 219485.47}$$

$$N \text{ (Numero de Pedidos)} = \frac{D}{Q_o} = \frac{48 \text{ Kg.}}{23.6 \text{ Kg.}} = 2.03 \approx \mathbf{3 \text{ pedidos/mes}}$$

$$T \text{ (Tiempo entre pedidos)} = \frac{Q_o}{D} = \frac{23.6 \text{ Kg.}}{48 \text{ Kg.}} = 0.49 \text{ Mes} = \mathbf{11.8 \text{ días}}$$

$$CT = \frac{Q_o * C_1}{2} + \frac{D * C_3}{Q_o} + \text{Costo Unitario} * D$$

$$CT = \frac{23.6 \text{ Kg.} * \$9292.8}{2} + \frac{48 \text{ Kg./mes} * \$54000}{23.6 \text{ Kg.}} + \$2420 * 48 \text{ Kg./mes}$$

$$CT = \$ 335645.54$$

3.2.3 Análisis de los materiales del grupo C:

En este tercer grupo se encuentran aquellos materiales que no son vitales para la producción y que no necesitan alto control. Estos materiales son: Espinaca, Piña, Sal, Pimienta, Tomates y Zanahorias.

- ESPINACA:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 1 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$500$$

$$\text{Servicios} = \$1324$$

$$s_d \text{ (Desviación de la Demanda)} = 3 \text{ Kg./mes}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = 0.0013 \text{ mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Espinaca} = \$ 3840$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{2 * \$108000 * 24 \text{ Kg./mes}}{\$ 3840} \right)^{1/2} = 25.98 \text{ Kg./ped.}$$

$$T = \text{Periodo de visitas} = \frac{Q_o}{D} = \frac{25.98 \text{ Kg.}}{24 \text{ Kg./mes}} = 1.08 \text{ mes} = 25.98 \text{ dias}$$

$$I \text{ max} = D.(T+I) + Z_{95\%} \cdot \sigma_d(T+I)^{1/2}$$

$$I_{\max} = 24 \text{ Kg.} (1.08 \text{ mes} + 0.0013) + 1.65 * 3 \text{ Kg.} (1.08 \text{ mes} + 0.0013)^{1/2}$$

$$I_{\max} = 31.09 \text{ Kg.}$$

Cada 25.98 días hay que revisar el inventario, para pedir la cantidad necesaria para tener el inventario máximo.

- PIÑA:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 1 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$500$$

$$\text{Servicios} = \$1324$$

$$\sigma_d (\text{Desviación de la Demanda}) = 3 \text{ Kg./mes}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = 0.0013 \text{ mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Piña} = \$ 2880$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{2 * \$108000 * 24 \text{ Kg./mes}}{\$ 2880} \right)^{1/2} = 42.42 \text{ Kg./ped.}$$

$$T = \text{Periodo de visitas} = \frac{Q_o}{D} = \frac{42.42 \text{ Kg.}}{24 \text{ Kg./mes}} = 1.76 \text{ mes} = 42.42 \text{ días}$$

$$I_{\max} = D.(T+I) + Z_{95\%} \cdot \sigma_d(T+I)^{1/2}$$

$$I_{\max} = 24 \text{ Kg.} (1.76 \text{ mes} + 0.0013) + 1.65 * 3 \text{ Kg.} (1.76 \text{ mes} + 0.0013)^{1/2}$$

$$I_{\max} = 48.84 \text{ Kg.}$$

Se debe revisar el inventario cada 42.42 días de forma de que el Inventario Máximo no este por encima del valor establecido y así pedir la cantidad optima que se necesita para tener dicho inventario.

- SAL:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 1 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$500$$

$$\text{Servicios} = \$1324$$

$$\sigma_d \text{ (Desviación de la Demanda)} = 3 \text{ Kg./mes}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = 0.0013 \text{ mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Sal} = \$ 1728$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * C_3 * D)}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{(2 * \$108000 * 24 \text{ Kg./mes})}{\$ 1728} \right)^{1/2} = 54.77 \text{ Kg./ped.}$$

$$T = \text{Periodo de visitas} = \frac{Q_o}{D} = \frac{54.77 \text{ Kg.}}{24 \text{ Kg./mes}} = 2.28 \text{ mes} = 54.77 \text{ días}$$

$$I \text{ max} = D.(T+I) + Z_{95\%} \cdot \sigma_d(T+I)^{1/2}$$

$$I \text{ max} = 24 \text{ Kg.}(2.28 \text{ mes} + 0.0013) + 1.65 * 3 \text{ Kg.} (2.28 \text{ mes} + 0.0013)^{1/2}$$

$$I \text{ max} = 62.22 \text{ Kg.}$$

Se debe revisar el inventario cada 54.77 días de forma de que el Inventario Máximo no este por encima del valor establecido y así pedir la cantidad que haga falta para tener dicho inventario.

- TOMATE:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 1 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$500$$

$$\text{Servicios} = \$1324$$

$$\sigma_d \text{ (Desviación de la Demanda)} = \mathbf{3 \text{ Kg./mes}}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = \mathbf{0.0013 \text{ mes}}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Sal} = \mathbf{\$ 2304}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{2 * \$108000 * 24 \text{ Kg./mes}}{\$ 2304} \right)^{1/2} = \mathbf{47.43 \text{ Kg./ped.}}$$

$$T = \text{Periodo de visitas} = \frac{Q_o}{D} = \frac{47.43 \text{ Kg.}}{24 \text{ Kg./mes}} = 1.97 \text{ mes} = 47.43 \text{ días}$$

$$I \text{ max} = D.(T+I) + Z_{95\%} \cdot \sigma_d(T+I)^{1/2}$$

$$I \text{ max} = 24 \text{ Kg.}(1.97 \text{ mes} + 0.0013) + 1.65 * 3 \text{ Kg.} (1.97 \text{ mes} + 0.0013)^{1/2}$$

$$I \text{ max} = 54.25 \text{ Kg.}$$

Se debe revisar el inventario cada 47.43 días de forma de que el Inventario Máximo no este por encima del valor establecido y así pedir la cantidad que haga falta para tener el dicho inventario.

- ZANAHORIA:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 1 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$500$$

$$\text{Servicios} = \$1324$$

$$\sigma_d \text{ (Desviación de la Demanda)} = \mathbf{3 \text{ Kg./mes}}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = \mathbf{0.0013 \text{ mes}}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Zanahoria} = \mathbf{\$ 2304}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \mathbf{\$108000}$$

$$Q_o = \left(\frac{(2 * C_3 * D)}{C_1} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{(2 * \$108000 * 24 \text{ Kg./mes})}{\$ 2304} \right)^{\frac{1}{2}} = \mathbf{47.43 \text{ Kg./ped.}}$$

$$T = \text{Periodo de visitas} = \frac{Q_o}{D} = \frac{47.43 \text{ Kg.}}{24 \text{ Kg./mes}} = 1.97 \text{ mes} = 47.43 \text{ días}$$

$$I \text{ max} = D.(T+I) + Z_{95\%} \cdot \sigma_d(T+I)^{1/2}$$

$$I \text{ max} = 24 \text{ Kg.}(1.97 \text{ mes} + 0.0013) + 1.65 * 3 \text{ Kg.} (1.97 \text{ mes} + 0.0013)^{1/2}$$

$$I \text{ max} = 54.25 \text{ Kg.}$$

Se debe revisar el inventario cada 47.43 días de forma de que el Inventario Máximo no este por encima del valor establecido y así pedir la cantidad que haga falta para tener dicho inventario.

- PIMIENTA:

$$D = 12 \text{ Kg./mes}$$

$$S = 1 \text{ Kg.}$$

Costo Preparación de una Orden (15 min.):

$$\text{Mano de Obra} = \$1171.8$$

$$\text{Material} = \$500$$

$$\text{Servicios} = \$1324$$

$$\sigma_d \text{ (Desviación de la Demanda)} = \mathbf{3 \text{ Kg./mes}}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = \mathbf{0.0013 \text{ mes}}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Pimienta} = \mathbf{\$ 6000}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{12 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \mathbf{\$54000}$$

$$Q_o = \left(\frac{2 * C_3 * D}{C_1} \right)^{1/2} = \left(\frac{(2 * \$54000 * 24 \text{ Kg./mes})}{\$ 6000} \right)^{1/2} = \mathbf{20.7 \text{ Kg./ped.}}$$

$$T = \text{Periodo de visitas} = \frac{Q_o}{D} = \frac{20.7 \text{ Kg.}}{12 \text{ Kg./mes}} = 1.725 \text{ mes} = 41.4 \text{ días}$$

$$I_{\max} = D.(T+I) + Z_{95\%} \cdot \sigma_d(T+I)^{1/2}$$

$$I_{\max} = 12 \text{ Kg.}(1.725 \text{ mes} + 0.0013) + 1.65 * 3 \text{ Kg.} (1.725 \text{ mes} + 0.0013)^{1/2}$$

$$I_{\max} = 27.21 \text{ Kg.}$$

Se debe revisar el inventario cada 41.4 días de forma de que el Inventario Máximo no este por encima del valor establecido y así pedir la cantidad que haga falta para tener dicho inventario.

3.3 SISTEMAS P Y Q:

Los Sistemas P y Q tiene como finalidad, la de encontrar la cantidad optima a pedir y en que punto del inventario se debe pedir.

Para este análisis utilizaremos el Sistema Q para todos los items que en el punto anterior fueron analizados con el Modelo de Lote Económico y con el Modelo de Lote Económico-Inventario Máximo, pues consideramos que el comportamiento de la demanda es constante, al igual que los tiempo de entrega, el precio por unidad y los Costos de Reaprovisionamiento.

En el caso de los items que fueron analizados con el Modelo de Revisión Periódica, se analizaran en este caso como un Sistema P.

3.3.1 Sistema Q:

Como Sistema Q se analizaran los siguientes items: Carne Molida, Carne Pta Gorda, Harina, Trigo, Queso, Salchicha, Jamon, Pollo y Cebolla Blanca.

- CARNE MOLIDA:

$$D = 240 \text{ Kg./mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ del Valor de la Carne Molida} = \mathbf{\$134400}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{240 \text{ Kg./mes}}{10 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \mathbf{\$108000}$$

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1} = \frac{2 * 240 \text{ Kg./mes} * \$108000}{\$ 134400}$$

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L = 10 \text{ kg./dia} * 1 \text{ dia} = 10 \text{ Kg.}$$

Esto indica que cuando el inventario llegue a 10 Kg. se tendrá que pedir la cantidad necesaria para que el inventario llegue a su valor máximo.

- **CARNE PUNTA GORDA:**

$$D = 168 \text{ Kg./mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ del Valor de la Carne Molida} = \mathbf{\$134400}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{168 \text{ Kg./mes}}{10 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$75600$$

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1} = \frac{2 * 168 \text{ Kg./mes} * \$75600}{\$ 134400} = 189 \text{ Kg.}$$

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L = 7 \text{ Kg./día} * 1 \text{ día} = 7 \text{ Kg.}$$

Esto indica que cuando el inventario llegue a 7 Kg. Se tendrá que pedir la cantidad necesaria para que el inventario llegue a su valor máximo.

- **HARINA:**

$$D = 840 \text{ Kg./mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor del Harina} = \mathbf{\$92736}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{840 \text{ Kg./mes}}{10 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \mathbf{\$378000}$$

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1} = \frac{2 * 840 \text{ Kg./mes} * \$378000}{\$ 92736} = \mathbf{6847.8 \text{ Kg.}}$$

C_1

\$ 92736

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L = 35 \text{ Kg./día} * 1 \text{ día} = 35 \text{ Kg.}$$

Esto indica que cuando el inventario llegue a 35 Kg. se tendrá que pedir la cantidad optima, de modo que no se corra el riesgo de quedarse sin inventario.

- QUESO:

$$D = 240 \text{ Kg./mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor del Queso} = \mathbf{\$96000}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{240 \text{ Kg./mes}}{5 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \mathbf{\$216000}$$

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1} = \frac{2 * 240 \text{ Kg./mes} * \$216000}{\$ 96000} = \mathbf{1080 \text{ Kg.}}$$

C_1

\$ 96000

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L = 10 \text{ Kg./día} * 1 \text{ día} = 10 \text{ Kg.}$$

- TRIGO:

$$D = 96 \text{ Kg./mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ del Valor del Trigo} = \mathbf{\$79872}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{96 \text{ Kg./mes}}{48 \text{ Kg.}} * \$6000$$

$$C_3 = \mathbf{\$12000}$$

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1} = \frac{2 * 96 \text{ Kg./mes} * \$12000}{\$ 79872} = \mathbf{28.8 \text{ Kg.}}$$

C_1

$\$ 79872$

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L = 4 \text{ Kg./día} * 3 \text{ día} = 12 \text{ Kg.}$$

- CEBOLLA BLANCA:

$$D = 48 \text{ Kg./mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Cebolla Blanca} = \mathbf{\$ 9292.8}$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{48 \text{ Kg./mes}}{4 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \mathbf{\$54000}$$

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1} = \frac{2 * 48 \text{ Kg./mes} * \$54000}{\$ 9292.8} = 557.8 \text{ Kg.}$$

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L = 2 \text{ Kg./día} * 1 \text{ día} = 2 \text{ Kg.}$$

- SALCHICHA:

$$D = 72 \text{ Kg./mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Salchicha} = \$58521.6$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{72 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$324000$$

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1} = \frac{2 * 72 \text{ Kg./mes} * \$324000}{\$ 58521.6} = 797.24 \text{ Kg.}$$

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L = 3 \text{ kg./dia} * 1 \text{ dia} = 3 \text{ Kg.}$$

- JAMON:

$$D = 48 \text{ Kg./mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor del Jamón} = \$ 29568$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{48 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$216000$$

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1} = \frac{2 * 48 \text{ Kg./mes} * \$216000}{\$ 29568} = 701.29 \text{ Kg.}$$

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L = 2 \text{ kg./dia} * 1 \text{ dia} = 2 \text{ Kg.}$$

- POLLO:

$$D = 48 \text{ Kg./mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor del Pollo} = \$ 17664$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{48 \text{ Kg./mes}}{2 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

Q_{opt} :

$$Q_{OPT} = \frac{2DC_3}{C_1} = \frac{2 * 48 \text{ Kg./mes} * \$108000}{\$ 17664} = 586.95 \text{ Kg.}$$

R (Punto de Reorden):

$$R = d * L = 2 \text{ Kg./día} * 1 \text{ día} = 2 \text{ Kg.}$$

3.3.2 Sistema P:

- ESPINACA:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$d = 1 \text{ Kg./día}$$

$$s_d (\text{Desviación de la Demanda}) = 3 \text{ Kg./mes}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = 0.041 \text{ día} = 0.0013 \text{ mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Espinaca} = \$ 3840$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$T = 1 \text{ dia}$$

Q_{opt} :

$$Q_{opt} = d(T + L) + z \sigma_{t+l} + I = 1 \text{ Kg./dia} (33.48 \text{ dia} + 1 \text{ dia}) + 1.65 + 0.041$$

$$Q_{opt} = 36.17 \text{ Kg.}$$

- PIÑA:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$s_d (\text{Desviación de la Demanda}) = 3 \text{ Kg./mes}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = 0.041 \text{ día} = 0.0013 \text{ mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Piña} = \$ 2880$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$T = 59.79 \text{ dia}$$

Q_{opt} :

$$Q_{opt} = d(T + L) + z \sigma_{t+l} + I = 1 \text{ Kg./dia} (59.79 \text{ dia} + 1 \text{ dia}) + 1.65 + 0.041$$

$$Q_{opt} = 62.48 \text{ Kg.}$$

- SAL:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$s_d (\text{Desviación de la Demanda}) = 3 \text{ Kg./mes}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = 0.041 \text{ día} = 0.0013 \text{ mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Sal} = \$ 1728$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$T = 70.68 \text{ dia}$$

Q_{opt} :

$$Q_{opt} = d(T + L) + z \sigma_{t+l} + I = 1 \text{ Kg./dia} (70.68 \text{ dia} + 1 \text{ dia}) + 1.65 + 0.041$$

$$Q_{opt} = 73.37 \text{ Kg.}$$

- PIMIENTA:

$$D = 12 \text{ Kg./mes}$$

$$s_d (\text{Desviación de la Demanda}) = 3 \text{ Kg./mes}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = 0.0013 \text{ mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Pimienta} = \$ 6000$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{12 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$54000$$

$$T = 50.47 \text{ dia}$$

Q_{opt} :

$$Q_{opt} = d(T + L) + z \sigma_{t+l} + I = 0.5 \text{ Kg./dia} (50.47 \text{ dia} + 1 \text{ dia}) + 1.65 + 0.041$$

$$Q_{opt} = 27.42 \text{ Kg.}$$

- TOMATES:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$s_d (\text{Desviación de la Demanda}) = 3 \text{ Kg./mes}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = 0.0013 \text{ mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Sal} = \$ 2304$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$T = 61.26 \text{ dia}$$

Q_{opt} :

$$Q_{opt} = d(T + L) + z \sigma_{t+l} + I = 1 \text{ Kg./dia} (61.26 \text{ dia} + 1 \text{ dia}) + 1.65 + 0.041$$

$$Q_{opt} = 63.9 \text{ Kg.}$$

- ZANAHORIA:

$$D = 24 \text{ Kg./mes}$$

$$s_d (\text{Desviación de la Demanda}) = 3 \text{ Kg./mes}$$

$$I = 1 \text{ Hr.} = 0.0013 \text{ mes}$$

$$C_1 = 8\% \text{ Valor de la Zanahoria} = \$ 2304$$

$$C_3 = \frac{D}{S} * \text{Costo Preparación de una Orden.} = \frac{24 \text{ Kg./mes}}{1 \text{ Kg.}} * \$4500$$

$$C_3 = \$108000$$

$$T = 61.26 \text{ días}$$

Q_{opt} :

$$Q_{opt} = d(T + L) + z \sigma_{t+l} + I = 1 \text{ Kg./dia} (61.26 \text{ dia} + 1 \text{ dia}) + 1.65 + 0.041$$

$$Q_{opt} = 63.9 \text{ Kg.}$$

3.4 RESTRICCIONES DEL SISTEMA DE INVENTARIOS

Una vez realizados todos los cálculos para determinar las cantidades óptimas a ordenar y los tiempos de reposición, procedimos a hacer un análisis de todos los valores obtenidos. Pudimos darnos cuenta que para materiales como las verduras, los tiempos de reposición son muy altos, lo cual en la realidad no puede ser posible pues estos materiales deben cumplir con la condición de perecimiento. Es por esto que hemos decidido que esta será la condición que primará para los tiempos de reposición; esto se verá detalladamente en la siguiente tabla:

	1 DÍAS	3 DÍAS	5 DIAS
MATERIALES GRUPO A			
MATERIALES GRUPO B			
MATERIALES GRUPO C			X

Lo que indica la tabla anterior es que como las verduras son materiales perecederos, estas tienen un trato especial y sus tiempos de reposición no se deben calcular mediante los modelos de inventarios. Estos deberán determinarse mediante el análisis de duración máxima que tiene cada uno de estos materiales; lo cual quiere decir que máximo cada 5 días se deberá revisar el inventario para verificar cual será la cantidad a ordenar. Esta cantidad deberá ser la necesaria para la producción demandada. Se debe tener en cuenta que esto se aplicará solo para las verduras, es decir los materiales que hacen parte del Grupo C, como la sal, se deben controlar con base en el modelo propuesto.

MATERIAL	CLASIFICACIÓN	MODELO	Q_o (KG)	TIEMPO ENTRE PEDIDOS (DÍAS)	SISTEMA
Carne Punta Gorda	A	Inv. Max. Lote Económico	42.59	6.08	Q
Carne Molida	A	Inv. Max. Lote Económico	60.85	6.08	Q
Queso	A	Lote Económico	32.86	3.28	Q
Harina	A	Lote Económico	82.75	2.36	Q
Trigo	A	Inv. Max. Lote Económico	6.16	1.54	Q
Salchicha	B	Lote Económico	28.23	9.41	Q
Jamón	B	Lote Económico	26.48	13.24	Q
Pollo	B	Lote Económico	24.22	12.11	Q
Cebolla Blanca	B	Lote Económico	23.6	11.8	Q
Sal	C	Revisión Periódica	54.77	5	P
Tomate	C	Revisión Periódica	47.43	5	P
Zanahoria	C	Revisión Periódica	47.43	5	P
Espinaca	C	Revisión Periódica	25.28	5	P
Piña	C	Revisión Periódica	42.42	5	P
Pimienta	C	Revisión Periódica	20.7	5	P

CONCLUSIONES

Después de haber realizado la propuesta de los Sistemas de Control de Inventario de las Materias Primas de la Empresa Congelados Farah, destacamos las siguientes conclusiones:

- De la clasificación de los materiales, es decir, la matriz ABC de los mismos, depende la elección del Modelo que se ajuste a las características del material, en esta clasificación se tienen en cuenta dos factores importantes que son, Costo del Material y Volumen que se utilice dicho material.
- Los Modelos de Control de Inventarios son de gran importancia ya que teniendo en cuenta una demanda, nos ayudan a saber cual es la cantidad óptima a pedir para satisfacerla y tener un stock de seguridad basados en los tiempos de reposición de los proveedores, además se tienen en cuenta otros parámetros como son, el tiempo que se debe esperar para realizar un pedido, el número de órdenes que se deben realizar en un horizonte de tiempo determinado y se pueden cuantificar los costos que genera el inventario, lo cual ayuda a una mejor planeación y toma de decisiones.
- Uno de los criterios que se utilizó para proponer los Sistemas P y Q, fue la criticidad del material, es decir, hay materiales que tienen una demanda constante en el tiempo y que se debe regir por unas cantidades óptimas con unos tiempos fijos determinados, ya que la ausencia del mismo causa traumatismos en la producción, a estos materiales se les propuso Sistema Q, a los materiales que no se tiene una demanda fija y constante en el tiempo se les propuso un Sistema P, aunque a estos también se les calcula unas cantidades óptimas, se revisan los inventarios teniendo en cuenta unos periodos de tiempo y se ordena una cantidad específica pero estos

materiales no son críticos, es decir, la ausencia de estos no causa traumatismos en la producción.

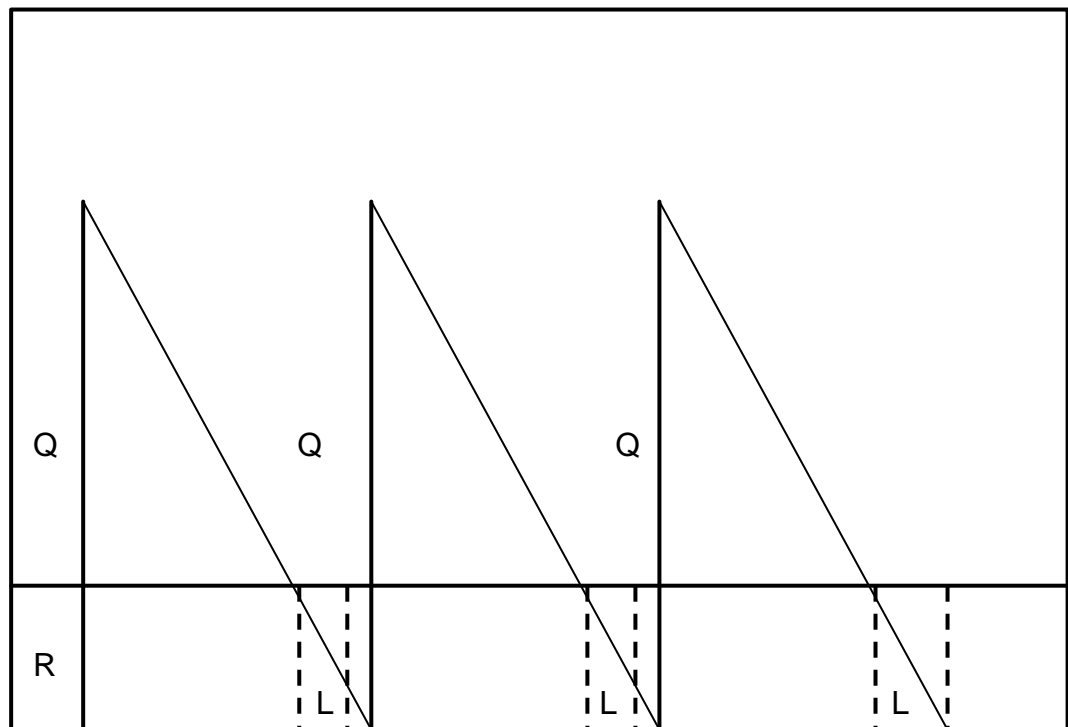
Toda Administración exige **Planificar, Organizar, Dirigir y Controlar**; con la propuesta de los Sistemas de Inventarios de las Materias Primas de CONGELADOS FARAH, estos podrán realizar mejor estas actividades teniendo en cuenta parámetros importantes para el manejo de estos inventarios.

BIBLIOGRAFÍA

- CARDOZO; Gonzalo, DUARTE; Alba Luz, GARNICA; Lizeth, Gestión Efectiva de Materiales, Primera Edición, Tecnológica de Bolívar.
- CHASE; Richard, AQUILANO; Nicholas, JACOBS; Robert, Administración de Producción y Operaciones, Octava Edición, Mc Graw Hill, Págs. 580-615.
- www.elprisma.com/ingenieríaindustrial

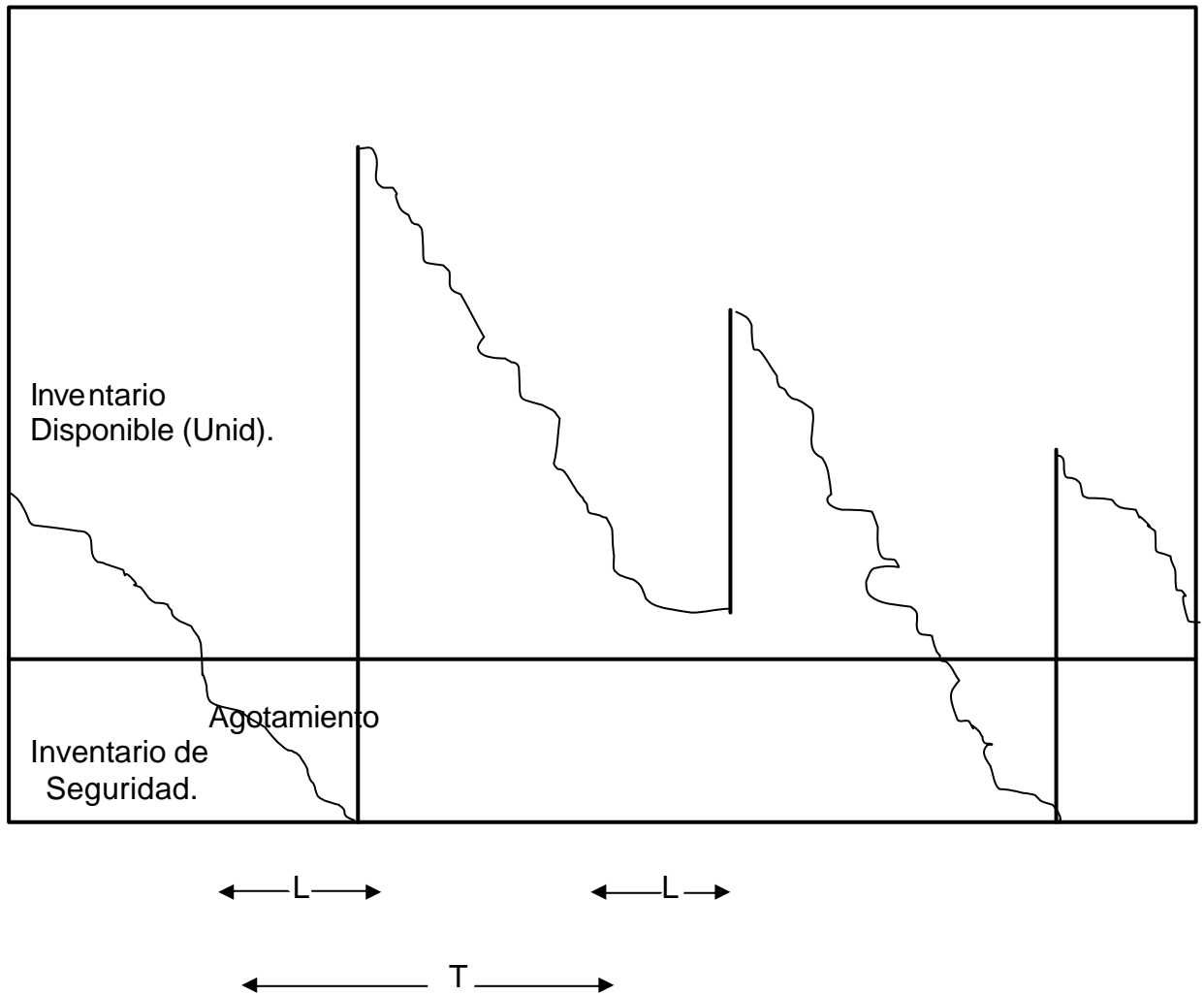
ANEXO 1

MODELO LOTE ECONOMICO



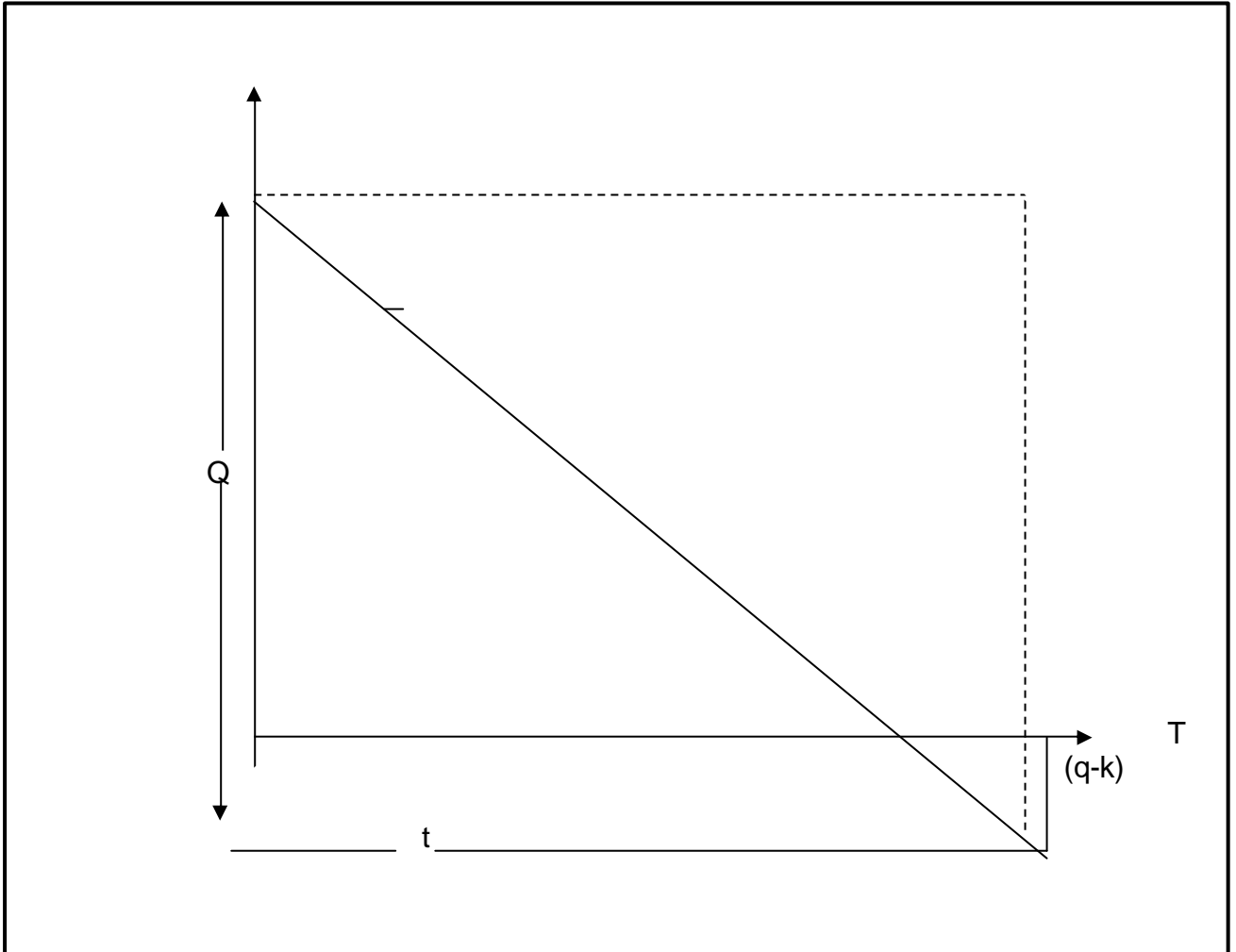
ANEXO 3

MODELO INVENTARIO REVISIÓN PERIÓDICA



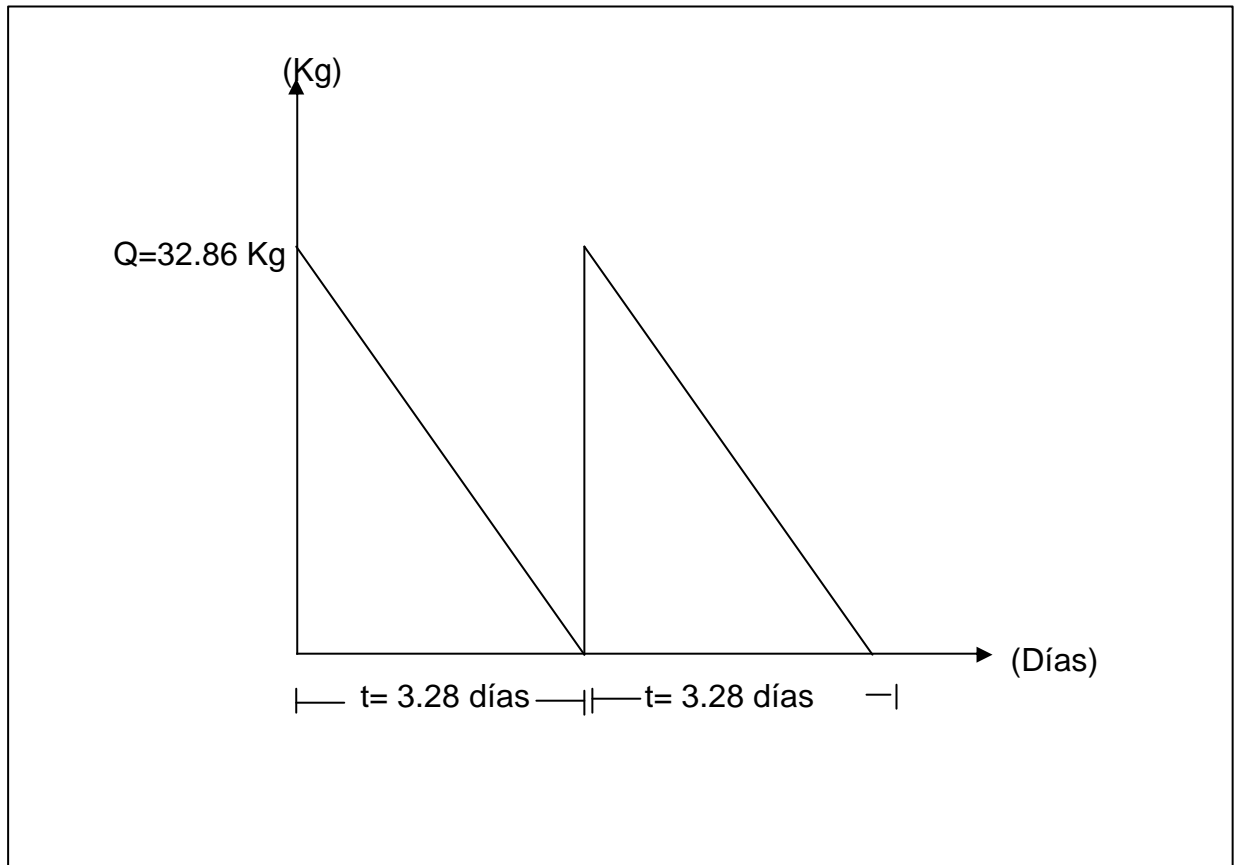
ANEXO 2

MODELO INVENTARIO MAXIMO-LOTE ECONÓMICO



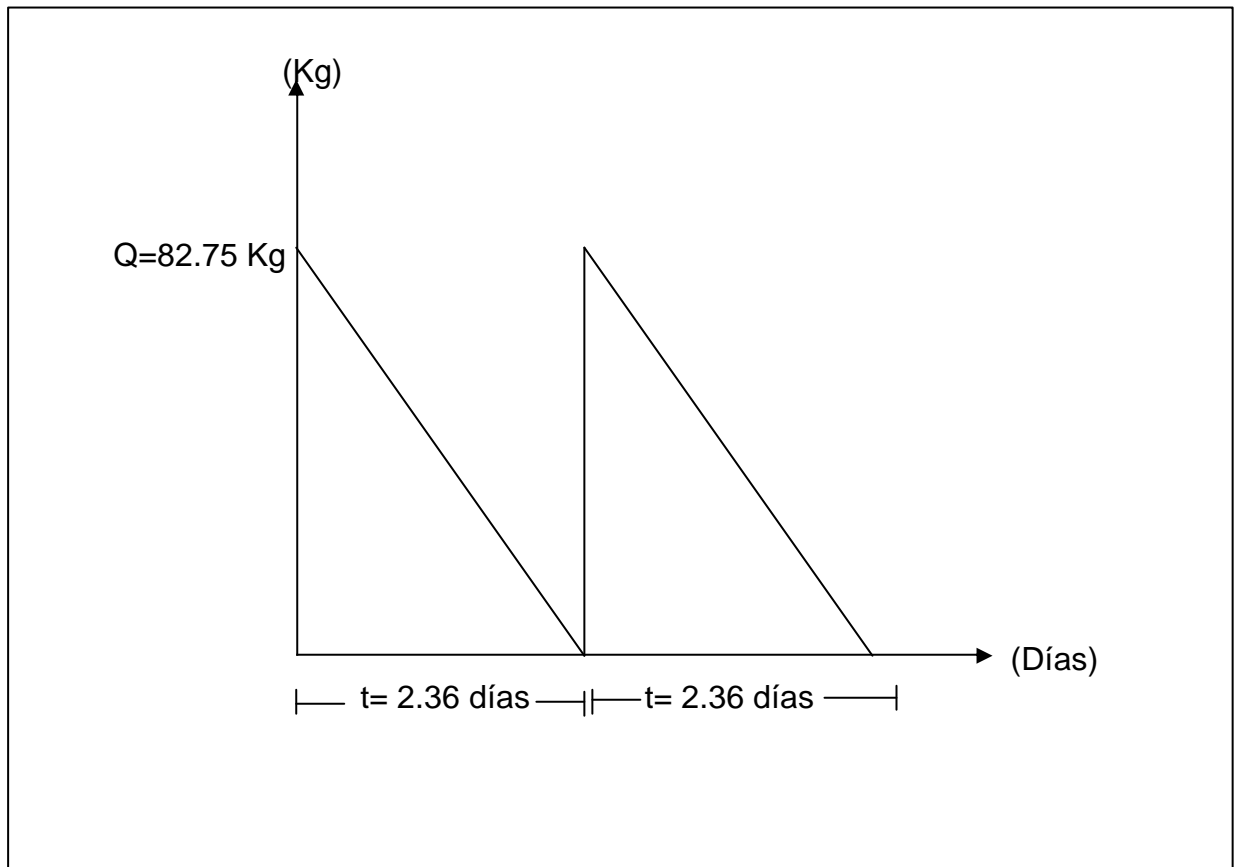
ANEXO 4

MODELO LOTE ECONOMICO (QUESO)



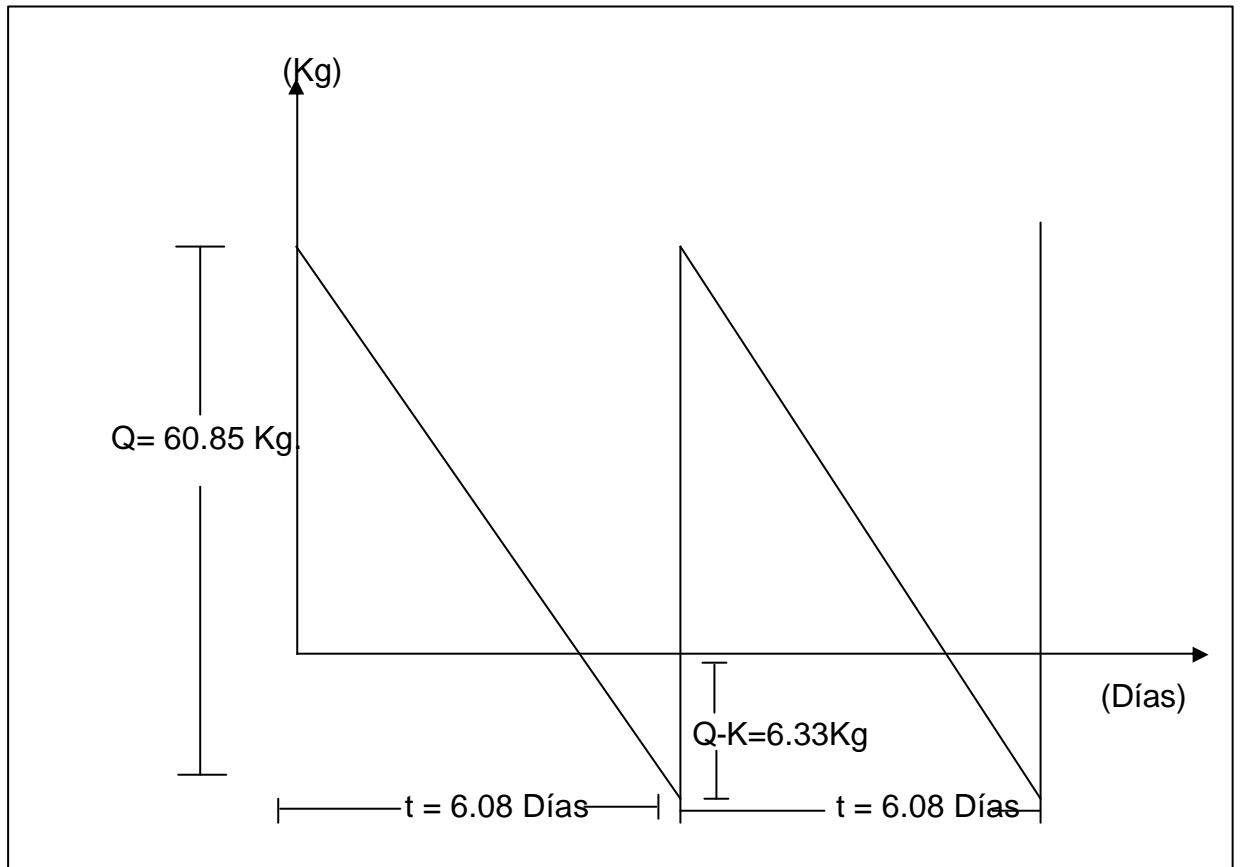
ANEXO 5

MODELO LOTE ECONOMICO (HARINA)



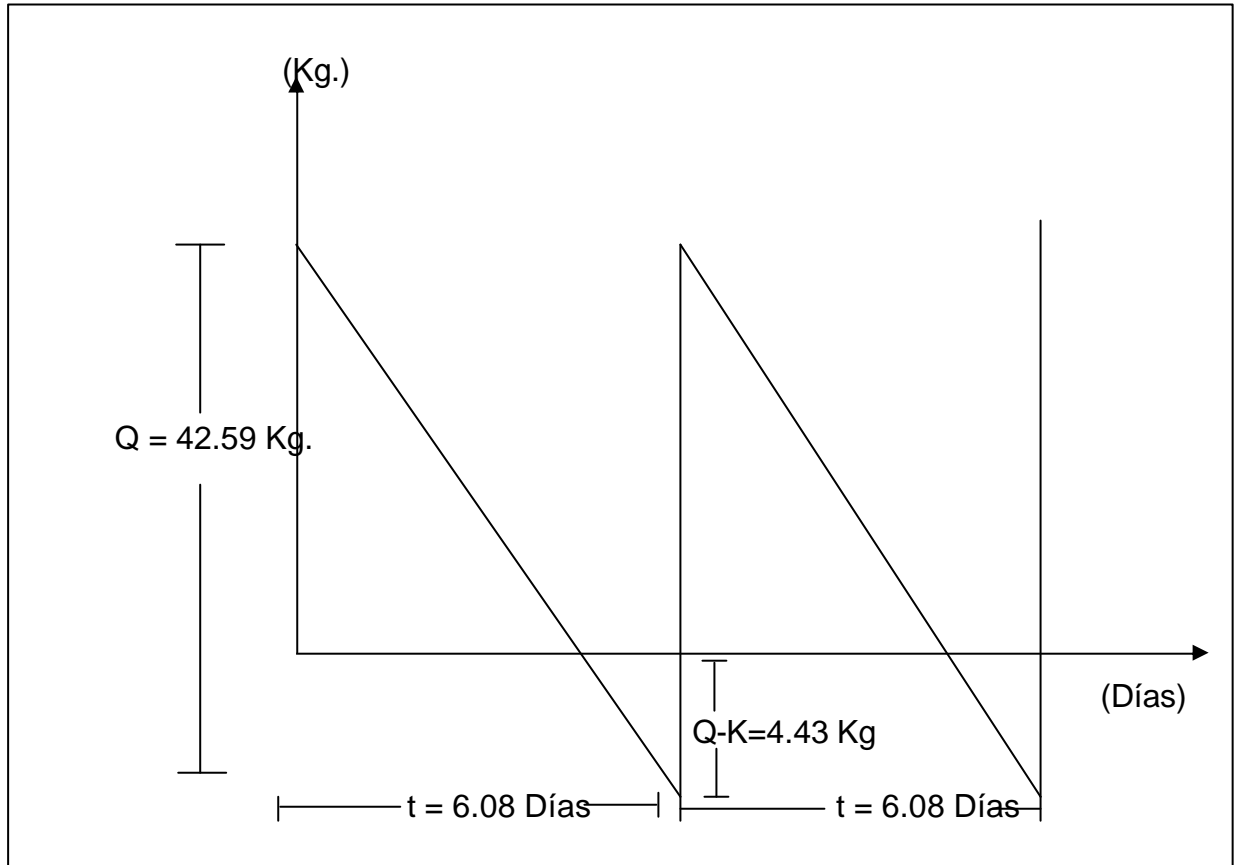
ANEXO 6

MODELO INVENTARIO MÁXIMO-LOTE ECONÓMICO (CARNE MOLIDA)



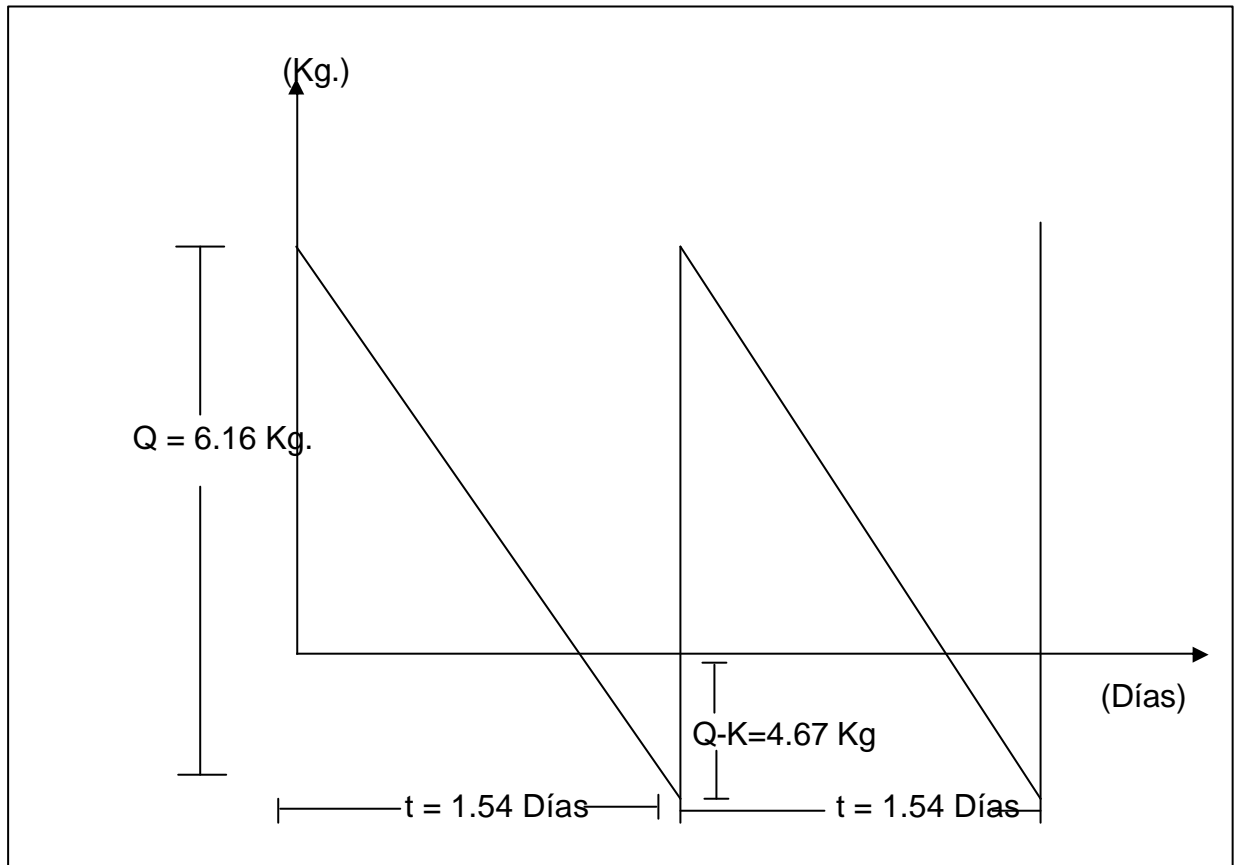
ANEXO 7

MODELO INVENTARIO MÁXIMO-LOTE ECONÓMICO (CARNE PUNTA GORDA)



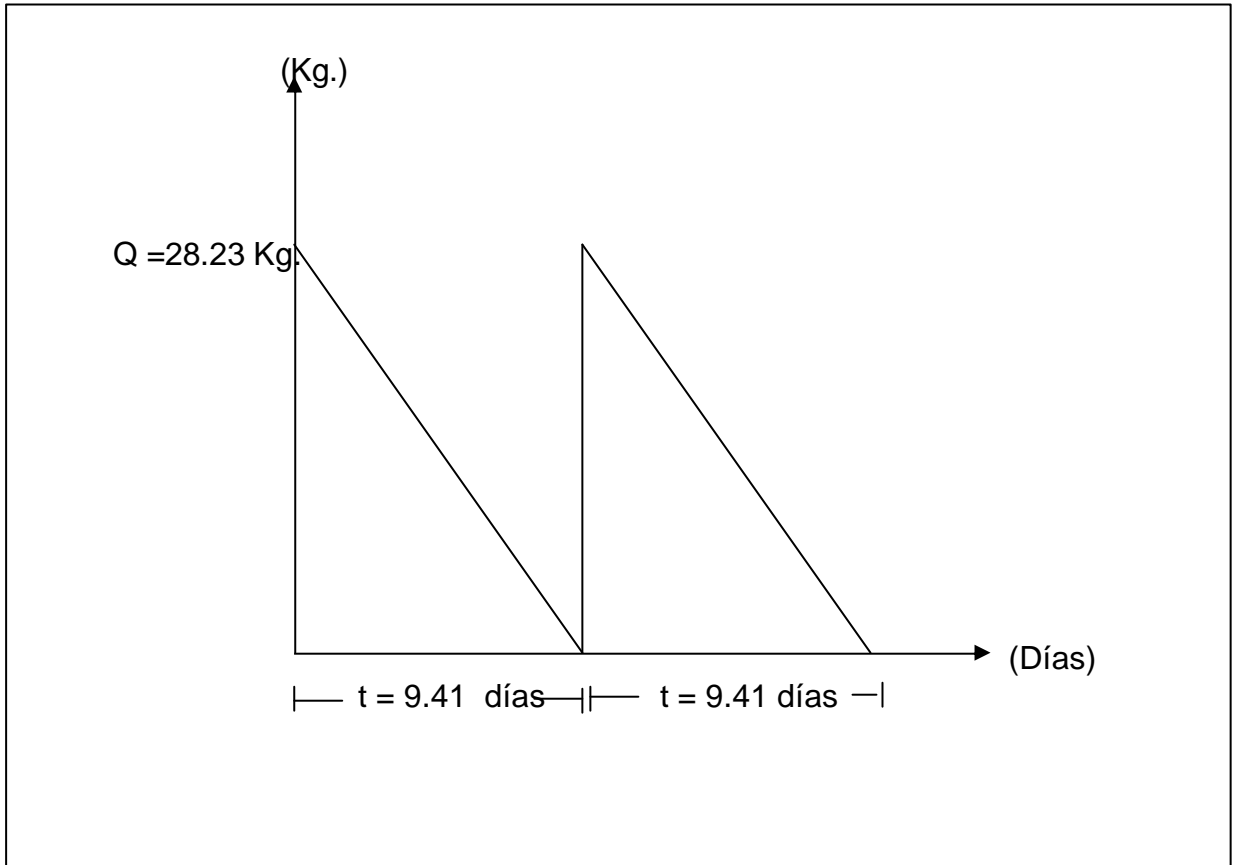
ANEXO 8

MODELO INVENTARIO MÁXIMO-LOTE ECONÓMICO (TRIGO)



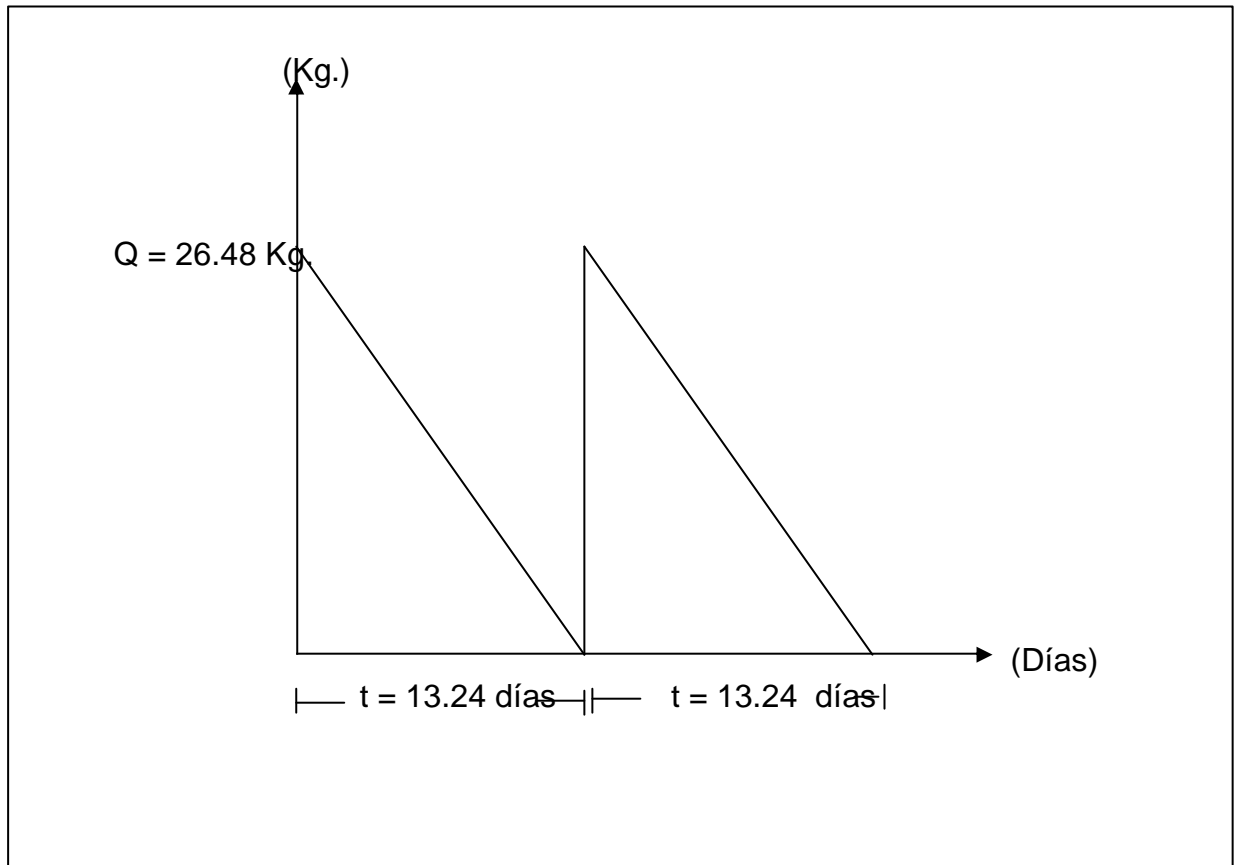
ANEXO 9

MODELO LOTE ECONOMICO (SALCHICHA)



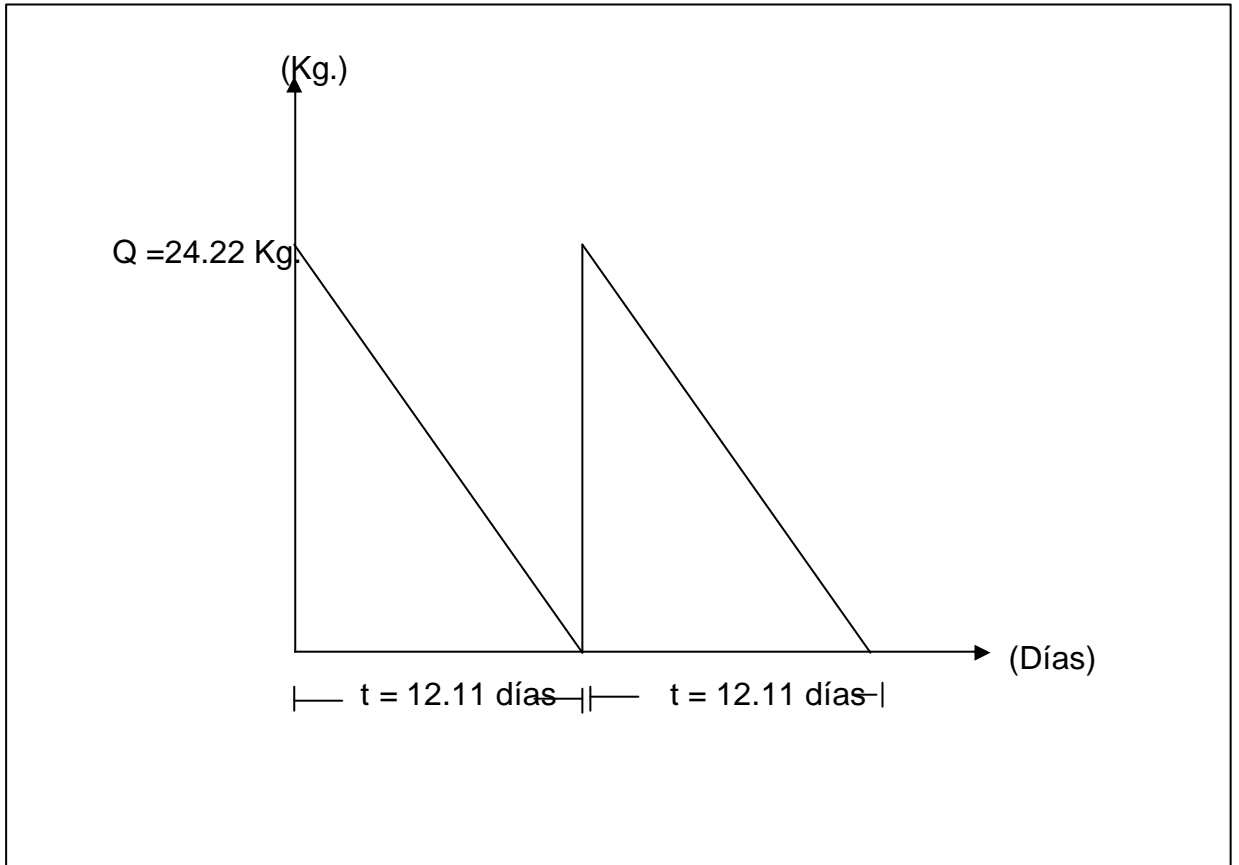
ANEXO 10

MODELO LOTE ECONOMICO (JAMÓN)



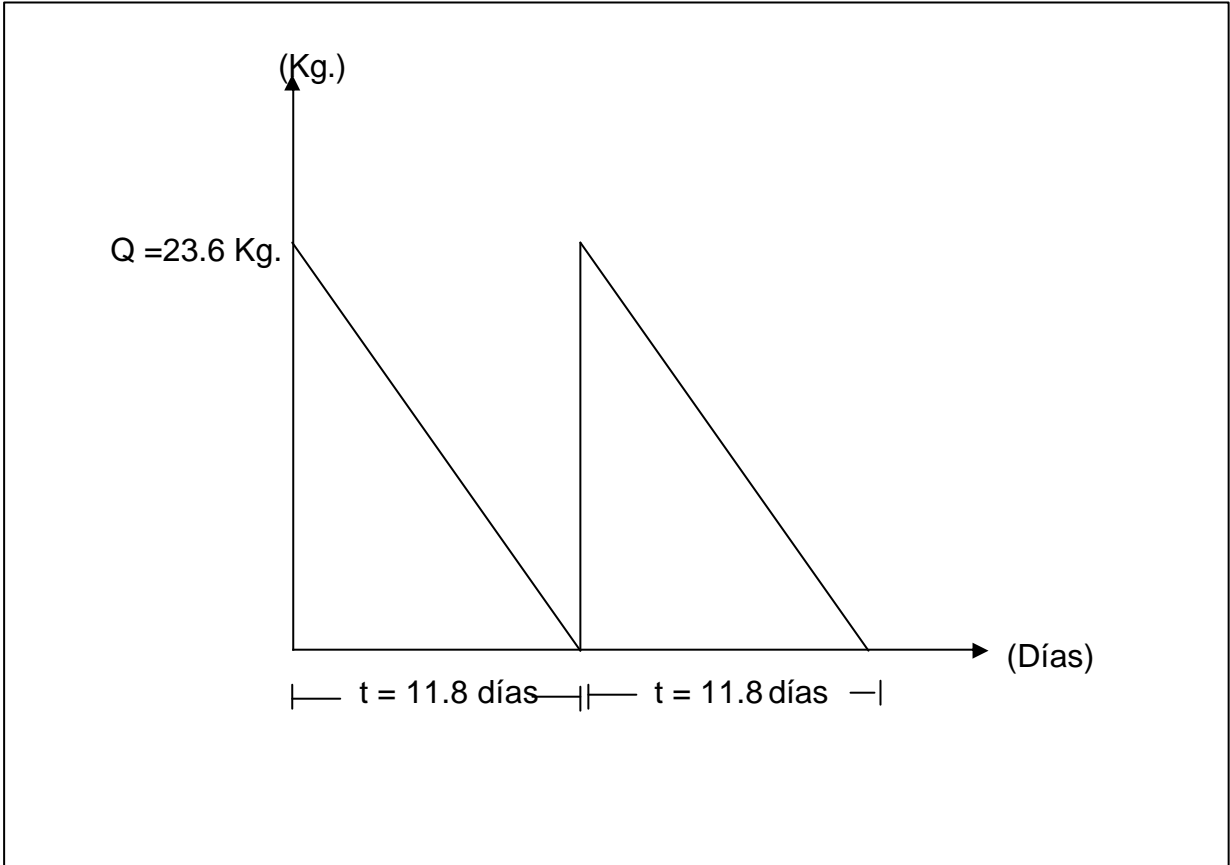
ANEXO 11

MODELO LOTE ECONOMICO (POLLO)



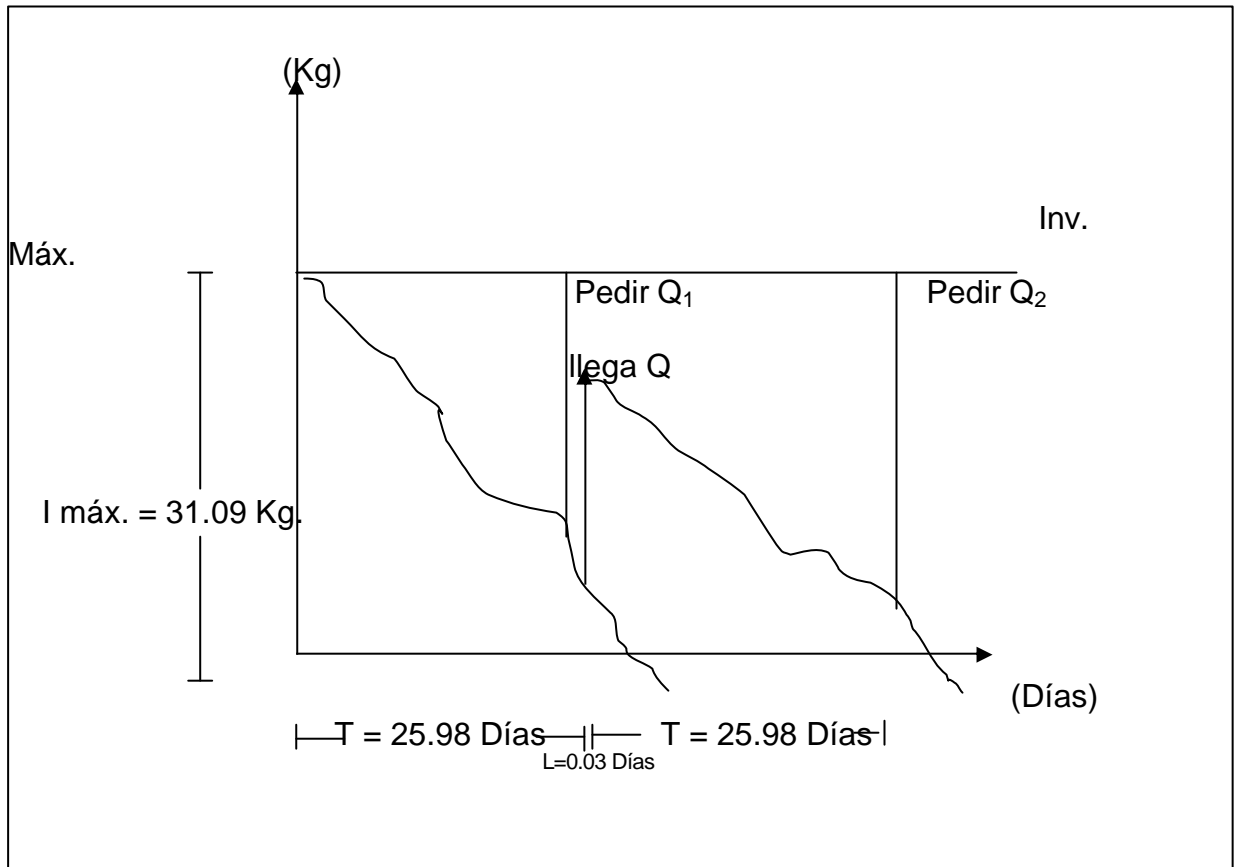
ANEXO 12

MODELO LOTE ECONOMICO (CEBOLLA BLANCA)



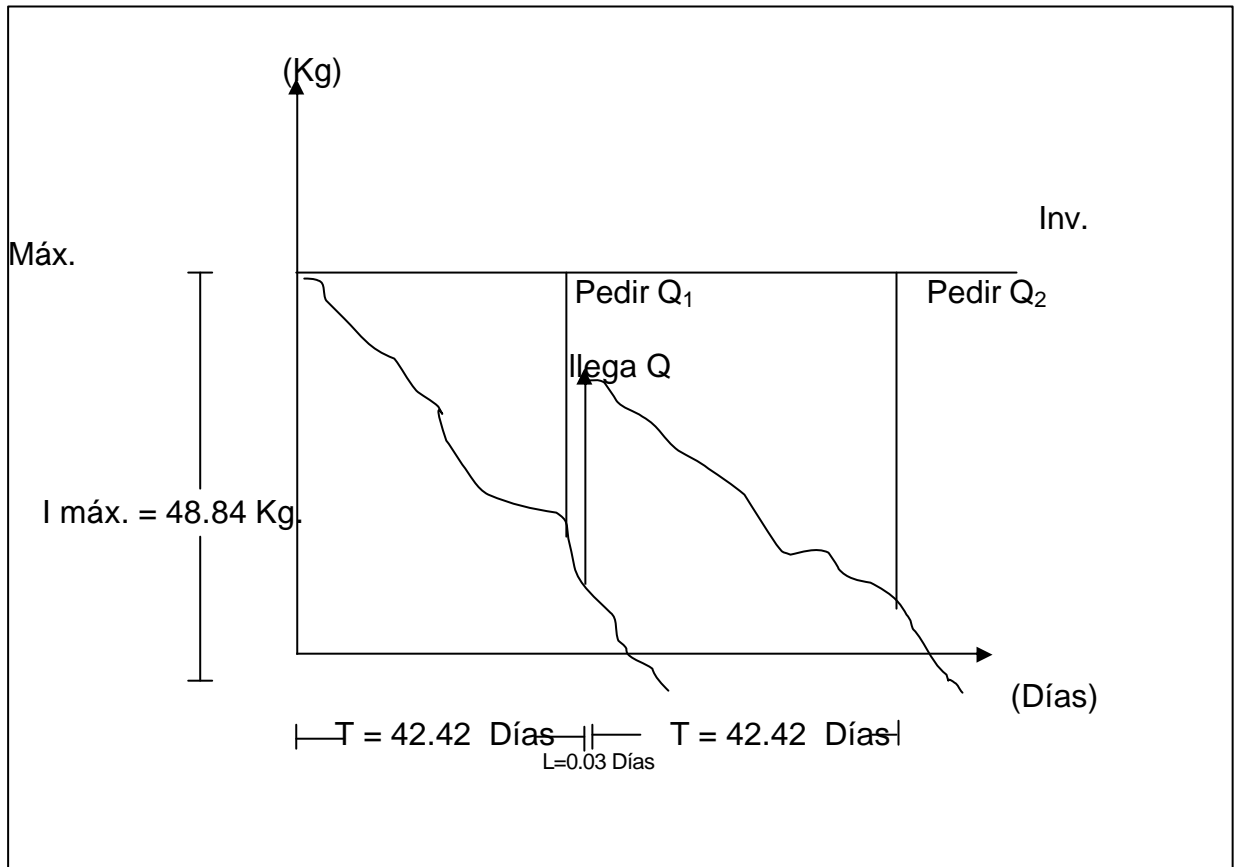
ANEXO 13

MODELO INVENTARIO REVISIÓN PERIÓDICA (ESPINACA)



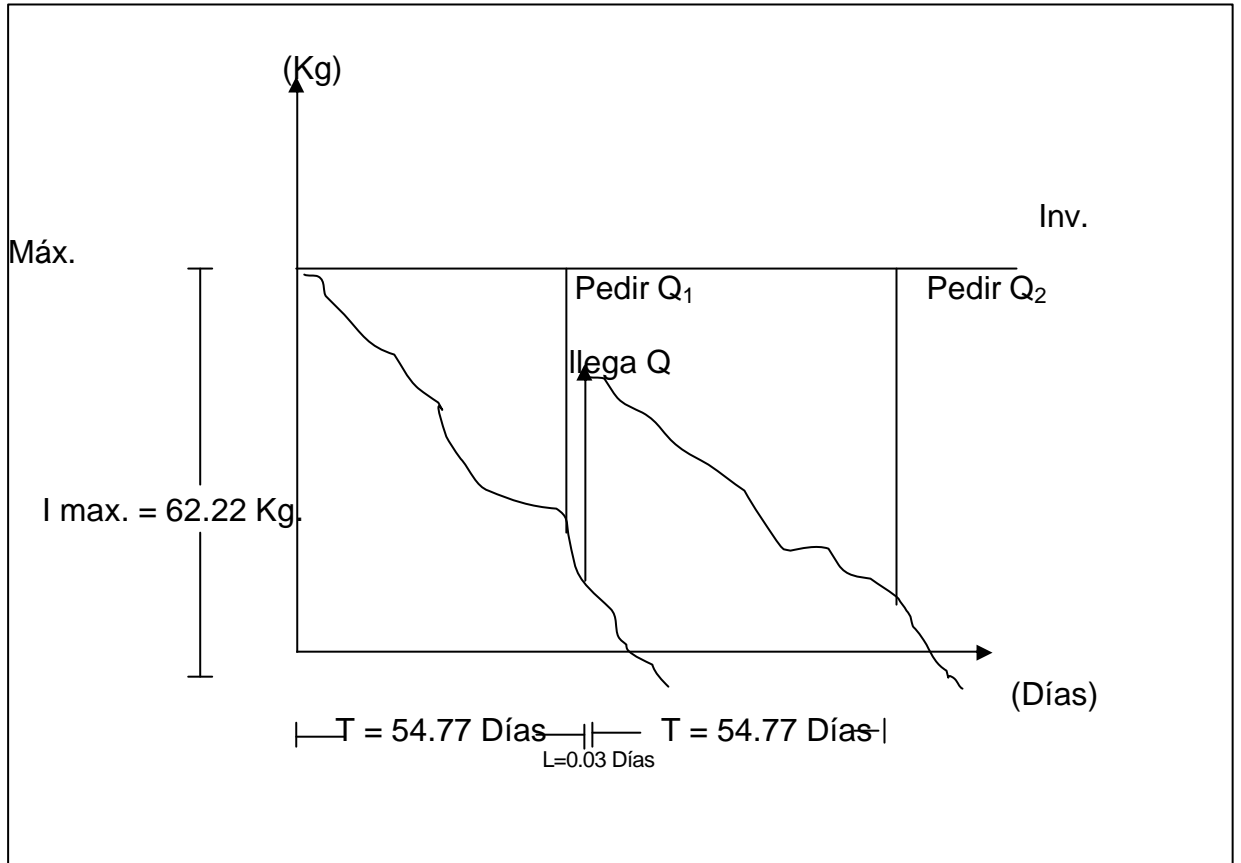
ANEXO 14

MODELO INVENTARIO REVISIÓN PERIÓDICA (PIÑA)



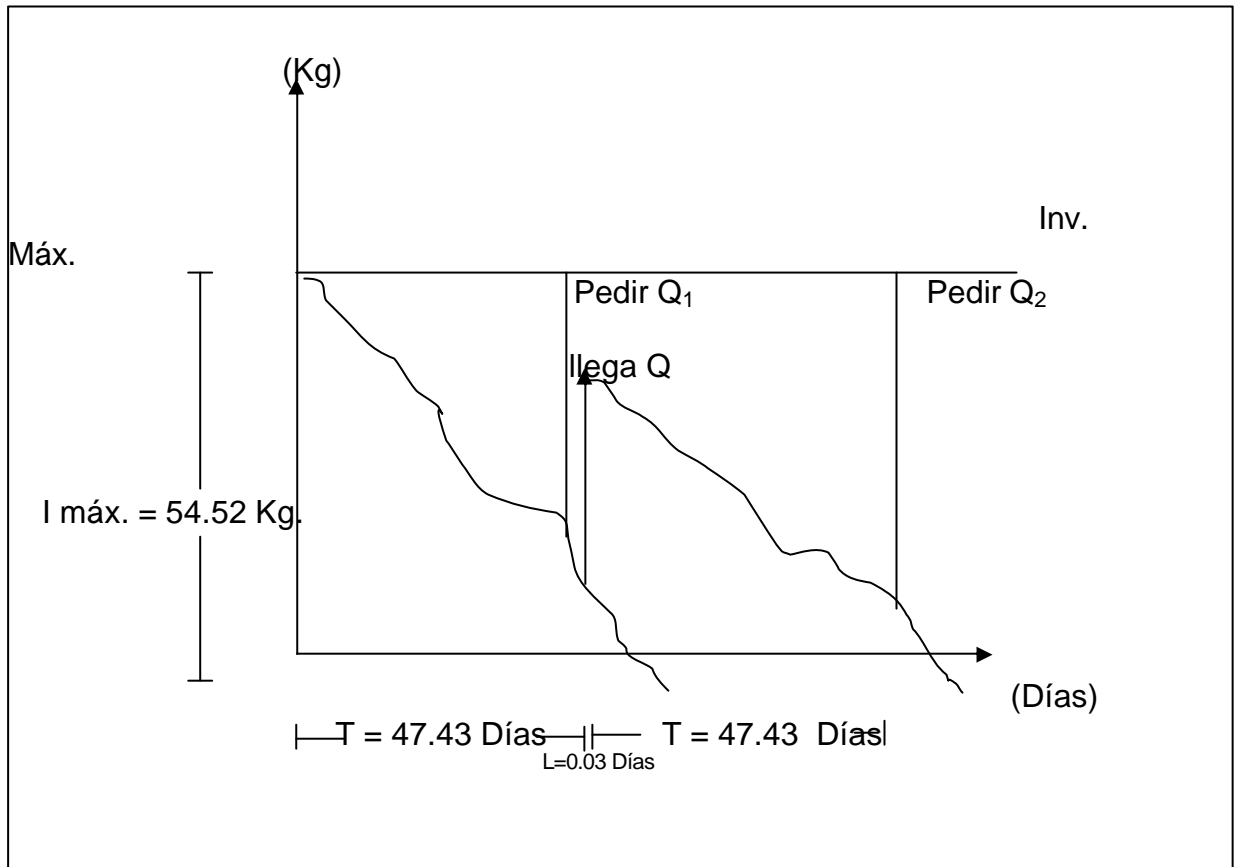
ANEXO 15

MODELO INVENTARIO REVISIÓN PERIÓDICA (SAL)



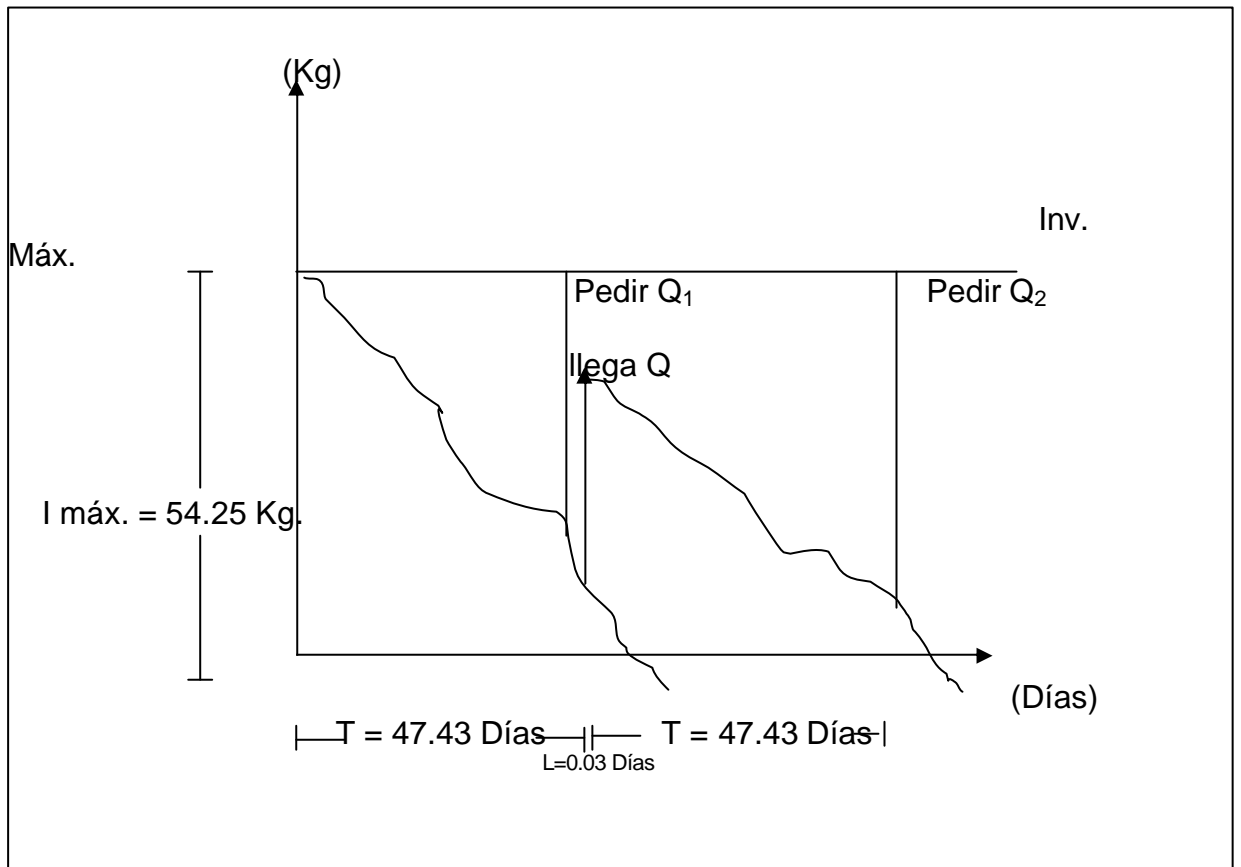
ANEXO 16

MODELO INVENTARIO REVISIÓN PERIÓDICA (TOMATE)



ANEXO 17

MODELO INVENTARIO REVISIÓN PERIÓDICA (ZANAHORIA)



ANEXO 18

MODELO INVENTARIO REVISIÓN PERIÓDICA (PIMIENTA)

