

EFECTOS DE QUIEBRES DE STOCK EN LA INDUSTRIA IVD (*in vitro* *diagnostics*)

Alumno: Lic. Valentin Gonzalez

Tutor: Lic. Santiago Alem, MBA

Buenos Aires, mayo 2019

Agradecimientos

A Lorena, el amor de mi vida y quien fue el gran soporte para llevar a cabo el MBA, fue quien me dio las fuerzas para empezar, sostener y terminar la maestría. Es quien me da fuerzas siempre en todos los aspectos de la vida.

A Sofía, quien cuando comencé a cursar tenía apenas meses, hoy es una alumna de jardín en salita de tres años.

A Manuel, que llegó a nuestras vidas en enero de 2019.

A mis padres, que me enseñaron esos valores que no se aprenden en la universidad, y que se llevan para toda la vida.

A Zulema, Micaela, Esmeralda y Agustina, quienes estuvieron, están y estarán siempre.

A los amigos de toda la vida, del barrio, de la primaria, la secundaria, la universidad, de La Rosa y de Futbol Total Pet, gracias, por tanto.

A mis colegas del MBA, algunos amigos a quienes espero seguir viendo siempre.

Al Lic. Alem, por el seguimiento y soporte durante el desarrollo de esta tesis.

Resumen

El desarrollo de esta tesis se enfoca en la problemática general que empresas medianas en franco crecimiento tienen respecto a su proceso de planificación de inventario para lograr un balance de su stock.

El foco está en empresas de la industria de análisis en sangre o industria IVD¹, más precisamente en las características particulares de su cadena de abastecimiento.

Al reducir quiebres de stock y/o evitar enviar productos a destrucción se logran dos cosas muy beneficiosas para una compañía. La primera, se evita la pérdida por ventas y se reduce el costo de enviar a destrucción reactivos vencidos. La segunda es creación de valor para la marca.

Dentro de un laboratorio existen cientos de pruebas que se pueden realizar, aunque no todas consideradas de urgencia, lo cual hace dificultoso que las compañías cuenten con stock para las demandas muy variables según el tipo de cliente.

Durante el desarrollo de esta tesis, el investigador toma como base las pérdidas por ventas y el costo de enviar a destrucción productos caducados, en base a ello se demuestra que efectivamente se redujeron los quiebres y/o excesos de stock, retrasos en las entregas y pérdidas de valor de marca con el modelo aplicado, realizando un seguimiento detallado de los productos de la compañía. Asimismo, se explica la importancia de aquellos productos que tienen baja rotación.

Palabras Clave:

Industria IVD – ANMAT – Reactivos – Cadena de abastecimiento – Análisis ABC – Economic Order Quantity – Solución diluyente de hematología – Buffer de lavado – Troponina – Hormona Foliculoestimulante – Lipo Proteína A – Principio de Pareto – Longitud de Ciclo – Costo de ordenar – Costo de Holding – Leadtime – Depósito – Pronóstico de demanda – ABA – ALAC – Sangre – Retorno sobre la inversión.

¹ IVD - dispositivo para diagnóstico in vitro, según su traducción (IVD). Es un dispositivo utilizado para el diagnóstico de uso médico si es un reactivo, calibrador, material de control, kit, receptáculo de muestras, software, instrumento, aparato, equipo o sistema, ya sea utilizado solo o en combinación con otros productos.

Tabla de contenido

1. Introducción.....	7
2. Cuerpo Teórico.....	8
2.1. Cadena de distribución.	8
2.2. Modelos de gestión de inventarios.....	8
2.2.1 Análisis ABC	9
2.2.2. Economic Order Quantity (EOQ):	10
2.2.3. Modelo de Período Fijo:.....	13
2.2.4. Criterio de Elección: Efecto de quebrar stock sobre el paciente.....	14
2.3. Industria IVD	14
2.3.1. Cadena de distribución.	16
2.4. Efecto de quebrar o sobreestimar el stock sobre el negocio	18
2.5. Efecto de quebrar stock sobre el valor de marca.....	18
2.5.1. Calidad.....	18
2.5.2. Servicio de atención al cliente.	19
2.5.3. Departamento comercial y de marketing	19
2.5.4. Cadena de Abastecimiento.....	19
3. Cuerpo Empírico	21
3.1. Análisis ABC	23
3.2. Modelo de seguimiento de todos los productos	23
3.2.1. EOQ - Producto Tipo A – Número de Parte: 628017 - Solución diluyente de Hematología.	26
3.2.2. EOQ - Producto Tipo A – Número de Parte: A16793 – Buffer de Lavado.....	29
3.2.3. EOQ - Producto Tipo B – Número de Parte: 98143 – Troponina....	31
3.2.4. EOQ - Producto Tipo B – Número de Parte: 33520 - Hormona foliculoestimulante	34
3.2.5. EOQ - Producto Tipo C – Número de Parte: 447450 - Lipo Proteína A	37
3.2.6. EOQ - Producto Tipo C – Número de Parte: A24294 – Control de calidad para la Hepatitis B	40
3.3. Consecuencias de quebrar stock.....	42
3.4. Beneficios en la implementación del sistema EOQ.....	43
4. Conclusiones.....	46
5. Bibliografía	48
6. Anexos	49
Anexo I. ¿Cómo se obtienen los resultados? Proceso	49

Anexo II. Análisis ABC. Productos comercializados durante el año anterior.	49
Anexo III. Menú de Reactivos	55

Índice de Tablas y Figuras.

Figura 1. Modelo ABC.....	9
Figura 2. Modelo EOQ. Cantidad óptima por ordenar.....	10
Figura 3. Modelo EOQ. Punto de re pedido.....	11
Figura 4. Incerteza en la demanda – Stock de seguridad.....	12
Figura 5. Demanda durante el leadtime.....	13
Figura 6. Modelo de período fijo.....	14
Figura 7. Composición de la sangre.....	15
Figura 8: Modelo general de cadena de distribución para cualquier compañía importadora de la industria IVD.....	16
Figura 9: Proceso de informe de resultados de un laboratorio de análisis clínico.....	16
Figura 10. Equipamiento para un laboratorio de análisis clínicos según sector y segmentación de mercado.....	17
Figura 11: El cliente como centro de una solución.....	20
Figura 12: Proceso de abastecimiento de reactivos aplicado particularmente a la compañía bajo estudio.....	22
Tabla 1. Análisis ABC aplicado a la compañía bajo análisis.....	23
Tabla 2. Principales diferencias entre modelos de gestión de inventarios.....	24
Tabla 3. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.....	25
Tabla 4. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “A”.....	26
Tabla 5. Consumo promedio.....	27
Tabla 6. Cantidad óptima.....	27
Tabla 7. Costo promedio de ordenar.....	28
Tabla 8. Punto de Re Pedido y Stock de seguridad.....	28
Tabla 9. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “A”.....	29
Tabla 10. Consumo promedio.....	30
Tabla 11. Cantidad óptima.....	30
Tabla 12. Costo promedio de ordenar.....	31

Tabla 13. Punto de Re Pedido y Stock de seguridad	31
Tabla 14. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “B”	32
Tabla 15. Consumo promedio.....	32
Tabla 16. Cantidad óptima.....	33
Tabla 17. Costo promedio de ordenar.....	33
Tabla 18. Punto de Re Pedido y Stock de seguridad	34
Tabla 19. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “B”	35
Tabla 20. Consumo promedio.....	36
Tabla 21. Cantidad óptima.....	36
Tabla 22. Costo promedio de ordenar.....	37
Tabla 23. Punto de Re Pedido y Stock de seguridad	37
Tabla 24. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “C”	38
Tabla 25. Consumo promedio.....	38
Tabla 26. Cantidad óptima.....	39
Tabla 27. Costo promedio de ordenar.....	39
Tabla 28. Punto de Re Pedido y Stock de seguridad	39
Tabla 29. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “C”	40
Tabla 30. Consumo promedio.....	41
Tabla 31. Cantidad óptima.....	41
Tabla 32. Costo promedio de ordenar.....	42
Tabla 33. Punto de Re Pedido y Stock de seguridad	42
Tabla 34. Cálculo In Flow de la compañía.....	44
Tabla 35. Cálculo de retorno sobre la inversión, el cálculo del valor presente neto y el período de recupero de la inversión.....	45
Figura 13: Proceso preanalítico; analítico y post analítico de una muestra de sangre.....	49
Tabla 36. Cálculo ABC para los productos comercializados en 2018.....	49
Tabla 37. Productos comercializados por la compañía.....	55

1. Introducción

La industria de análisis en sangre IVD, o más conocida como la industria de los laboratorios de análisis clínicos, posee una enorme complejidad en toda la cadena de distribución.

La gestión de stock es de vital relevancia debido al efecto que la falta de productos puede tener directamente sobre el diagnóstico de un paciente, y por consiguiente en la vida de la persona. Es por este motivo que las compañías no deben focalizarse en aquellos productos de más alta rotación solo en base a la facturación.

Aunque las compañías no publiquen información confidencial, es habitual que empresas en este sector contabilicen enormes cantidades de dinero en pérdidas por ventas y envío a destrucción de reactivos vencidos. No se han encontrado artículos referidos a esta problemática, no obstante, es experiencia del autor en base al seguimiento de pérdidas por facturación durante su desarrollo profesional en dos marcas líderes a nivel mundial.

El objetivo de esta tesis es desarrollar un sistema de gestión de inventarios que permita reducir este problema serio en la industria. Se explican los distintos modelos de gestión de stock como el análisis ABC y EOQ, para luego ser aplicados a ejemplos concretos de productos comercializados por las compañías.

Finalmente, basándose en la pérdida de facturación y quiebres de stock del año anterior, se aplican los modelos demostrando que:

- Se reducen los quiebres y/o sobreestimaciones de stock que conllevan a pérdidas económicas
- Se reducen los retrasos en el reporte de análisis clínicos
- Se evita pérdida de valor de marca en el mercado

2. Cuerpo Teórico

En este capítulo se explican las distintas herramientas que se utilizan para gestionar un sistema de inventarios y posteriormente la cadena de distribución de la industria IVD analizada particularmente en la compañía en investigación. Asimismo, se detalla brevemente como está compuesta la sangre y que se quiere lograr en un laboratorio de análisis clínicos.

2.1. Cadena de distribución.

¿Qué es el inventario o stock? ¿Por qué es importante mantener el stock? ¿Cómo podemos clasificar el stock de productos? Esos son los disparadores de la investigación en curso. Existen distintas herramientas para llevar el control de ello, basadas en rotación, conteo, precisión, costos y revisión continua de inventario. La elección de un sistema de gestión de inventarios depende del vencimiento del producto comercializado, del tiempo en que la compañía tarda en reponer el ítem y de la cantidad óptima a mantener en stock.

2.2. Modelos de gestión de inventarios.

Definimos inventario como el almacenamiento de ítems utilizados por una organización, podemos dividirlo en tres tipos.

- Materia Prima: son los elementos básicos a partir de los cuales se elabora un producto, puede ser natural o artificial.
- Inventario intermedio: son productos parcialmente terminados.
- Producto final: es el bien que se encuentra listo para ser comercializado.

Las causas que llevan a las organizaciones a mantener su inventario son diversas y dependen del interés particular de las compañías. Se citan algunos ejemplos:

- Economías de escala, en ciertas ocasiones puede ser más conveniente producir grandes cantidades y luego almacenar, teniendo como objetivo anticipar picos de consumo y evitar quiebres.
- Incertezas en la reposición de stock, cuando el tiempo en reponer el producto se extiende más de lo habitual.
- Especulación, compras anticipadas ante procesos inflacionarios.
- Restricciones en los pedidos, cuando las cantidades a ordenar tienen como mínimo una cierta cantidad de ítems.

El inventario es el activo más importante para el 57% de las empresas que cotizan públicamente en EE.UU.² ya que, en el balance, impacta directamente en el capital de trabajo.

A continuación, se explicarán los distintos modelos de gestión de stock.

2.2.1 Análisis ABC

Basado en el principio de Pareto o regla del 80/20, la cual explica un fenómeno estadístico en el cual el 80% de las consecuencias en un proceso se deben al 20% de las causas, es decir, pocos productos críticos y muchos triviales. Este modelo sirve para dar un tratamiento diferenciado a los distintos segmentos de un centro logístico cuando éste tiene una gran variedad de productos, si se controla el 20% de los artículos en stock, se controla el 80% de los movimientos, permitiendo así dar un trato diferenciado.

El análisis ABC consta en dividir el inventario en tres categorías A, B y C; como se observa en la figura 1, y luego aplicar una descomposición según productos:

- Críticos: clasificación "A"; correspondiente al 80% de las ventas y al 15% del inventario.
- De baja rotación: clasificación "B"; correspondiente al 15% de las ventas y al 30% del inventario.
- Triviales: clasificación "C", correspondientes al 5% de las ventas y al 55% del inventario.

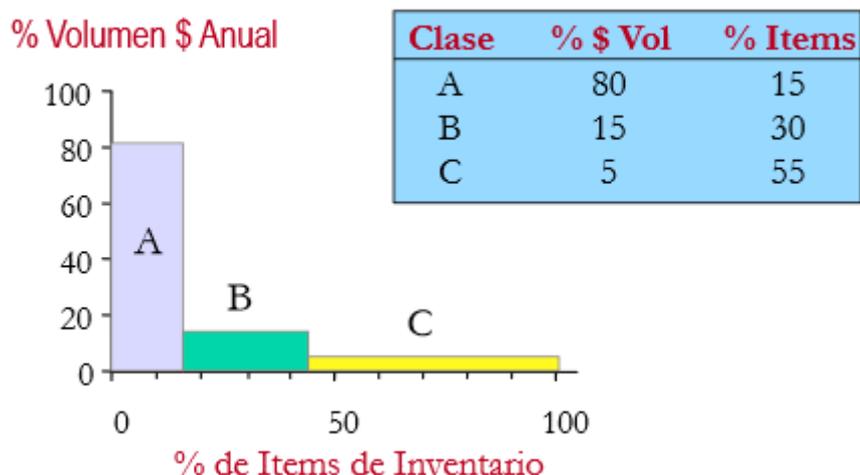


Figura 1. Modelo ABC. Fuente Management de Inventarios – Dirección de operaciones MBA UTDT. PhD. Gustavo Vulcano.

² Fuente: Gaur & Kesavan, 2009. Datos obtenidos de la base de datos Standard & Poor's Compustat

2.2.2. Economic Order Quantity (EOQ):

Mediante este modelo de gestión de stock, se busca determinar una cantidad mínima a tener en el inventario, minimizando los costos de realizar un pedido y costo de tener el producto una determinada cantidad de tiempo almacenado. En la figura 2 se observa que el modelo tiene en cuenta factores como la tasa de demanda y el tiempo en que llega el producto desde que se realiza un pedido, en base a ello se puede calcular la cantidad óptima a ordenar.

En este modelo:

- La tasa de demanda es constante y conocida
- El leadtime³ es constante y conocido
- La cantidad por ordenar es fija
- El tamaño de la orden es fijo.
- El tiempo que transcurre entre pedidos NO es el mismo, sino que se encuentra fijado por una cantidad mínima a tener en depósito.
- Requiere de más mantenimiento ya que cada movimiento debe ser registrado.

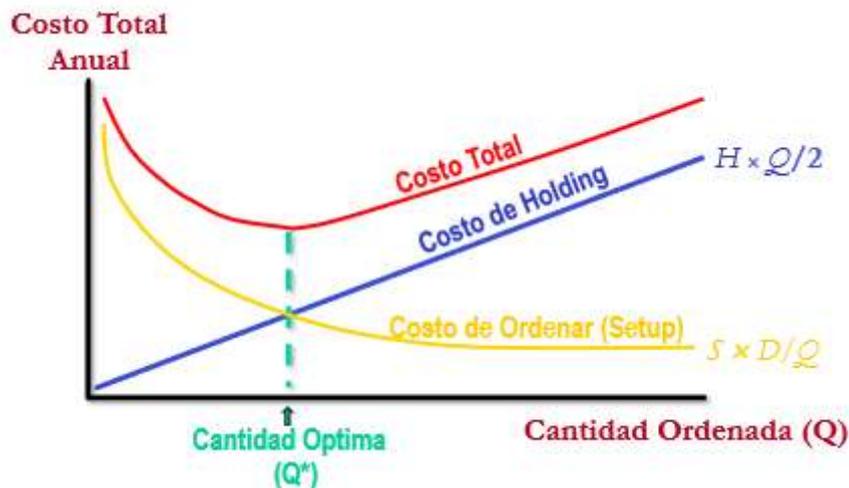


Figura 2. Modelo EOQ. Cantidad óptima por ordenar. Fuente: Management de Inventarios – Dirección de operaciones MBA UTDT. PhD. Gustavo Vulcano

- Sea **D**=tasa de demanda por año.
- Cada lote de ítems se recibe en una sola entrega.
- Leadtime conocido y constante, siendo **L** la duración del leadtime.

Los costos incluyen

- Costo de set-up **S** por cada orden puesta.

³ Leadtime: se define como tiempo de espera entre el momento en que se emite una orden de compra hasta que se recibe el producto.

- Costo proporcional c por unidad ordenada.
- Costo de holding H por unidad por unidad de tiempo (ej., año).
- Costo promedio total anual para una orden de tamaño Q .
- Longitud de ciclo: $T=Q/D$.
- Costo de ordenar: $C(Q)=S+c Q$.
- Costo de holding: H por unidad, por año.
- Costo total anual (promedio).

$$TC(Q) = \underbrace{\frac{SD}{Q}}_{\text{Ordenar}} + \underbrace{Dc}_{\text{Compra}} + \underbrace{\frac{HQ}{2}}_{\text{Holding}}$$

Óptimo:

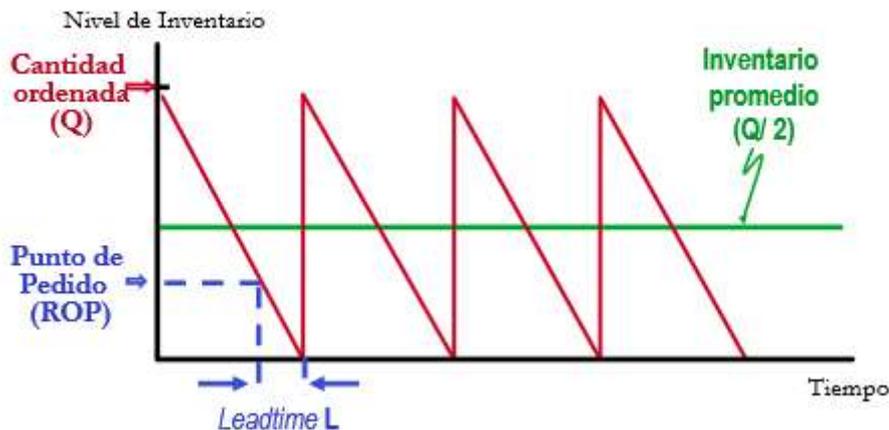
$$Q^* = \sqrt{2SD/H}$$

Punto de Re Pedido:

$ROP = d \times L$ se observa en la figura 3.

donde

- d =demanda diaria
- L =leadtime (en días).



- *Figura 3. Modelo EOQ. Punto de re pedido. Fuente: Management de Inventarios – Dirección de operaciones MBA UTDT. PhD. Gustavo Vulcano*

Teniendo en cuenta un escenario real en donde la demanda y el leadtime son imprevisibles por ser variables, se introduce el concepto de stock de seguridad que aumenta la probabilidad de cubrir la demanda variable.

Se definen:

Stock de Seguridad - SS: representa la cantidad de ítems extra que se mantienen en stock para evitar quiebres ante demandas variables.

Nivel de Servicio (durante el leadtime) = $1 - P(\text{stockout})$

donde

- $P(\text{stockout})$ =probabilidad de quedarse sin stock.

Ajuste de Punto de Re Pedido: $ROP = d \times L + SS$

donde

- d =demanda diaria
- L =leadtime (en días)
- SS = Stock de seguridad.

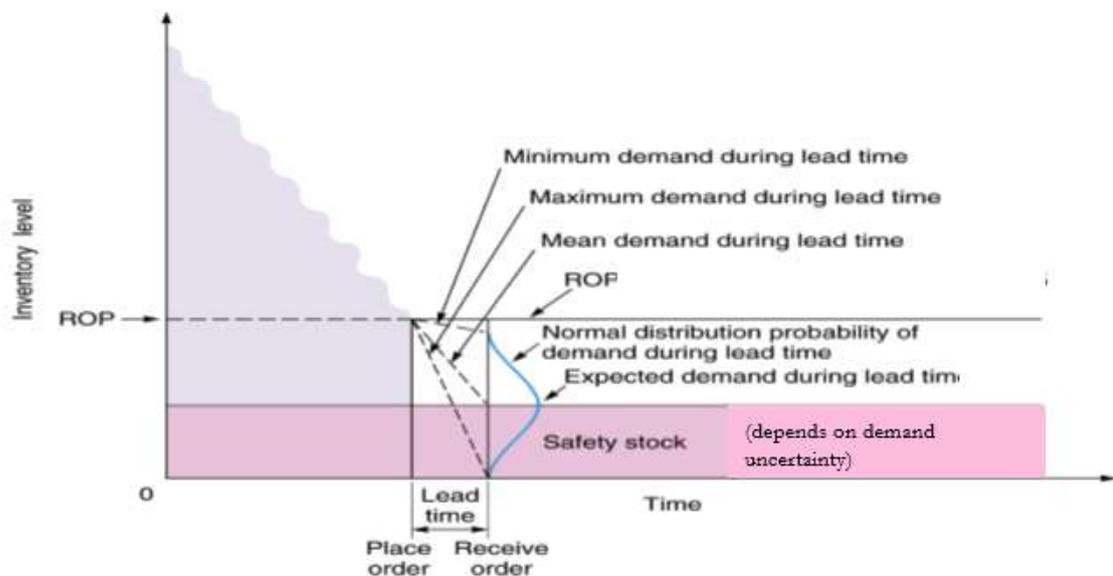


Figura 4. Incerteza en la demanda – Stock de seguridad. Fuente: Management de Inventarios – Dirección de operaciones MBA UTDT. PhD. Gustavo Vulcano

La figura 4 muestra la relación entre la demanda variable durante el leadtime, el punto de re pedido y el stock de seguridad siguiendo una distribución normal de la demanda.

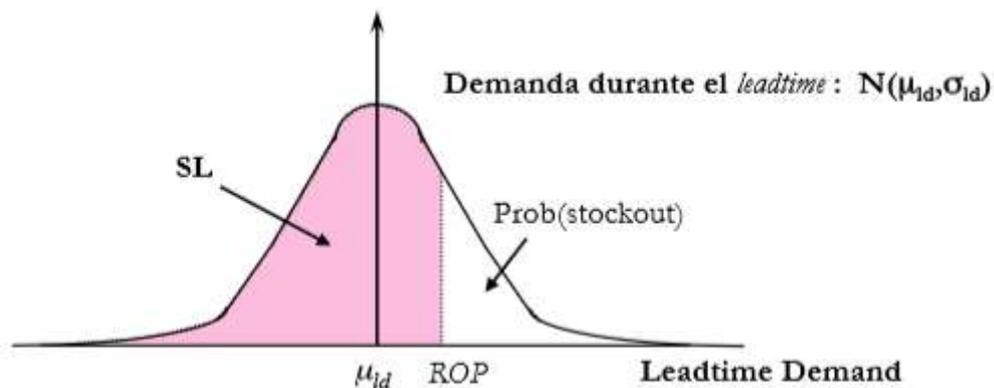


Figura 5. Demanda durante el leadtime. Fuente: Management de Inventarios – Dirección de operaciones MBA UTDT. PhD. Gustavo Vulcano

La figura 5 muestra la probabilidad de quebrar stock ante un nivel de servicio (SL) deseado.

2.2.3. Modelo de Período Fijo:

En este modelo de gestión, el seguimiento de inventarios se realiza en determinados períodos de tiempo prefijados por la compañía.

Ventajas del modelo:

- No requiere de monitoreo continuo
- Bajo mantenimiento

Desventajas del modelo:

- Dado a que el recuento de ítems se realiza en un momento específico, el inventario promedio es más alto si lo comparamos con el modelo de cantidad fija.
- Picos de demanda de algún artículo en particular, pueden quebrar stock inmediatamente después de haber sido realizado el pedido pasando desapercibido hasta la próxima revisión en el período de tiempo determinado.

- Se necesita un mayor stock de seguridad para evitar desabastecer la demanda.

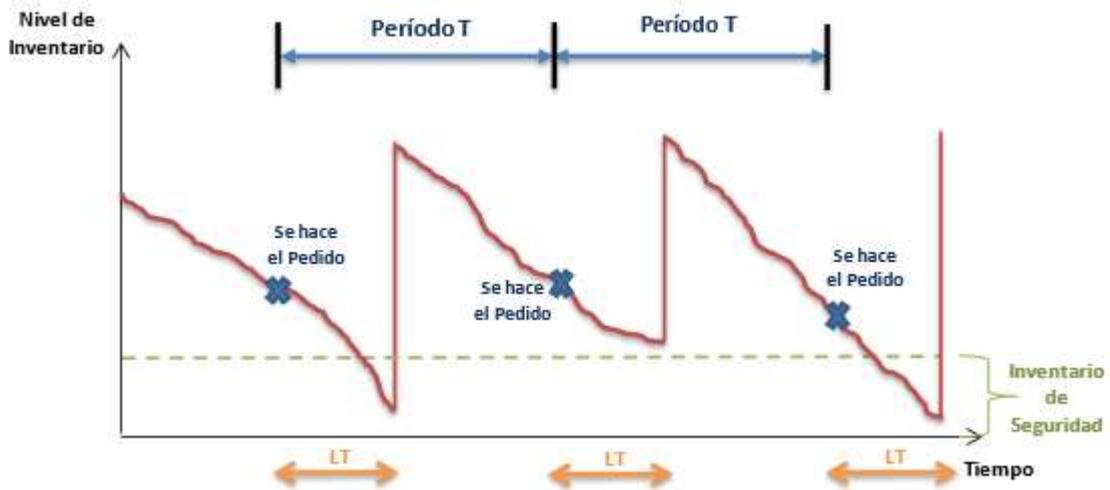


Figura 6. Modelo de período fijo. Fuente: Management de Inventarios – Dirección de operaciones MBA UTDT. PhD. Gustavo Vulcano

La figura 6 muestra los ciclos de monitoreo de gestión de inventarios.

2.2.4. Criterio de Elección: Efecto de quebrar stock sobre el paciente

Si bien, desde el punto de vista comercial se puede realizar una clasificación ABC para evitar quiebres de stock que impacten el negocio, el cliente final es el paciente. Los quiebres de stock impactan directamente sobre el diagnóstico ya que una persona no puede realizarse un estudio médico que puede requerir urgencia, pudiendo afectar seriamente su salud. Por lo tanto, sería erróneo sólo tener en cuenta la facturación a la hora de analizar quiebres de stock.

En la industria IVD es vital evitar quiebres de stock, sobre todo en productos triviales o productos tipo C que son aquellos que tienen baja demanda. Es conveniente fijar un punto de re pedido para cada uno de los productos que debemos tener en inventario. Por ello, se elige el modelo de cantidad fija para ser aplicado a la compañía en estudio.

2.3. Industria IVD

La industria de diagnóstico in vitro (IVD por sus siglas en inglés), se especializa en pruebas realizadas en muestras de sangre o tejido tomadas de seres vivos. Tiene como finalidad diagnosticar un paciente para así poder controlar, curar, tratar o prevenir enfermedades.

Los análisis en sangre se utilizan también para identificar tratamientos o terapias específicas para cada paciente en particular, incluyendo pruebas de ADN de cada individuo buscando la detección de variaciones genéticas. Generalmente las pruebas se llevan a cabo en laboratorios de análisis clínicos y/o de investigación, no obstante, existen pruebas de uso casero.

¿Cómo está compuesta la sangre? Como se muestra en la figura 7, si un operador de laboratorio toma una muestra de sangre, la coloca en un tubo de ensayo y luego la centrifuga, observará dos partes bien diferenciadas. En el fondo del tubo se podrá observar los glóbulos rojos y glóbulos blancos, y en la parte superior el plasma.



Figura 7. Composición de la sangre. Elaboración propia.

¿Qué se quiere lograr en un laboratorio de análisis clínicos? El trabajo que se lleva a cabo en los laboratorios de análisis clínicos es básicamente medir los distintos parámetros que hay dentro de ese tubo, y que son esenciales para el diagnóstico del paciente. En la mayoría de los casos, la medición es reactiva, es decir, que se mezcla con un reactivo para generar una reacción; medir esa reacción y luego informar un parámetro.

Los reactivos para diagnóstico de uso in vitro son considerados productos médicos, según disposición N.º 2318/2002 (T.O. 2004).- B.O.16/02/06 de ANMAT⁴. Por ello la primera condición que las compañías deben cumplir es inscribirse en ANMAT de manera de obtener el alta para comercializar productos como compañía, y luego registrar cada uno de los artículos.

⁴ Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica.

2.3.1. Cadena de distribución.

En *una primera instancia*, como se muestra en la figura 8, podemos generalizar tres jugadores principales en dicha cadena:



Figura 8: Modelo general de cadena de distribución para cualquier compañía importadora de la industria IVD. Elaboración propia.

Casa matriz: es donde se producen los equipos, sistemas, reactivos, controles y todo lo necesario para brindar una solución integral al laboratorio de análisis clínicos. Generalmente, las compañías no centralizan toda la producción en un solo lugar.

Proceso de importación: para el caso de la Argentina, todo dispositivo utilizado en la industria IVD debe contar con la aprobación de ANMAT, por lo tanto, una vez arribado el contenedor con los productos, ya sea por transporte aéreo o marítimo, debe contar con el alta de la ANMAT para luego comenzar con los tramites de aduana.

Depósito local: finalmente el/los productos llegan al depósito local. Para el caso de productos que se transportan con cadena de frío, se controla que dicha cadena haya sido constante durante todo el proceso; luego se procede a ingresar todo al sistema de control de stock local.

En *segunda instancia*, como se observa en la figura 9, la cadena de distribución consiste en entregar los productos al laboratorio en tiempo y forma como parte de la solución integral que se le brinda.



Figura 9: Proceso de informe de resultados de un laboratorio de análisis clínico. Elaboración propia

Si bien en la industria de la salud todo es considerado urgencia, para el caso de la industria IVD de los análisis en sangre, la rapidez en la respuesta es crítica.

Se debe tener en cuenta la urgencia con la que el médico necesita para ciertos casos los resultados del paciente, para luego diagnosticar y posterior tratamiento. Por lo tanto, una vez que se extrajo la sangre del paciente la muestra debe ser “medida” durante el transcurso del día (a excepción de algunas pruebas) antes de que se deteriore y no sirva para la medición.

La sangre de los pacientes se procesa y se mide en equipos de tecnología médica. Un laboratorio de análisis clínicos cuenta con distintos sectores como se observa en la figura 10, y cada sector cuenta con los equipos destinados a la obtención de resultados de distinta índole. Los equipos médicos necesitan de reactivos los cuales se mezclan con la sangre para luego obtener el resultado de la prueba. Por ejemplo, para medir glucosa, se mezcla una porción de sangre con el reactivo de glucosa, se homogeniza, se mide y finalmente se descarta para el ingreso de la próxima muestra.



Figura 10. Equipamiento para un laboratorio de análisis clínicos según sector y segmentación de mercado. Elaboración propia.

Por ello es fundamental que las compañías proveedoras de reactivos, también proveedoras de equipamiento de tecnología médica, sistemas de automatización, software y servicios de atención al cliente, **cuenten con el stock necesario para no desabastecer a sus clientes**. Aunque parezca lógico y de fácil implementación, las grandes empresas fabrican su equipamiento de tecnología médica y los reactivos en el exterior, generalmente en EE.UU., Europa y/o Asia. La importación de reactivos es un proceso complejo con muchas variables que pueden retrasar el ingreso a stock de los productos.

2.4. Efecto de quebrar o sobreestimar el stock sobre el negocio

Teniendo en cuenta la facturación, las compañías basan su clasificación usualmente en el volumen anual de ventas, que es el producto de la demanda anual por el precio unitario.

El seguimiento basado en el análisis ABC explicado en el punto 2.2.1 permite:

- Prestar especial atención a los proveedores de ítems A
- Hacer seguimientos más exhaustivos de presencia física de todos los ítems, con foco en los productos tipo A
- Planificar a través de un pronóstico de demanda más detallado todos los productos, con foco en los ítems A

Para el caso de la industria en estudio, al contar con un amplio menú de reactivos y equipos⁵, podemos optar por realizar un análisis ABC para segmentar los productos según su rotación.

Aplicando este modelo, podemos llevar un control exhaustivo de los productos A y B, que corresponden al 45% de los ítems en stock, asegurándonos el 95% de la facturación y reduciendo el envío a destrucción de ítems vencidos.

No obstante, como se mostrará en el siguiente punto, **no debemos subestimar los productos triviales o tipo “C”, ya que pueden ser claves en el diagnóstico de un paciente.**

2.5. Efecto de quebrar stock sobre el valor de marca

El valor de una marca es la capacidad que tiene una compañía de generar más venta gracias a su notoriedad, debido a la notoriedad de una marca las personas tienden a consumir sus productos y/o servicios. Cuando un consumidor se encuentra con una marca líder puede reconocer sus productos con sus respectivos potenciales, asociar una imagen (generalmente el logo y el color), y el estándar de calidad.

En la industria IVD los usuarios son los bioquímicos, ellos aprecian cuatro aspectos principales para todas las marcas:

2.5.1. Calidad.

Basada en dos aspectos: (i) la repetibilidad, que es la capacidad de medir la misma muestra de sangre varias veces (generalmente 10 veces) y obtener en todas las mediciones el mismo resultado, y (ii) la precisión, que se refieren

⁵ Ver anexo III.

obtener el resultado correcto respecto al parámetro que se desea medir, es decir, el grado de acercamiento del verdadero resultado.

2.5.2. Servicio de atención al cliente.

Parte de la solución integral que se le brinda a un laboratorio de análisis clínicos está conformada por:

- Bioquímicos: son los encargados de procesar la muestra de sangre e informar al médico el resultado obtenido.
- Ingenieros de servicio técnico: quienes son los encargados de los mantenimientos preventivos y correctivos del equipamiento.
- Ingenieros encargados del sistema informático, se encargan de mantener el sistema de transmisión de datos integral del laboratorio.

2.5.3. Departamento comercial y de marketing

Se encargan del lanzamiento y promoción de nuevos productos. Asimismo, es fundamental el informe de un pronóstico de demanda detallado por parte del departamento de ventas hacia logística.

2.5.4. Cadena de Abastecimiento.

Este aspecto es el núcleo del presente trabajo. Es fundamental no desabastecer a los clientes debido a que, la falta de un reactivo equivale a la falta de un informe, y como consecuencia un paciente sin un diagnóstico.

Todas las marcas atacan clientes de la competencia, por lo tanto, si bien no es fácil cambiar de una plataforma a otra, **quiebres sistemáticos de stock dan lugar a la pérdida de clientes y por consiguiente de facturación.** En la figura 11 se observa al cliente como centro del negocio.

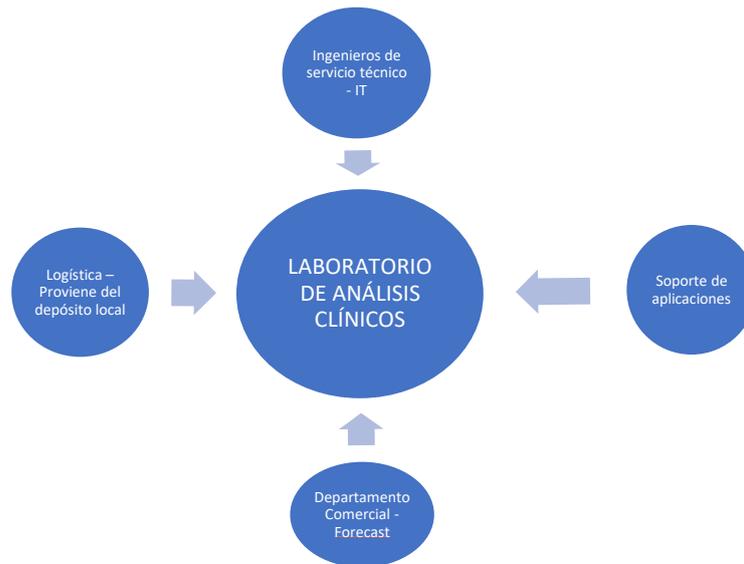


Figura 11: El cliente como centro de una solución. Empresas de la industria IVD. Elaboración propia.

3. Cuerpo Empírico

En la industria IVD, a nivel mundial son cinco las marcas dominantes. En orden alfabético:

- Abbott
- Beckman Coulter
- Ortho Clinical Diagnostics
- Roche
- Siemens

La compañía bajo investigación cuadruplicó su facturación en dólares estadounidenses en los últimos cinco años, por ello se considera una empresa en franco crecimiento, y de allí que acarrea graves problemas en la gestión de su inventario. La sucursal en Argentina es cabeza de la región “Latinoamérica Sur” que abarca Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia y Chile.

Para el análisis empírico, se procede en primera instancia a explicar el proceso de importación de productos de la compañía para luego, en una segunda instancia, aplicar el modelo EOQ por ser el que mejor se adapta a la gestión de inventario debido a lo explicado en el cuerpo teórico - Criterio de Elección: Efecto de quebrar stock sobre el paciente- **Es vital en la industria de laboratorio de análisis clínicos no quebrar stock.**

Una vez planteados los modelos de análisis de inventarios, se debe pensar ¿Cómo se lleva un reactivo desde su producción en casa matriz en hasta las manos de los clientes sin dar faltantes? ¿Es posible generalizar un método de gestión de inventarios para la compañía bajo investigación?

Para responder estos interrogantes, se procederá a explicar el proceso de pedido desde la Argentina a los distintos centros de producción. Para el caso particular de la compañía en investigación; EE.UU., Francia e Irlanda se observa en la figura 12.

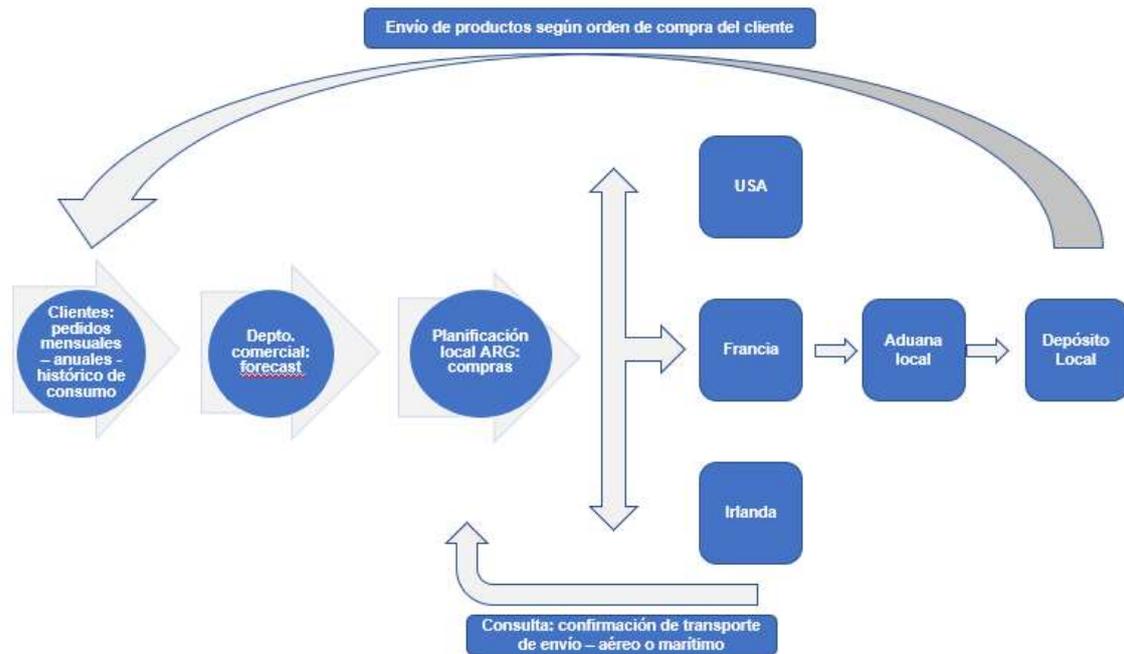


Figura 12: Proceso de abastecimiento de reactivos aplicado particularmente a la compañía bajo estudio. Elaboración propia.

El proceso comienza con la comunicación entre el cliente y el departamento comercial, allí se establece un análisis cuantitativo y cualitativo de reactivos a proveer en base a la cantidad de muestras de sangre que el laboratorio procesa por día. Luego, el departamento comercial informa un pronóstico de demanda detallado al departamento de planificación para que éste realice las compras a casa matriz. Teniendo en cuenta el leadtime de cada producto, la gerencia de logística se comunica con cada uno de los países proveedores de reactivos, ya sea EE.UU., Francia y/o Irlanda para que le envíen la documentación necesaria y así comenzar a tramitar la documentación aduanera necesaria. Posteriormente, una vez arribada la mercadería a la Argentina, se comienzan los trámites de ANMAT para poder liberar los productos que finalmente llegan al depósito local. Finalmente se entregan a los laboratorios de análisis clínicos a fin de ser utilizados.

En el cuerpo teórico se detallaron las herramientas para el gerenciamiento de inventario. En el cuerpo empírico se aplicarán dichas herramientas al análisis de gestión de stock a una de las cuatro empresas mencionadas anteriormente como líderes del mercado. En primera instancia, se llevará a cabo un análisis ABC de sus productos y luego se aplicará un modelo de EOQ para dos productos de cada tipo; A, B y C.

3.1. Análisis ABC

El siguiente cuadro muestra los productos facturados en el año anterior⁶ para los cuales se realizó un análisis ABC según el punto 2.2.1.

Cantidad de productos	Porcentaje de productos	Cantidad Vendida (Unidades)	Porcentaje de Ventas (Unidades)	Porcentaje de Ventas (Facturación)	Tipo
19	4%	126323	80%	65,33%	A
107	21%	23629	15%	25,07%	B
380	75%	7975	5%	10,12%	C

Tabla 1. Análisis ABC aplicado a la compañía bajo análisis. Tabla con detalle de productos, ver anexo. Elaboración propia.

El análisis ABC se realiza en unidades vendidas ya que como se explica en el desarrollo de toda la investigación, el autor se centra en el efecto de quebrar stock sobre el paciente. Es por ello por lo que, una vez obtenidos los datos de los productos con más alta rotación en unidades, se procede a investigar cuáles de ellos son vitales y pueden afectar seriamente la salud de un paciente si llegasen a faltar.

3.2. Modelo de seguimiento de todos los productos

Como se explicó en el cuerpo teórico, los modelos de revisión continua de inventario pueden fijarse según cantidad fija a tener en stock o período fijo de pedidos. Asimismo, pueden ser de demanda y leadtime constantes o demanda y leadtime variables.

Veamos las diferencias en la siguiente tabla:

Modelo de Cantidad Fija	Modelo de Período Fijo
<ul style="list-style-type: none"> • Fija una cantidad mínima de inventario. • Fijando un <i>stock mínimo de seguridad</i>, la compañía asegura el abastecimiento a sus clientes antes imprevistos en el proceso de importación y/o picos en la demanda. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se asegura una cantidad fija en inventario. • Este sistema no tiene previsto un stock de seguridad.

⁶ Ver anexo II. Detalle de cada producto.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Se verifica el inventario constantemente con cada entrada/salida de producto. • El tamaño del pedido "Q" es siempre el mismo. La orden se dispara cuando el inventario llega al punto de re pedido o ROP. • El costo por mantenimiento es más caro ya que se debe monitorear cada ítem constantemente conociendo el ROP de cada uno | <ul style="list-style-type: none"> • Se verifica inventario en cada período de tiempo "T" previamente fijado. • El tamaño del pedido "Q" es variable. • El costo por mantenimiento es más barato debido a que solo se monitorea el inventario en intervalos prefijados de tiempo. |
|---|--|

Tabla 2. Principales diferencias entre modelos de gestión de inventarios. De cantidad fija y modelo de período fijo. Elaboración propia.

En el punto 2.2.4. del cuerpo teórico se explicó que el efecto de quebrar stock sobre el paciente en la industria IVD trae como consecuencia la falta de un diagnóstico certero, y por consiguiente consecuencias graves sobre la salud de una persona. Es por ello por lo que **utilizaremos el modelo EOQ** ya que es el único que nos asegura el abastecimiento a los clientes ante imprevistos en el proceso de importación y/o picos en la demanda mediante un inventario de seguridad.

Nótese en la figura 9, proceso de abastecimiento de reactivos aplicado particularmente a la compañía en estudio, que es fundamental la planificación de un pronóstico de demanda lo más exacto posible, ello se basa en la comunicación entre el cliente y el departamento comercial.

El proceso comienza en base a dos datos fundamentales: *la demanda de cada producto según el crecimiento orgánico y el histórico de consumo; y el seguimiento de nuevos negocios.*

No se contempla el crecimiento orgánico poblacional por ser insignificante respecto a los test incrementales año a año en los laboratorios. Se demuestra en la tabla 3:

Tabla 3. Población estimada al 1 de julio de cada año calendario por sexo. Total, del país. Años 2010-2040

Año	Población			Crecimiento orgánico (%)
	Total	Varones	Mujeres	
2010	40.788.453	19.940.704	20.847.749	
2011	41.261.490	20.180.791	21.080.699	1,2
2012	41.733.271	20.420.391	21.312.880	1,1
2013	42.202.935	20.659.037	21.543.898	1,1
2014	42.669.500	20.896.203	21.773.297	1,1
2015	43.131.966	21.131.346	22.000.620	1,1
2016	43.590.368	21.364.470	22.225.898	1,1
2017	44.044.811	21.595.623	22.449.188	1,0
2018	44.494.502	21.824.372	22.670.130	1,0
2019	44.938.712	22.050.332	22.888.380	1,0
2020	45.376.763	22.273.132	23.103.631	1,0
2021	45.808.747	22.492.818	23.315.929	1,0
2022	46.234.830	22.709.478	23.525.352	0,9
2023	46.654.581	22.922.881	23.731.700	0,9
2024	47.067.641	23.132.846	23.934.795	0,9
2025	47.473.760	23.339.242	24.134.518	0,9
2026	47.873.268	23.542.251	24.331.017	0,8
2027	48.266.524	23.742.075	24.524.449	0,8
2028	48.653.385	23.938.645	24.714.740	0,8
2029	49.033.678	24.131.883	24.901.795	0,8
2030	49.407.265	24.321.729	25.085.536	0,8
2031	49.774.276	24.508.267	25.266.009	0,7
2032	50.134.861	24.691.585	25.443.276	0,7
2033	50.488.930	24.871.645	25.617.285	0,7
2034	50.836.373	25.048.401	25.787.972	0,7
2035	51.177.087	25.221.806	25.955.281	0,7
2036	51.511.042	25.391.854	26.119.188	0,7
2037	51.838.245	25.558.552	26.279.693	0,6
2038	52.158.610	25.721.856	26.436.754	0,6
2039	52.472.054	25.881.722	26.590.332	0,6
2040	52.778.477	26.038.093	26.740.384	0,6

Tabla 3. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Fuente INDEC

Para el *seguimiento de nuevos negocios*, es fundamental contar con un pronóstico de demanda detallado provisto por el departamento comercial a la hora de cerrar un nuevo negocio.

En la *demanda de cada producto según histórico de consumo y crecimiento orgánico, conocemos la demanda de cada producto por cliente de los años 2016, 2017 y 2018*, los cuales se detallarán a continuación. El análisis se realizará sobre los reactivos utilizados por la compañía⁷, son 1065 productos⁸.

Tomando como referencia lo explicado en el cuerpo teórico - punto 2.2.2. Se procederá con seis ejemplos, dos productos del tipo A, dos productos del tipo B y dos productos del tipo C **a modo de ejemplo**.

3.2.1. EOQ - Producto Tipo A – Número de Parte: 628017 - Solución diluyente de Hematología.

En la siguiente tabla, se detalla el consumo promedio de la solución diluyente de hematología de los últimos tres años.

Número de Parte	Artículo	Cliente	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total general
628017	FP,DXHDILUENT,10L	1	2016	150	350	450	0	283	200	300	320	240	260	350	500	3403
628017	FP,DXHDILUENT,10L	2	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
628017	FP,DXHDILUENT,10L	3	2016	0	0	0	25	26	47	66	88	93	91	291	101	828
628017	FP,DXHDILUENT,10L	4	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
628017	FP,DXHDILUENT,10L	5	2016	0	0	0	0	0	20	0	0	80	0	0	0	100
628017	FP,DXHDILUENT,10L	6	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
628017	FP,DXHDILUENT,10L	1	2017	0	320	230	266	323	320	280	265	575	0	250	300	3129
628017	FP,DXHDILUENT,10L	2	2017	0	0	0	0	0	0	0	23	10	105	205	250	593
628017	FP,DXHDILUENT,10L	3	2017	186	186	409	366	478	573	183	391	361	320	421	442	4316
628017	FP,DXHDILUENT,10L	4	2017	0	0	0	0	0	0	22	100	100	95	50	80	447
628017	FP,DXHDILUENT,10L	5	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
628017	FP,DXHDILUENT,10L	6	2017	0	0	0	0	40	0	0	90	86	64	0	0	280
628017	FP,DXHDILUENT,10L	1	2018	330	280	400	280	280	395	275	342	390	230	366	336	3904
628017	FP,DXHDILUENT,10L	2	2018	175	155	426	222	262	454	26	166	311	210	242	280	2929
628017	FP,DXHDILUENT,10L	3	2018	449	258	417	384	360	373	431	416	764	222	306	525	4905
628017	FP,DXHDILUENT,10L	4	2018	60	90	122	91	50	192	92	46	95	59	98	117	1112
628017	FP,DXHDILUENT,10L	5	2018	0	0	0	8	0	8	22	11	81	31	39	0	200
628017	FP,DXHDILUENT,10L	6	2018	225	0	0	10	0	0	35	20	60	70	25	130	575
Total general				1575	1639	2454	1652	2102	2582	1732	2278	3246	1757	2643	3061	26721

Tabla 4. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “A”. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación.

⁷ Ver Anexo III – Menú de reactivos

⁸ En el año 2018 se facturaron 506 distintos tipos de reactivos.

Consumo Promedio: la tabla 5 muestra las variaciones en el consumo de la solución diluyente de hematología de los últimos tres años y el consumo calculado según promedio de crecimiento para el año en curso.

Año	Consumo		Crecimiento	
2016	4331	Unidades		
2017	8765	Unidades	102,4	%
2018	13625	Unidades	55,4	%
<hr/>				
Estimado 2019				
2019	24377	Unidades		
			79%	



Crecimiento promedio

Tabla 5. Consumo promedio. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación. Elaboración propia.

Cantidad Óptima del Pedido: en la tabla 6 se utilizan los datos para calcular la cantidad óptima del pedido a realizar según la fórmula $Q^* = \sqrt{2SD/H}$

Datos:

- Costo por cada Orden S = USD 400,00. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo por unidad ordenada = USD 4,00. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo de almacenamiento H = La compañía paga mensualmente ARS 520.000,00 o ARS 6.240.000,00 anuales incluyendo todos los gastos. Tomando un tipo de cambio de un dólar estadounidense igual a cuarenta y seis pesos argentinos. EL costo total anual del depósito es de USD 135.652,17. El depósito cuenta con 480 metros cúbicos de almacenamiento, por lo que el costo anual de almacenamiento por metro cúbico es de USD 282,60. La *solución diluyente de hematología* tiene su presentación en bidones de 10 litros, lo que representa 0,01m³. Por lo tanto, el costo de mantener siempre almacenado una solución diluyente está dado por $H = 282,60 * 0,01 \rightarrow H = 2,83 \text{ USD}/m^3$

	Año	
	2019	
Demanda	24376,9	Unidades
Leadtime: OC a casa Matriz ≥ Embarque ≥ ANMAT + Nacionalización ≥ Depósito	45	días
Costo por cada orden S	400	USD
Costo por unidad ordenada - Std cost	4	USD
Costo de almacenamiento por unidad de Tiempo H	2,83	USD/m ³
<hr/>		
	Q	2625,21 Unidades

Tabla 6. Cantidad óptima. Elaboración propia.

Costo promedio total anual para una orden de tamaño Q: se aplican en la tabla 7 los cálculos explicados en el cuerpo teórico para obtener el costo de ordenar según la siguiente fórmula $TC(Q) = \frac{SD}{Q} + Dc + \frac{HQ}{2}$

S*D/Q 3714

S*C 1600

H*Q/2 3714

TC(Q) USD 9029,95

Tabla 7. Costo promedio de ordenar. Elaboración propia.

Cantidad Óptima de Re Pedido:

Datos: se calcula en la tabla 8 el punto de re pedido utilizando la función R = NORMINV (SL, μ Id, σ Id); y el stock de seguridad utilizando la fórmula SS= ROP - d * L.

Datos:

- Nivel de servicio= 99%
- Demanda diaria = demanda anual /300 días= 81,3.
- Media distribución Normal = d * L
- Desvío estándar= se considera un 20% de la demanda anual⁹

Nivel de servicio	99%
Demanda diaria	81,3 Unidades
Desvio estándar 20%	4875,4 unidades
θ 2	79231,75 unidades
Leadtime	45 días
d*L	3656,5 unidades
θ Id	1888,2 unidades
ROP	8049,2 Unidades
SS	4392,6 Unidades

Tabla 8. Punto de Re Pedido y Stock de seguridad. Elaboración propia.

- Demanda para el 2019: 24377 unidades
- Cantidad Óptima: 2626 unidades
- Costo promedio de ordenar: USD 9029,95
- Punto de Re Pedido: 8050 unidades
- Stock de Seguridad: 4393

⁹ Experiencia de autor.

3.2.2. EOQ - Producto Tipo A – Número de Parte: A16793 – Buffer de Lavado

En la siguiente tabla, se detalla el consumo promedio de la solución de lavado de los últimos tres años.

Número de Parte	Artículo	Ci en te	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Se	Oct	No	Dic	Total general
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	1	2016	30	30	20	20	0	30	20	0	18	10	50	75	303
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	2	2016	0	50	60	10	0	50	50	50	20	50	50	50	440
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	3	2016	12	20	30	30	30	15	25	34	10	2	10	22	240
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	4	2016	120	60	120	80	100	132	100	80	190	140	20	157	1299
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	5	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	50	115
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	6	2016	0	0	0	0	0	0	0	65	320	510	360	150	1405
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	7	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	8	2016	100	150	50	150	50	150	100	250	0	0	50	550	1600
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	9	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	10	2016	20	40	25	35	30	20	50	30	20	25	35	25	355
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	11	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	1	2017	0	20	15	20	20	52	0	50	40	0	25	0	242
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	2	2017	50	0	50	60	70	0	75	60	60	0	40	30	495
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	3	2017	0	10	16	11	10	10	10	10	14	17	12	15	135
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	4	2017	80	85	160	160	40	100	120	180	90	160	80	150	1405
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	5	2017	25	0	0	10	0	0	0	36	20	0	13	7	111
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	6	2017	660	180	250	360	390	490	360	360	340	335	345	380	4450
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	7	2017	0	0	0	0	0	0	0	26	4	15	16	16	77
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	8	2017	0	0	160	80	0	410	200	0	160	0	0	180	1190
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	9	2017	0	0	0	0	0	25	0	10	8	29	0	14	86
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	10	2017	55	10	25	40	40	30	35	30	48	25	50	50	438
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	11	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	1	2018	20	10	25	20	25	40	20	0	60	0	20	25	265
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	2	2018	50	60	70	0	60	50	50	0	50	50	50	40	530
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	3	2018	0	2	20	4	2	5	20	6	4	14	6	20	103
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	4	2018	232	100	112	100	70	160	110	60	75	130	90	110	1349
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	5	2018	20	25	25	5	0	62	0	0	0	45	20	20	222
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	6	2018	240	420	410	320	290	360	325	265	410	280	320	280	3920
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	7	2018	30	31	30	19	15	54	9	38	15	19	16	25	301
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	8	2018	160	300	130	130	80	260	0	80	160	160	160	200	1820
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	9	2018	165	0	0	0	0	0	0	0	0	23	36	40	264
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	10	2018	10	40	80	10	30	60	25	60	45	25	25	65	475
A16793	UNICELDXIWASHBUFFERII,1 x10L	11	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
Total general				2079	1643	1883	1674	1352	2565	1704	1780	2186	2064	1964	2746	23640

Tabla 9. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “A”. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación

Consumo Promedio: la tabla 9 muestra las variaciones en el consumo de la solución de lavado de los últimos tres años y el consumo calculado según promedio de crecimiento para el año en curso en la tabla 10.

Año	Consumo		Crecimiento	
2016	5757	unidades		
2017	8629	unidades	49,9	%
2018	9254	unidades	7,2	%
Estimado 2019				
2019	11898	unidades	29%	



Crecimiento promedio

Tabla 10. Consumo promedio. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación.

Cantidad Óptima del Pedido: en la tabla 11 se utilizan los datos para calcular la cantidad óptima del pedido a realizar según la fórmula $Q^* = \sqrt{2SD/H}$

Datos:

- Costo por cada Orden $S = \text{USD } 400,00$. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo por unidad ordenada = USD 4,00. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo de almacenamiento $H = \text{El costo anual de almacenamiento por metro cúbico es de USD } 282,60$. *La solución de lavado* tiene su presentación en bidones de 20 litros, lo que representa 0,02m³. Por lo tanto, el costo de mantener siempre almacenada una solución de lavado está dado por $H = 282,60 * 0,02 \rightarrow H = 5,65 \text{ USD}/m^3$

	Año 2019	
Demanda	11897,4	Unidades
Leadtime: OC a casa Matriz ≥ Embarque ≥ ANMAT + Nacionalización ≥ Depósito	45	días
Costo por cada orden S	400	USD
Costo por unidad ordenada - Std cost	4	USD
Costo de almacenamiento por unidad de Tiempo H	5,65	USD/m ³
	Q	1297,9 Unidades

Tabla 11. Cantidad óptima. Elaboración propia.

Costo promedio total anual para una orden de tamaño Q: se aplican en la tabla 12 los cálculos explicados en el cuerpo teórico para obtener el costo de ordenar

según la siguiente fórmula $TC(Q) = \frac{SD}{Q} + Dc + \frac{HQ}{2}$

S*D/Q 3667

S*C 1600

H*Q/2 3667

TC(Q) 8933,23 USD

Tabla 12. Costo promedio de ordenar. Elaboración propia.

Cantidad Óptima de Re Pedido: se calcula en la tabla 13 el punto de re pedido utilizando la función $R = \text{NORMINV}(SL, \mu Id, \sigma Id)$; y el stock de seguridad utilizando la fórmula $SS = ROP - d \times L$.

Datos:

- Nivel de servicio= 99%
- Demanda diaria = demanda anual /300 días= 39,7.
- Media distribución Normal = $d \times L$
- Desvío estándar= se considera un 20% de la demanda anual.

Nivel de servicio	99%	
Demanda diaria	39,7	Unidades
Desvío estándar 20%	2379,6	unidades
$\theta 2$	18875,0	unidades
Leadtime	45,0	días
$d*L$	1784,7	unidades
θId	921,6	unidades
ROP	3928,7	Unidades
SS	2144,9	Unidades

Tabla 13. Cantidad óptima de re pedido. Elaboración propia

- Demanda para el 2019: 11898 unidades.
- Cantidad Óptima: 1298 unidades.
- Costo promedio de ordenar: USD 8933,23.
- Punto de Re Pedido: 3929 unidades.
- Stock de seguridad: 2145 unidades.

3.2.3. EOQ - Producto Tipo B – Número de Parte: 98143 – Troponina.

En la siguiente tabla, se detalla el consumo promedio de troponina de los últimos tres años. **En este caso, la troponina es una prueba que se realiza a un paciente para determinar si tuvo un infarto cardíaco o no. Se calculará un stock de seguridad.**

Número de parte	Artículo	Cliente	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total general
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	1	2016	0	0	0	3	2	0	0	3	1	2	3	4	18
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	2	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	3	2016	0	0	0	3	6	12	5	5	0	5	8	8	52
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	4	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	5	2016	0	0	0	4	4	2	1	0	7	0	2	4	24
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	6	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	1	2017	2	3	0	3	3	3	0	2	3	1	4	5	29
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	2	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	3	2017	3	14	9	11	9	23	21	17	17	22	15	26	187
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	4	2017	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	5
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	5	2017	4	5	5	5	0	10	0	10	10	10	0	0	59
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	6	2017	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	1	2018	3	5	2	0	2	2	4	3	10	0	0	0	31
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	2	2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	3	2018	7	18	18	12	23	20	18	18	44	3	11	13	205
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	4	2018	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	5	2018	0	0	10	0	10	5	0	1	5	5	16	2	54
A98143	aCCUINL+3FORUSEONLYACCESS2X50DET	6	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total general				19	45	46	41	60	77	53	60	98	49	60	65	673

Tabla 14. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “B”. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación.

Consumo Promedio: la tabla 14 muestra las variaciones en el consumo de troponina de los últimos tres años y el consumo calculado según promedio de crecimiento para el año en curso en la tabla 15.

Año	Consumo	Crecimiento
2016	94 unidades	
2017	283 unidades	201,1 %
2018	296 unidades	4,6 %
Estimado 2019		
2019	600,4 unidades	103%



Crecimiento promedio

Tabla 15. Consumo promedio. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación.

Cantidad Óptima del Pedido: en la tabla 16 se utilizan los datos para calcular la cantidad óptima del pedido a realizar según la fórmula $Q^* = \sqrt{2SD/H}$

Datos:

- Costo por cada Orden $S = \text{USD } 180,00$ Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo por unidad ordenada = $\text{USD } 3$. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo de almacenamiento $H =$ El costo anual de almacenamiento por metro cúbico es de $\text{USD } 282,60$. *La troponina* tiene su presentación en una caja de $15,3\text{cm} * 6,8\text{cm} * 8,2\text{ cm}$, lo que representa $0,085\text{m}^3$. Por lo tanto, el costo de mantener siempre almacenada una caja de troponina está dado por $H = 282,60 * 0,085 \rightarrow H = 24,02 \text{ USD}/\text{m}^3$

	Año 2019	
Demanda	600,4	Unidades
Leadtime: OC a casa Matriz \geq Embarque \geq ANMAT + Nacionalización \geq Depósito	45	días
Costo por cada orden S	180	USD
Costo por unidad ordenada - Std cost	3	USD
Costo de almacenamiento por unidad de Tiempo H	24,02	USD/m ³
	Q	94,9 Unidades

Tabla 16. Cantidad óptima. Elaboración propia.

Costo promedio total anual para una orden de tamaño Q : se aplican en la tabla 17 los cálculos explicados en el cuerpo teórico para obtener el costo de ordenar según la siguiente fórmula $TC(Q) = \frac{SD}{Q} + Dc + \frac{HQ}{2}$

$$S \cdot D / Q \quad 1139$$

$$S \cdot C \quad 540$$

$$H \cdot Q / 2 \quad 1139$$

$$TC(Q) \quad 2818,55 \quad \text{USD}$$

Tabla 17. Costo promedio de ordenar. Elaboración propia.

Cantidad Óptima de Re Pedido: se calcula en la tabla 18 el punto de re pedido utilizando la función $R = \text{NORMINV}(SL, \mu Id, \sigma Id)$; y el stock de seguridad utilizando la fórmula $SS = \text{ROP} - d \times L$.

Datos:

- Nivel de servicio= 99%
- Demanda diaria = demanda anual /300 días= 2.
- Media distribución Normal = $d * L$
- Desvío estándar= se considera un 20% de la demanda anual.

Nivel de servicio	99%	
Demanda diaria	2,0	Unidades
Desvío estándar 20%	120,1	unidades
θ_2	48,1	unidades
Leadtime	45,0	días
d^*L	90,1	unidades
θId	46,5	unidades
<hr/>		
ROP	198,3	Unidades
<hr/>		
SS	108,2	Unidades

Tabla 18. Cantidad óptima de re pedido. Elaboración propia.

- Demanda para el 2019: 601 unidades.
- Cantidad Óptima: 95 unidades.
- Costo promedio de ordenar: USD 2818,55.
- Punto de Re Pedido: 199 unidades
- Stock de Seguridad: 109 unidades.

3.2.4. EOQ - Producto Tipo B – Número de Parte: 33520 - Hormona foliculoestimulante

En la siguiente tabla, se detalla el consumo promedio de la hormona foliculoestimulante de los últimos tres años.

Número de Parte	Artículo	Cliente	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total general
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	1	2016	6	5	5	2	0	3	2	1	2	2	1	9	38
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	2	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	3	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	4	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	5	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	6	2016	5	5	14	6	9	15	7	7	28	6	0	7	109
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	7	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	8	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	11
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	9	2016	3	1	1	2	0	0	2	0	3	0	3	0	15
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	10	2016	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	11	2016	0	0	0	0	0	0	0	22	26	25	15	13	101
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	12	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	13	2016	3	0	0	3	0	0	3	2	0	3	1	0	15
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	14	2016	20	0	0	20	20	20	10	30	50	0	4	50	224
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	15	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	16	2016	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	1	2017	0	0	2	5	2	0	3	4	5	0	2	4	27
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	2	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	3	2017	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	4	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	5	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	6	2017	10	13	4	14	4	11	8	11	6	10	11	13	115
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	7	2017	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	4
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	8	2017	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	9	2017	0	0	3	0	0	3	0	3	0	0	3	0	12
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	10	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	11	2017	35	15	12	22	19	21	27	15	22	21	28	19	256
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	12	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	13	2017	3	0	3	0	2	3	0	2	2	1	2	4	22
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	14	2017	0	0	25	0	0	85	10	30	30	30	20	50	280
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	15	2017	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	6	0	11
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	16	2017	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	1	2018	0	3	5	0	6	2	2	0	2	4	2	3	29
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	2	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	3	2018	0	0	1	2	0	2	3	2	0	0	2	2	14
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	4	2018	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	4
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	5	2018	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	6	2018	11	5	12	9	6	10	12	3	7	11	3	14	103
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	7	2018	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	5
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	8	2018	0	2	2	1	0	3	1	0	0	2	0	2	13
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	9	2018	0	3	0	0	0	3	4	1	5	0	0	0	16
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	10	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	11	2018	17	17	22	17	22	20	15	16	28	9	16	13	212
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	12	2018	0	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	7
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	13	2018	0	1	2	2	1	2	2	0	2	2	2	2	18
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	14	2018	0	0	30	0	15	0	0	0	20	20	40	0	125
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	15	2018	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	5
33520	AccessHighSensitivityFSH2x50Tests	16	2018	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total general				124	74	143	107	113	208	113	152	244	154	171	222	1825

Tabla 19. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “B”. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación.

Consumo Promedio: la tabla 19 muestra las variaciones en el consumo de la hormona foliculoestimulante de los últimos tres años y el consumo calculado según promedio de crecimiento para el año en curso en la tabla 20.

Año	Consumo	Crecimiento		
2016	519	unidades		
2017	749	unidades	44,3	%
2018	557	unidades	-25,6	%
<hr/>				
Estimado 2019				
2019	609,0	unidades	9%	

Decrecimiento explicado por pérdida de cliente


 Crecimiento promedio

Tabla 20. Consumo promedio. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación.

Cantidad Óptima del Pedido: en la tabla 21 se utilizan los datos para calcular la cantidad óptima del pedido a realizar según la fórmula $Q^* = \sqrt{2SD/H}$

Datos:

- Costo por cada Orden $S = \text{USD } 180,00$. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo por unidad ordenada = $\text{USD } 1,00$. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo de almacenamiento $H = \text{El costo anual de almacenamiento por metro cúbico es de USD } 282,60$. *La hormona foliculoestimulante* tiene su presentación en una caja de $15,3\text{cm} * 6,8\text{cm} * 8,2\text{cm}$, lo que representa $0,085\text{m}^3$. Por lo tanto, el costo de mantener siempre almacenada una caja de hormona foliculoestimulante está dado por $H = 282,60 * 0,085 \rightarrow H = 24,02 \text{ USD}/\text{m}^3$

	Año	
	2019	
Demanda	609,0	Unidades
Leadtime: OC a casa Matriz ≥ Embarque ≥ ANMAT + Nacionalización ≥ Depósito	45	días
Costo por cada orden S	180	USD
Costo por unidad ordenada - Std cost	2,78	USD
Costo de almacenamiento por unidad de Tiempo H	24,02	USD/m ³
	Q	95,5 Unidades

Tabla 21. Cantidad óptima. Elaboración propia.

Costo promedio total anual para una orden de tamaño Q: se aplican en la tabla 22 los cálculos explicados en el cuerpo teórico para obtener el costo de ordenar según la siguiente fórmula $TC(Q) = \frac{SD}{Q} + Dc + \frac{HQ}{2}$

S*D/Q 1147
S*C 500,4
H*Q/2 1147

TC(Q) 2795,21 USD

Tabla 22. Costo promedio de ordenar. Elaboración propia.

Cantidad Óptima de Re Pedido: se calcula en la tabla 23 el punto de re pedido utilizando la función $R = \text{NORMINV}(SL, \mu Id, \sigma Id)$; y el stock de seguridad utilizando la fórmula $SS = ROP - d \times L$.

Datos:

- Nivel de servicio= 99%
- Demanda diaria = demanda anual /300 días= 39,7.
- Media distribución Normal = $d * L$
- Desvío estándar= se considera un 20% de la demanda anual.

Nivel de servicio	99%
Demanda diaria	2,0 Unidades
Desvío estándar 20%	121,8 unidades
$\theta 2$	49,5 unidades
Leadtime	45,0 días
$d*L$	91,4 unidades
θId	47,2 unidades
ROP	201,1 Unidades
SS	109,7 Unidades

Tabla 23. Cantidad óptima de re pedido. Elaboración propia

- Demanda para el 2019: 610 unidades.
- Cantidad Óptima en stock: 96 unidades.
- Costo promedio de ordenar: USD 2795,21
- Punto de Re Pedido: 202 unidades.
- Stock de seguridad: 110 unidades.

3.2.5. EOQ - Producto Tipo C – Número de Parte: 447450 - Lipo Proteína A

En la siguiente tabla, se detalla el consumo promedio de la Lipo Proteína A de los últimos tres años.

Número de Parte	Artículo	Cliente	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total general
447450	KITLPAX150TESTIMMAGE	1	2016	2	3	4	0	0	4	0	0	0	0	0	3	16
447450	KITLPAX150TESTIMMAGE	2	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
447450	KITLPAX150TESTIMMAGE	1	2017	0	0	0	0	3	3	2	2	2	2	0	2	16
447450	KITLPAX150TESTIMMAGE	2	2017	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
447450	KITLPAX150TESTIMMAGE	1	2018	0	2	0	2	2	2	2	0	5	0	1	2	18
447450	KITLPAX150TESTIMMAGE	2	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total general				2	5	4	2	5	9	5	2	7	2	1	7	51

Tabla 24. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “C”. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación.

Consumo Promedio: la tabla 24 muestra las variaciones en el consumo de la solución lipo proteína A de los últimos tres años y el consumo calculado según promedio de crecimiento para el año en curso en la tabla 25.

Año	Consumo	Crecimiento
2016	16 unidades	
2017	17 unidades	6,3 %
2018	18 unidades	5,9 %
<u>Estimado 2019</u>		
2019	19,1 unidades	6%



Crecimiento promedio

Tabla 25. Consumo promedio. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación.

Cantidad Óptima del pedido: en la tabla 26 se utilizan los datos para calcular la cantidad óptima del pedido a realizar según la fórmula $Q^* = \sqrt{2SD/H}$

Datos:

- Costo por cada Orden S = USD 180,00. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo por unidad ordenada = USD 1,5. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo de almacenamiento H = El costo anual de almacenamiento por metro cúbico es de USD 282,60. La lipo proteína A tiene su presentación en una caja de 15,3cm * 6,8cm * 8,2 cm, lo que representa 0,085m³. Por lo tanto, el costo de mantener siempre almacenada una caja de lipo proteína A está dado por $H = 282,60 * 0,085 \rightarrow H = 24,02 \text{ USD}/m^3$

	Año 2019	
Demanda	19,1	Unidades
Leadtime: OC a casa Matriz ≥ Embarque ≥ ANMAT + Nacionalización ≥ Depósito	45	días
Costo por cada orden S	180	USD
Costo por unidad ordenada - Std cost	1,5	USD
Costo de almacenamiento por unidad de Tiempo H	24,02	USD/m3
	Q	16,9 Unidades

Tabla 26. Cantidad óptima. Elaboración propia.

Costo promedio total anual para una orden de tamaño Q: se aplican en la tabla 27 los cálculos explicados en el cuerpo teórico para obtener el costo de ordenar según la siguiente fórmula $TC(Q) = \frac{SD}{Q} + Dc + \frac{HQ}{2}$

$$S \cdot D / Q \quad 203,2$$

$$S \cdot C \quad 270$$

$$H \cdot Q / 2 \quad 203,2$$

$$TC(Q) \quad 676,40 \quad USD$$

Tabla 27. Costo promedio de ordenar. Elaboración propia.

Cantidad Óptima de Re Pedido: se calcula en la tabla 28 el punto de re pedido utilizando la función $R = \text{NORMINV}(SL, \mu Id, \sigma Id)$; y el stock de seguridad utilizando la fórmula $SS = ROP - d \times L$.

Datos:

- Nivel de servicio= 99%
- Demanda diaria = demanda anual /300 días= 0,1.
- Media distribución Normal = $d \times L$
- Desvío estándar= se considera un 20% de la demanda anual.

Nivel de servicio	99%
Demanda diaria	0,1 Unidades
Desvío estándar 20%	3,8 unidades
$\theta 2$	0,0 unidades
Leadtime	45,0 días
$d \cdot L$	2,9 unidades
θId	1,5 unidades
ROP	6,3 Unidades
SS	3,4 Unidades

Tabla 28. Cantidad óptima de re pedido. Elaboración propia

- Demanda para el 2019: 20 unidades.
- Cantidad Óptima en stock: 17 unidades.
- Costo promedio de ordenar: USD 676,40
- Punto de Re Pedido: 7 unidades.
- Stock de seguridad: 4 unidades.

3.2.6. EOQ - Producto Tipo C – Número de Parte: A24294 – Control de calidad para la Hepatitis B

En la siguiente tabla, se detalla el consumo promedio del control de hepatitis B de los últimos tres años.

Número de Parte	Artículo	Cliente	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total general
A24294	AccessHBSAGQckit	1	2016	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
A24294	AccessHBSAGQckit	2	2016	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A24294	AccessHBSAGQckit	3	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A24294	AccessHBSAGQckit	4	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A24294	AccessHBSAGQckit	5	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
A24294	AccessHBSAGQckit	6	2016	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	1	0	9
A24294	AccessHBSAGQckit	7	2016	0	0	1	1	1	2	0	4	8	0	1	0	18
A24294	AccessHBSAGQckit	8	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A24294	AccessHBSAGQckit	9	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A24294	AccessHBSAGQckit	1	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A24294	AccessHBSAGQckit	2	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A24294	AccessHBSAGQckit	3	2017	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
A24294	AccessHBSAGQckit	4	2017	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A24294	AccessHBSAGQckit	5	2017	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	4
A24294	AccessHBSAGQckit	6	2017	3	1	3	1	9	0	1	0	1	4	2	4	29
A24294	AccessHBSAGQckit	7	2017	2	0	2	1	2	1	8	1	3	0	2	8	30
A24294	AccessHBSAGQckit	8	2017	0	0	0	0	0	0	2	8	0	2	0	0	12
A24294	AccessHBSAGQckit	9	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A24294	AccessHBSAGQckit	1	2018	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
A24294	AccessHBSAGQckit	2	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A24294	AccessHBSAGQckit	3	2018	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A24294	AccessHBSAGQckit	4	2018	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
A24294	AccessHBSAGQckit	5	2018	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6
A24294	AccessHBSAGQckit	6	2018	1	3	1	1	3	2	2	2	4	2	1	1	23
A24294	AccessHBSAGQckit	7	2018	0	0	0	1	2	0	0	0	3	3	3	0	12
A24294	AccessHBSAGQckit	8	2018	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	6
A24294	AccessHBSAGQckit	9	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total general				12	7	8	5	19	7	13	21	29	13	14	14	162

Tabla 29. Histórico de consumo según cliente – Producto tipo “C”. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación.

Consumo Promedio: la tabla 29 muestra las variaciones en el consumo del control de hepatitis B de los últimos tres años y el consumo calculado según promedio de crecimiento para el año en curso en la tabla 30.

Año	Consumo		Crecimiento	
2016	32	unidades		
2017	77	unidades	140,6	%
2018	53	unidades	-31,2	%
Estimado 2019				
2019	82,0	unidades	55%	

Decrecimiento explicado por pérdida de cliente


 Crecimiento promedio

Tabla 30. Consumo promedio. Fuente: base de datos de la compañía bajo investigación

Cantidad Óptima en stock: en la tabla 31 se utilizan los datos para calcular la cantidad óptima del pedido a realizar según la fórmula $Q^* = \sqrt{2SD/H}$.

Datos:

- Costo por cada Orden S = USD 180,00. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo por unidad ordenada = USD 0,85. Fuente: base de datos de la compañía.
- Costo de almacenamiento El costo anual de almacenamiento por metro cúbico es de USD 282,60. *El control de hepatitis B* tiene su presentación en una caja de 15,3cm * 6,8cm * 8,2 cm, lo que representa 0,085m³. Por lo tanto, el costo de mantener siempre almacenada una caja de control de hepatitis B está dado por $H = 282,60 * 0,085 \rightarrow H = 24,02 \text{ USD}/m^3$

	Año 2019	
Demanda	82,0	Unidades
Leadtime: OC a casa Matriz ≥ Embarque ≥ ANMAT + Nacionalización ≥ Depósito	45	días
Costo por cada orden S	180	USD
Costo por unidad ordenada - Std cost	0,85	USD
Costo de almacenamiento por unidad de Tiempo H	24,02	USD/m ³
Q	35,1	Unidades

Tabla 31. Cantidad óptima. Elaboración propia.

Costo promedio total anual para una orden de tamaño Q: se aplican en la tabla 32 los cálculos explicados en el cuerpo teórico para obtener el costo de ordenar según la siguiente fórmula $TC(Q) = \frac{SD}{Q} + Dc + \frac{HQ}{2}$

S*D/Q 421
S*C 153
H*Q/2 421

TC(Q) 995,06 USD

Tabla 32. Costo promedio de ordenar. Elaboración propia.

Cantidad Óptima de Re Pedido: se calcula en la tabla 33 el punto de re pedido utilizando la función $R = \text{NORMINV}(SL, \mu Id, \sigma Id)$; y el stock de seguridad utilizando la fórmula $SS = ROP - d \times L$.

Datos:

- Nivel de servicio= 99%
- Demanda diaria = demanda anual /300 días= 0,3 unidades.
- Media distribución Normal = $d * L$
- Desvío estándar= se considera un 20% de la demanda anual.

Nivel de servicio	99%
Demanda diaria	0,3 Unidades
Desvío estándar 20%	16,4 unidades
$\theta 2$	0,9 unidades
Leadtime	45,0 días
$d*L$	12,3 unidades
θId	6,4 unidades
ROP	27,1 Unidades
SS	14,8 Unidades

Tabla 33. Cantidad óptima de re pedido. Elaboración propia

- Demanda para el 2019: 82 unidades.
- Cantidad Óptima: 36 unidades.
- Costo promedio de ordenar: USD 995,06
- Punto de Re Pedido: 28 unidades.
- Stock de seguridad: 15 unidades.

3.3. Consecuencias de quebrar stock.

Como el autor de esta tesis viene explicando durante todo el desarrollo, el quiebre de stock de productos triviales tipos B y C trae consecuencias muy graves a la hora de diagnosticar un paciente, es por ello por lo que el análisis por faltantes debe analizarse para todos y cada uno de los productos.

Para los ejemplos en estudio, de los seis productos elegidos, se realizó un análisis de los quiebres de stock que la compañía sufrió en 2018.

- Número de Parte 628017. En 2018 no hubo quiebres de stock de este producto. La compañía quebró stock de diluyente en 2017 en el mes de abril.
- Número de Parte A16793. NO se registraron quiebres de stock en 2018.
- Número de Parte A98143. Se quebró stock en octubre de 2018. Nótese en la tabla 13, se debió elegir estratégicamente a que clientes entregar.
- Número de Parte 33520. No se registraron quiebre de stock en 2018.
- Número de Parte 447450. Se registraron quiebres de stock en los meses de marzo, agosto y octubre. Ver tabla 24.
- Número de Parte A24284. Se registró quiebre de stock en diciembre de 2018, se entregó la única unidad a un cliente estratégico dejando sin producto a los demás. Ver tabla 29.

Asimismo, se cuantificaron las pérdidas ocasionadas a la compañía debido a la mala gestión de inventarios. Si bien para no sobredimensionar el beneficio del modelo de gestión de stock lo ideal sería calcular los montos sobre la contribución marginal, el autor de esta tesis no tiene acceso a los costos estándares de la compañía, por lo tanto, los porcentajes se calcularon sobre el monto total de facturación.

En total se quebró stock por 48 productos cuantificando **USD 234.978,95¹⁰**, **equivalentes al 4,48% de las ventas totales**. El valor de material enviado a destrucción en el año 2018 fue **USD 192.878,86¹¹**, **equivalentes al 3,67% de las ventas totales**.

3.4. Beneficios en la implementación del sistema EOQ.

Analizando las tablas de consumo de cada producto, podemos aplicar el modelo EOQ para asignar una cantidad mínima de stock de cada producto. A partir de allí establecer la compra de cada uno teniendo en cuenta el leadtime y consumo.

Aplicando el modelo EOQ se logra:

- Reducir drásticamente los quiebres de stock. A excepción de problemas en la fabricación de algún reactivo en particular desde casa matriz o errores humanos en el seguimiento de productos.
- Incremento en las Ventas, de aquellos productos que no se entregaron por falta de inventario.
- Reducir el envío a destrucción de reactivos caducados. Debido a la falta de gestión de inventario, se calculaban de manera errónea las compras,

¹⁰ INFORMACION CONFIDENCIAL - Fuente: base de datos de la compañía.

¹¹ INFORMACION CONFIDENCIAL - Fuente: base de datos de la compañía.

por lo tanto, en muchas ocasiones se encontraban productos vencidos en el depósito.

- Reducir el nivel de inventarios. En muchas oportunidades se detectaron compras para cubrir la demanda por varios meses. Para el caso particular de un producto sin fecha de vencimiento, se encontró que había stock para 8 años según el consumo mensual.
- Equilibrar el inventario. Aplicando el modelo de gestión de inventario, se logra tener productos según el consumo particular de cada uno, evitando tener muchos productos con bajo promedio de ventas y pocos productos de alta rotación.

Para demostrar de manera empírica los beneficios de aplicar un sistema de gestión de inventarios, se realiza en la tabla 34 un análisis cuantificando las pérdidas netas de la compañía.

Datos:

- Se asume un costo estándar de los productos del 22%. Datos de la industria.
- Se asume el 95% de recupero en la facturación de pérdidas por ventas. Pérdida de ventas por quiebres de stock; USD 234.978,95 * 0,95 = USD 223.230,00.
- Se asume el recupero del total de productos enviados a descarte. Es decir, que no existen productos enviados a destrucción y por lo tanto se evita la pérdida por el total.

	Pérdidas	Costo Estándar	Beneficio
Ventas	USD 223.230,00	USD 49.110,60	USD 174.119,40
Descarte por caducidad	USD 192.878,86	-	USD 192.878,86
	Beneficio Recurrente Anual		USD 366.998,26

Tabla 34. Cálculo de Beneficios de la compañía. Elaboración propia

Para aplicar el modelo de gestión de inventarios EOQ, se necesitarán dos analistas de gestión de inventarios. Se demuestra en la tabla 35 el retorno sobre la inversión, el cálculo del valor presente neto y el período de recupero de la inversión.

Datos:

- Se asume el costo de un sueldo bruto de ARS 60.000 mensuales contemplando trece sueldos (incluido Sueldo Anual Complementario). Se asume un 30% de costos de la empresa por sobre el sueldo bruto¹².

¹² Se contemplan cargas sociales, gastos de espacio y herramientas de trabajo, beneficios extra (almuerzo, servicio de snacks, viernes part time). Fuente: RRHH de la compañía.

Tomando un tipo de cambio de ARS 1,00 = USD 46,00, el cálculo dolarizado anual es de USD 44.087.

- Se contemplan cinco años de horizonte de tiempo.
- En el primer año no se asignan beneficios
- A partir del segundo año se computan los beneficios del modelo de gestión de inventarios, es decir, sumando los USD 366.998,26 que se observan en la tabla 34.
- Los costos por sueldos se asumen a partir del año cero y se mantienen constantes en dólares estadounidenses durante todo el proyecto.
- Se toma como referencia el Bonar 2020 L. ARG (AO20), cuya tasa de retorno anual es de 14,63%.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficios	USD 0,00	USD 366.998,26	USD 366.998,26	USD 366.998,26	USD 366.998,26
Costo Dos operarios	USD (44.086,96)				
Delta FCF	USD (44.086,96)	USD 322.911,31	USD 322.911,31	USD 322.911,31	USD 322.911,31

WACC 14,63%

VPN USD 771.840,56

ROI 732%

Período Retorno de Inversión 1,64 meses

Tabla 35. Cálculo de retorno sobre la inversión, el cálculo del valor presente neto y el período de recupero de la inversión. Elaboración propia

En base a este análisis, queda a la vista que por medio de la aplicación del modelo de gestión de inventarios es posible lograr una disminución en el envío a destrucción de productos caducados, una reducción del capital del trabajo con un retorno elevado sobre la inversión de incorporar más personal al plantel de la empresa, pero aún más importante es posible evitar el quiebre de stock permitiendo así la realización de los análisis clínicos que derivan en el diagnóstico del paciente y que impactan positivamente en su salud.

4. Conclusiones

Durante el desarrollo de esta tesis se puso el foco en tres aspectos:

- Efecto de quebrar o sobreestimar el stock sobre el negocio
- Efecto de quebrar stock sobre el paciente
- Efecto de quebrar stock sobre el valor de marca

El efecto sobre el negocio se cuantificó¹³, la compañía perdió facturación por USD 234.978,95 y debió enviar a destrucción USD 192.878,86 en el año 2018. La falta de un análisis ABC y de un seguimiento de productos mediante un análisis serio de *punto de re pedido* fueron las causas que llevaron a la pérdida económica de la compañía equivalentes a USD 366.998,26 como se puede observar en la tabla 34. Estos dos análisis se deberían ejecutar bajo la responsabilidad de un analista de *la cadena de distribución*, quien lleve control de los productos utilizando las dos herramientas clave explicadas en el desarrollo de esta tesis, análisis ABC y EOQ. En este trabajo se demostró con un ejemplo de cada tipo de producto que, con una tabla dinámica de Excel se puede llevar ese control. Cabe aclarar que el sistema de gestión de stock que utiliza la empresa investigada actualmente no permite fijar un ROP para así poder disparar una orden de compra automática, lo cual sería lo más lógico de aplicar.

Para ciertas industrias, el efecto sobre la facturación de quebrar stock de productos tipo B o C por períodos cortos de tiempo puede llegar a ser insignificante, por el contrario, la industria IVD está muy enfocada en entregar el informe bioquímico en el menor tiempo posible y bajo los estándares de calidad apropiados, por ello es altamente sensible a la falta de stock, tanto de productos tipo A como productos tipo B o C. Es clave el seguimiento exhaustivo de cada elemento necesario ya que ninguno es menos importante si hacemos foco sobre el paciente. Si bien hay productos que tienen baja rotación como los C, la importancia que cada uno de ellos puede tener sobre el diagnóstico final de una persona es crítico, por lo tanto es fundamental aplicar un punto de re pedido sobre todos productos y aplicar un seguimiento exhaustivo en la reposición de estos. Nótese que, para los ejemplos tomados en los cálculos de esta tesis, para los productos B y C puede realizarse solo una compra anual para evitar quiebres de stock.

Asimismo, los bioquímicos que son quienes llevan adelante el laboratorio de análisis clínicos, están muy conectados entre sí a través distintas asociaciones, principalmente ABA¹⁴ y ALAC¹⁵. Los quiebres de stock toman rápido conocimiento en el mercado, lo que repercute a la hora de tomar decisiones por parte de los clientes en los negocios nuevos en marcha. Es fundamental mantener el stock y reducir la falta de entregas en esta industria.

¹³ INFORMACION CONFIDENCIAL

¹⁴ Asociación Bioquímica Argentina.

¹⁵ Asociación de Laboratorios de Alta Complejidad

Por último, este trabajo muestra que una mejor gestión de inventarios utilizando reabastecimiento por sistema EOQ puede generar enorme valor de negocio en empresas de la industria de análisis de sangre. En los casos analizados en este trabajo, se demuestra que se puede reducir la pérdida por ventas equivalentes al 8,6% de la facturación anual en dólares, con el agregado de evitar quiebres de stock en los productos tipo “C”, los cuales son muy importantes en la industria IVD ya que como se explicó durante todo el desarrollo de esta investigación, de ellos depende el diagnóstico certero de un paciente.

5. Bibliografía

- Ronald A Ballou (2004). “Logística. Administración de la cadena de suministro”. 5ta edición. Pearson Educación
- Chase – Aquilano – Jacobs (2009). “Administración de Producción y Operaciones”. 12ma edición. McGRAW-HILL / Interamericana Editores.
- Traverso, Pedro. Ing (2018) “Operaciones de clase mundial” – Cátedra Operaciones de Clase Mundial. MBA UTDT
- Vulcano, Gustavo. PhD (2017). “Gestión de inventarios sin reposición” – Cátedra Dirección de operaciones MBA UTDT.
- Vulcano, Gustavo. PhD (2017) “Management de Inventarios”. Cátedra Dirección de operaciones MBA UTDT.
- Vulcano, Gustavo. PhD (2017). “Introducción al Revenue Management” – Cátedra Dirección de operaciones, MBA UTDT.
- Alem, Santiago. Lic. MBA (2006). “Intrapreneurship y Aprendizaje: ¿Cómo aprenden los intrapreneurs?” – Tesis MBA UTDT
- Fernández, Marcelo. Ing; MBA (2017). “Verificar la conveniencia de implementar un Modelo de Gestión de Stocks (EOQ) en el Almacén de Repuestos de una Planta de Embotellado”. Tesis MBA UTDT
- Floreál Fernandez Niello, MBA (2017) “Los beneficios para la cadena de suministro de manejar un inventario de manera optimizada”. Tesis MBA UTDT

6. Anexos

Anexo I. ¿Cómo se obtienen los resultados? Proceso

Desde la extracción de sangre, hasta que finalmente se obtiene el informe de análisis clínicos, el sistema es complejo y puede dividirse en una etapa preanalítica, una etapa analítica y, por último, la etapa post analítica.



Figura 13: Proceso preanalítico; analítico y post analítico de una muestra de sangre. Elaboración propia.

Una vez realizada la extracción de sangre, comienza la etapa preanalítica en donde se identifica la muestra a través de un código de barras, se transporta al laboratorio y se comienza el proceso de preparación de la muestra antes de realizar la medición. La etapa analítica es básicamente la medición del analito que se desea conocer. La etapa post analítica es el almacenamiento de la muestra.

Anexo II. Análisis ABC. Productos comercializados durante el año anterior.

Número de Parte	Cantidad	Tipo		
HEMGLICO	82499	A	33880	3546
628017	10339		37200	2365
A16793	6940		A16792	2267
33820	3721		33800	1795
			B63284	1622
			33830	1493

8547194	1469		442620	217
BNPTRIAGE	1400		442665	211
33410	1290		34470	205
8547148	1150		OSR6211	204
33020	1038		A24296	199
A12985	1019		ODC0016	199
A98856	800		34200	198
628022	792		34240	196
33000	778		628021	194
A16972	721		A59428	191
A98032	708		X34330	189
628020	631		446460	184
A85264	592		AUH1011	180
37210	579		A28937	178
A24291	572		439715	177
TROTRIAGE	550		447630	177
628019	513		OSR6221	175
A32898	488		447650	172
33540	452		33210	163
OSR6178	440		OSR61118	162
A31588	437		442670	161
33510	427		447280	150
OSR6189	419		ODC0015	149
33530	399		628028	146
33520	398		A48617	144
8546930	377		386357	141
387687	361		447690	140
OSR6119	357	B	474620	140
33560	349		800-3104	140
33600	345		442745	136
8547195	343		A16953	134
B24838	343		34330	133
XA59428	334		OSR6106	133
B1016-171	294		387620	131
628027	285		8546796	130
OSR6107	279		OSR6116	126
OSR6295	275		A10826	125
OSR6109	272		TROPOTRIAG	125
37300	264		B1016-172	122
33550	252		OSR6006	117
628024	252		8546719	115
33200	250		OSR6111	115
OSR6234	248		OSR6098	114
A98143	245		OSR6104	114
AUH1012	236		OSR6004	108

33860	106		B11754	68
34430	106		33565	67
OSR6112	104		33825	67
OSR6199	102		OSR60117	67
33805	99		AUH1013	66
8547147	95		OSR6130	65
34210	91		33835	64
447640	91		7547116	64
800-7211	88		ODC0023	64
A28945	85		OSR6114	64
OSR6127	85		OSR61154	64
OSR6202	85		442785	63
OSR6232	85		8547196	63
A18227	84		7546915	62
OSR6179	84		33005	61
OSR6216	84		33535	61
37205	83		447610	58
B24985	83		B1017-409	58
OSR6121	82		ODC0014	58
446490	81		628030	56
467825	81		A98857	56
A15625	81		OSR6279	56
OSR6212	81		DR0090	55
B00389	79		OSR6132	55
OSR6209	79		A32937	54
445850	78		OSR6152	54
7547124	78		34250	53
OSR6134	78		446450	53
33415	76		OSR6170	53
OSR61155	76		A13422	52
DR0070.2	75		33205	50
OSR6122	74		387688	50
446400	73		A31589	50
7546914	73		B38858	50
DR0070.1	72		37309	49
33515	71	C	B13127	49
33545	71		OSR61203	49
445360	71		OSR6193	49
7547125	70		442740	48
800-3103	70		A36920	47
A98033	70		33580	46
B63285	70		37305	46
OSR6204	69		DR0091	46
33885	68		OSR6298	46
442820	68		33555	45

37215	45		442655	31
386371	45		OSR61117	31
OSR6198	45		A16364	30
33605	44		33525	29
34249	44		442650	29
ODR3021	44		446470	29
628026	43		A10827	29
442765	42		A24298	29
A24292	41		OSR60118	28
OSR6186	41		34449	27
386358	40		A48618	27
446440	40		OSR6187	27
472137	40		34215	26
AUH1016	40		34439	26
387647	39		447050	26
800-3202	39		472525	26
A24294	39		AUH1014	26
OSR6195	39		AUH1015	26
34475	38		33865	25
B24839	38		446480	25
34245	37		467910	25
A40702	37		ODC0027	25
AUH1018	37		442635	23
OSR6270	37		IM0529	23
445860	36		34445	22
447740	36		B38859	22
472482	36		OSR6286	22
A71607	36		34435	21
A98144	36		A13430	21
OSR6102	36		7547200	20
370	35		A48619	20
33025	35		OSR6196	20
33215	35		147	19
447070	35		OSR6151	19
A31590	35		624519	18
OSR61205	35		A59430	18
OSR6222	35		OSR61105	18
34209	34		OSR61172	18
A40705	34		OSR61173	18
34479	33		OSR6287	18
34205	32		XA59430	18
34219	32		696	17
447620	32		34259	17
A40920	32		34339	17
OSR61171	32		A07749	17

A07756	17
A07771	17
A79783	17
X34335	17
XA59429	17
694	16
34255	16
447730	16
A07751	16
A09426	16
AUH1017	16
386372	15
447450	15
449560	15
800-7703	15
A07788	15
A59429	15
A79784	15
ODC0026	15
ODR3022	15
X34339	15
695	14
447720	14
A11895	14
ODC0024	13
33585	12
467942	12
469975	12
A16365	12
A40706	12
A64669	12
ODC0028	12
ODR3023	12
365	11
366	11
81908	11
441470	11
446410	11
471288	11
969706	11
A24297	11
OSR6230	11
447040	10
471291	10
8547134	10

A07778	10
A07800	10
A40707	10
B13128	10
B13129	10
OSR6160	10
364	9
547	9
548	9
549	9
442772	9
465915	9
471294	9
476851	9
6607098	9
A07784	9
A40704	9
A79766	9
IM3628	9
OSR6159	9
OSR6183	9
OSR6194	9
649	8
34335	8
442600	8
A07776	8
A07782	8
A07785	8
A50843	8
IM2467	8
ODC0005	8
OSR6237	8
146	7
6607077	7
A07750	7
A09777	7
A40703	7
A63493	7
ODC0003	7
ODC0004	7
OSR6143	7
OSR6219	7
628029	6
A07757	6
A07760	6

A21692	6
A32493	6
ODC0011	6
OSR6175	6
397	5
398	5
447660	5
472500	5
475100	5
A07773	5
A07789	5
A63492	5
A98265	5
B23634	5
IM3548	5
IM3601U	5
OSR62166	5
OSR6227	5
544	4
33866	4
441350	4
468405	4
469283	4
657365	4
7547190	4
A07737	4
A07739	4
A07747	4
A07762	4
A32494	4
A98264	4
IM0530	4
IM1451	4
OSR6142	4
OSR6163	4
545	3
546	3
66300	3
378020	3
445930	3
447420	3
447600	3
475089	3
663940	3
A07746	3

A07758	3
A07759	3
A07763	3
A07775	3
A07777	3
A21691	3
A79390	3
A79392	3
B1017-211	3
IM1835	3
IM2472	3
IM2473	3
IM3613	3
IM3629	3
OSR6296	3
594	2
595	2
37209	2
449730	2
465365	2
465970	2
465971	2
474630	2
6604248	2
6607102	2
A07733	2
A07744	2
A07748	2
A07752	2
A07755	2
A07764	2
A07767	2
A07772	2
A07783	2
A07786	2
A07791	2
A07803	2
A08932	2
A62835	2
A64828	2
A70205	2
A74763	2
A87782	2
A96416	2
B1017-406	2

IM0483	2		A21693	1	
IM0766U	2		A64827	1	
IM1423U	2		A66329	1	
IM1874	2		A70198	1	
IM2471	2		A70201	1	
IM2474	2		A74777	1	
IM2732	2		A78838	1	
IM2733	2		A82792	1	
ODR3029	2		A93687	1	
OSR6165	2		A94683	1	
OSRT056	2		A97050	1	
37206	1		A97052	1	
447700	1		B30654	1	
450120	1		IM0466U	1	
450130	1		IM1218U	1	
465290	1		IM1433U	1	
467826	1		IM1758	1	
6605359	1		IM1870	1	
6607007	1		IM2221	1	
A07765	1		IM2470	1	
A07768	1		IM2647	1	
A07769	1		IM2656	1	
A07780	1		Total General	157927	
A07781	1				

Tabla 36. Cálculo ABC para los productos comercializados en 2018. Elaboración propia.

Anexo III. Menú de Reactivos¹⁶

Número de Parte	Contenido
	Sistemas Inmunoquímicos Nefelométricos
	IMMAGE 800
465365	-Calibrador para lipoproteínas (A) LPA(LPA-CAL)
469283	-Calibrador para apolipoproteínas (APO-CAL)
465250	-Calibrador 5 para sistemas inmunoquímicos
449730	-Calibrador 3 para sistemas inmunoquímicos
663940	-Calibrador 2 para sistemas inmunoquímicos
449560	-Calibrador 1 para sistemas inmunoquímicos
441470	-Calibrador para proteínas en orina (UCAL)
449860	-Calibrador para drogas nivel A y B
449010	-Calibrador 2 de drogas de nivel A y B
663630	-Reactivo Diluyente Proteínas
469975	-Calibrador 5 plus
663600	-Reactivo Tampon
663860	-Control 2 para sistemas de inmunoquímica
465290	-Control para proteínas en orina Nivel 1
465300	-Control para proteínas en orina Nivel 2
449770	-Líquido de Reacción Factor Reumatoideo (RHF Buffer)
449380	-Diluyente APO
447650	Tampón 1(BUF1)
447040	Tampón 2(BUF2)
447050	Tampón 3(BUF3)
447420	Tampón 4(BUF4)
447640	Diluyente 1 (DIL1)
447660	Diluyente 2 (DIL2)
447190	Diluyente 3 (DIL3)
447060	Solución de lavado (WASH)
447280	Proteína C Reactiva (CRP).
474630	Proteína C Reactiva Alta Sensibilidad (CRPH).
468429	Calibrador para Ferritina (CAL FER).
447160	Reactivo Ferritina (FER).
450162	Control VigilÓ para Serología - Niveles 1
450163	Control VigilÓ para Serología - Niveles 2
450164	Control VigilÓ para Serología - Niveles 3
465440	Control VigilÓ para Serología - Niveles C
447620	Anti-trepolisina O para Sistemas IMMAGE® (ASO)
447630	Reactivo Transferrina (TRF)
447700	Reactivo Transferrina en orina (TRU)
447600	Reactivo Albúmina (ALB)
446450	Reactivo Complemento C3 (C3).
446490	Reactivo Complemento C4 (C4).
446460	Reactivo Inmunoglobulina A (IGA)
447460	Reactivo Inmunoglobulina A Baja Concentración (IGALC)
474620	Reactivo Inmunoglobulina E Total (IGE)
446400	Reactivo Inmunoglobulina G (IGG)
447020	Reactivo Inmunoglobulina G en orina (IGU)

447610	Reactivo Inmunoglobulina M (IGM)	465121	-Solución de Lavado de Lipasa
447470	Reactivo Inmunoglobulina M, baja concentración (IGMLC)	442825	-Dil. para Inmunoproteínas para Línea SYNCHRON CX
447120	Reactivo Carbamacepina (CAR).	468405	-Cal 1 SYNCHRON LX
447110	Reactivo Fenobarbital (PHE).	442696	-Reactivo IgA Inmunoglobulina A para Línea SYNCHRON CX
447090	Reactivo Fenitoína (PHY).	467920	-Reactivo IgA Inmunoglobulina A para Línea SYNCHRON LX
446430	Reactivo Ácido Valproico (VPA).	442845	-Control de Inmunoproteínas para Línea SYNCHRON
469700	Calibrador para Drogas 1 (DCAL1).	442697	-Reactivo IgG nmunoglobulina G para SYNCHRON CX
469884	Calibrador para Drogas 2 (DCAL2).	467925	-Reactivo IgG nmunoglobulina G para SYNCHRON LX
441400	Calibrador para Drogas 3 Plus (DCAL3).	442698	-Reactivo IgM Inmunoglobulina M para SYNCHRON CX
447710	Reactivo Alfa-1-Microglobulina (A1M)	467930	-Reactivo IgM Inmunoglobulina M para SYNCHRON LX
447790	Reactivo Alfa-2-Macroglobulina (AMG)	445865	-Kit Concentrado Solución de Lavado II Sistemas SYNCHRON LX
446410	Reactivo Apolipoproteína A-1 (APA)	471288	-LX Aqua Calibrador Nivel 1
A18861	Calibrador para apolipoproteínas ARRAY (CAL APO).	471291	-LX Aqua Calibrador Nivel 2
447730	Reactivo Apolipoproteína B (APB)	471294	-LX Aqua Calibrador Nivel 3
447720	Reactivo Ceruloplasmina (CER).	467935	Reactivo para Cloruros (CL) por potenciometría SYNCHRON LX
446480	Reactivo Haptoglobina (HPT)	469115	Reactivo para Cloruros (CL) por potenciometría SYNCHRON LX
446440	Reactivo Cadena Ligera Kappa (KAP)	467826	Diluyente 1 para muestra parasistemas SYNCHRON LX
446470	Reactivo Cadena Ligera Lambda (LAM)	657133	Solución de lavado del módulo fotométrico SYNCHRON LX (CCWA)
447690	Reactivo Microalbúmina (MA)	467910	-Reactivo Hierro (FE) para Línea SYNCHRON CX/LX
465290	Control para Proteínas en orina, Nivel 1	442772	-Calibrador para Fe o TIBC para SYNCHRON CX/LX
465300	Control para Proteínas en orina, Nivel 2	442740	-Reactivo Proteína Total (TP) para Línea SYNCHRONCX
447070	Reactivo Factor Reumatoide (RF)	450224	-Reactivo para Proteína Total (TP3) para línea SYNCHRON
447450	Reactivo Lipoproteína(a) (LPAX)	465986	-Reactivo para Proteína Total (TPM) para línea SYNCHRON LX
447760	Reactivo Properdina Factor B (PFB)	445930	-Calibrador para Microproteínas para Línea SYNCHRON CX/LX
447480	Reactivo Antideoxirribonucleasa B (DNB).	450202	-Calibrador para Proteínas Nivel 1 para Línea SYNCHRON CX
447750	Reactivo Antitrombina III (AT3).	450202	-Calibrador para Proteínas Nivel 2 para Línea SYNCHRON CX
447440	Reactivo Prealbúmina (PAB)	442765	-Reactivo para Albúmina (ALB) para Línea SYNCHRON CX
474020	Calibrador proteínas en líquido cefalorraquídeo (CSF-CAL).	467858	-Reactivo para Albúmina (ALB) para Línea SYNCHRON LX
447780	Reactivo Alfa-1-Glicoproteína ácida (AAG)	442600	-Multicalibrador CX SYNCHRON LX
447740	Reactivo Alfa-1-Antitripsina (AAT)	442670	-Reactivo ALP para SYNCHRONCX/LX
447100	Reactivo Gentamicina (GEN).	476821	-Reactivo ALP para SYNCHRONCX/LX
446425	Reactivo Teofilina (THE).	657365	-Suero de Control líquido multiparamétrico para SYNCHRON
447080	Reactivo Tobramicina (TOB).	660415	-Suero de Control líquido multiparamétrico para SYNCHRON
447410	Reactivo Digoxina (DIG).	442620	-Reactivo ALT SYNCHRON CX/LX
472461	Control VigilÓ para Fármacos - Niveles 1	476826	-Reactivo ALT SYNCHRON CX/LX
472467	Control VigilÓ para Fármacos - Niveles 2	467848	-Reactivo ALT- SYNCHRON CX/LX
472472	Control VigilÓ para Fármacos - Niveles 3	467840	-Reactivo ALT- SYNCHRON CX/LX
441361	Control VigilÓ para Fármacos - Niveles 1	439770	-Reactivo Amoniaco (AMM) para Sistemas SYNCHRON
441362	Control VigilÓ para Fármacos - Niveles 2	442775	-Reactivo Amilasa (AMI) para Sistemas SYNCHRON CX/LX
441363	Control VigilÓ para Fármacos - Niveles 3	465900	-Reactivo Amilasa Pancreática (PAMI) para SYNCHRON CX/LX
A38656	IMMAGE Proteína C Reactiva (Riesgo Cardíaco) (CCRP)		-Calibrador SYNCHRON Ctrl multilev/multic.SYNCHRON Niv.1, 2 y 3
P/N	Contenido	467849	-Reactivo AST SYNCHRON CX/LX
	Autoanalizadores de Química Clínica	467845	-Reactivo AST SYNCHRON CX/LX
	UNICEL Dx C 600/800	442665	-Reactivo Aspartato aminotransferasa (AST) SYNCHRON CX/LX
		476831	-Reactivo Aspartato aminotransferasa (AST) SYNCHRON CX/LX
445860	-SYNCHRON Microproteínas Totales (MTP)	441350	-Sol. de Referencia p/para enzimas Nivel 1y 2 SYNCHRON CX/LX
469165	-Reactivo Antiestreptolisina O (ASO) para SYNCHRON CX/LX	442750	-Reactivo Nitrogeno Ureico (BUN) para Línea SYNCHRON
469965	-Calibrador 5 Plus para Sistemas SYNCHRON CX/LX	443350	-Reactivo Nitrogeno Ureico (BUN3) para Línea SYNCHRON CX/LX
465131	-Reactivo Proteína C Reactiva (CRP) Sistemas SYNCHRON CX/LX	472482	-Reactivo Nitrogeno Ureico (BUNm) para Línea SYNCHRON LX
445915	-Calibrador CX para Proteína C Reactiva	442820	-Reactivo Urea (UREA) para Línea SYNCHRON CX/LX
442785	-Reactivo Ácido Úrico (URIC) para Línea SYNCHRON CX/LX	465908	-Calibrador CX 1-2-3 de los Sistemas SYNCHRON
445391	-Reactivo Leucina Arilamidasas (LAP) para Línea SYNCHRON	465909	-Calibrador CX 1-2-3 de los Sistemas SYNCHRON
442699	-Reactivo para Transferina (TRF) Sistemas SYNCHRON CX/LX	465910	-Calibrador CX 1-2-3 de los Sistemas SYNCHRON
467942	-Reactivo para Transferina (TRF) Sistemas SYNCHRON CX/LX	442755	-Reactivo para Calcio (CA) para Sistemas SYNCHRON
441391	-Control Vigil para Proteínas Niveles1,2 y 3		
450120	-Control Vigil para Proteínas Niveles1,2 y 3		
441392	-Control Vigil para Proteínas Niveles1,2 y 3		
450125	-Control Vigil para Proteínas Niveles1,2 y 3		
441393	-Control Vigil para Proteínas Niveles1,2 y 3		
450130	-Control Vigil para Proteínas Niveles1,2 y 3		
441394	-Control Vigil para Proteínas Niveles1,2 y 3		
441290	-Control Vigil para Proteínas Niveles1,2 y 3		
465970	-Reactivo Cap. Total de Fij.de Hierro (IBCT).SYNCHRON CX/LX		
650207	-HDL-D Reactivo HDL Colesterol para Sistemas SYNCHRON		
467820	-HDL-C Reactivo HDL Colesterol para Sistemas SYNCHRON		
650218	-Calibrador para Lípidos Nivel 1-2 para Sistemas SYNCHRON		
467850	-Calibrador para HDL Colesterol para Sistemas SYNCHRON		
465101	-Reactivo Lipasa (LIPA) para Línea SYNCHRON		

450890	-Reactivo Calcio (CA3) para Sistemas SYNCHRON CX
467825	-Reactivo Colesterol (CHOL) para SYNCHRON CX/LX
469905	-Control Lipidos Vigil Niv. 1,2,3,4 para SYNCHRON
465980	-Control Lipidos Vigil Niv. 1,2,3,4 para SYNCHRON
465981	-Control Lipidos Vigil Niv. 1,2,3,4 para SYNCHRON
465982	-Control Lipidos Vigil Niv. 1,2,3,4 para SYNCHRON
443797	-Reactivo Colinesterasa (CHE) para SYNCHRON CX/LX
467830	-Reactivo CK IFCC (CKNac) para Sistemas SYNCHRON
442635	-Reactivo CK (CK-) SYNCHRON CX/LX
476836	-Reactivo CK (CK-) SYNCHRON CX/LX
445375	-Reactivo CK Mb(CKMb) para SYNCHRON CX/LX
442760	-Reactivo Creatinina (CREA) para Sistemas SYNCHRON
442760	-Reactivo Creatinina-Blanco de Muestra (CR-T) SYNCHRON
472525	-Reactivo Creatinina (CREAM) para Sistemas SYNCHRON LX
443340	-Reactivo Creatinina ISE (CRE3) para Sistemas SYNCHRON CX
439715	-Reactivo Bili. directa (DBIL) para Sistemas SYNCHRON CX/LX
476856	-Reactivo Bili. directa (DBIL) para Sistemas SYNCHRON CX/LX
442745	-Reactivo Bili. Total (TBIL) para Sistemas SYNCHRON CX/LX
476861	-Reactivo Bili. Total (TBIL) para Sistemas SYNCHRON CX/LX
465915	-Calibrador Bili. directa y total (BILI CAL) SYNCHRONCX/LX
442650	-Reactivo para Gama GT (GGT) SYNCHRON CX/LX
476846	-Reactivo para Gama GT (GGT) SYNCHRON CX/LX
443355	-Reactivo para Glucosa (GLU3) para Linea SYNCHRON CX/LX
442640	-Reactivo para Glucosa (GLU) para Linea SYNCHRON
472500	-Reactivo para Glucosa (GLUCM) para Linea SYNCHRON LX
443360	-Calibrador 1 de los Sistemas SYNCHRON CX
445875	-Reactivo Lactato (LAC) para Sistemas SYNCHRON CX/LX
442655	-Reactivo Lactato deshidrogenasa-1 (LD-L) SYNCHRON CX/LX
476841	-Reactivo Lactato deshidrogenasa-1 (LD-L) SYNCHRON CX/LX
443793	-Reactivo lactato deshidrogenasa (LDH) para SYNCHRON CX
445360	-Reactivo Magnesio (MG) para Sistemas SYNCHRON
442790	-Reactivo de Fosforo (PHOS) para Linea SYNCHRON
465145	-Reactivo de Fosforo (PHO4-) para Linea SYNCHRON
467868	-Reactivo Fosforo (PHOSM) para Linea SYNCHRON LX
443735	-Solución p/enjuague de agujas Probe Rinse Plus y Probe Rinse
476015	-Solución p/enjuague de agujas Probe Rinse Plus y Probe Rinse
442906	-Estuche de Reactivo concentrado para enjuague de sondas
469110	-Antiespumante para Sistemas SYNCHRON LX
445880	-Reactivo salicilato (SAL) para Sistemas SYNCHRON CX/LX
443335	-Solución de lavado concentrado para Sistemas SYNCHRON
450160	-Solución de lavado II para Sistemas SYNCHRON CX
472095	-Reactivo Tampón Electrolítico ISE
A17652	-Reactivo Tampón Electrolítico ISE
450214	-Reactivo de Referencia electrolítica ISE
A17657	-Reactivo de Referencia electrolítica ISE
443330	-Reactivo ácido para CO2
A17647	-Reactivo ácido para CO2
443320	-Reactivo de Tampón alcalino CO2
472515	-Reactivo de Tampón alcalino CO3
443365	-Calibrador Nivel 2 para Sistemas SYNCHRON
445850	-Reactivo para Triglicéridos (TG) para Linea SYNCHRON CX/LX
445850	-Reactivo Triglicéridos Blanco Glicerol (TG-B) SYNCHRON CX/LX

988413	-SYNCHRON LX Reactivo Haptoglobina (HPT)
988462	-SYNCHRON LX Complemento C3
988471	-SYNCHRON LX Complemento C4
450214	-SYNCHRON CX ISE Electrolito Referencia
467935	-SYNCHRON LX ISE Electrolito Referencia
472095	-SYNCHRON CX ISE Tampón Electrolítico
467915	-SYNCHRON LX ISE Tampón Electrolítico
467935	-SYNCHRON LX ISE Referencia Electrolítico
467915	-SYNCHRON LX ISE Tampón Electrolítico
450214	-Electrolito de referencia ISE para Sistemas SYNCHRON CX
467935	-Electrolito de referencia ISE para Sistemas SYNCHRON LX
472095	-Tampón ISE para electrolitos para Sistemas SYNCHRON CX
467915	-Tampón ISE para electrolitos para Sistemas SYNCHRON LX
465900	-SYNCHRON P-Amilasa (PAM)
469170	-SYNCHRON LX Calibrador Apolipoproteína (APO)
471225	-SYNCHRON CX CAL RF
378194	-SYNCHRON Salicilato (SALY)
469112	-SYNCHRON Carbamazepina (CARB)
469188	-SYNCHRON Fenitoína (PHY)
467995	-SYNCHRON Ácido Valproico (VPA)
969706	-SYNCHRON LDL-Cholesterol (LDLD)
442840	-Calibrador para Inmunoproteínas para SYNCHRON
475089	-Calibrador MA-Sistemas SYNCHRON LX
475057	-Calibrador MA-Sistemas SYNCHRON CX
475081	-Calibrador PAB-Sistemas SYNCHRON LX
475033	-Calibrador PAB-Sistemas SYNCHRON CX
475106	-Reactivo Prealbúmina para Sistemas SYNCHRON
475100	-Reactivo Microalbumina para Sistemas SYNCHRON
467983	-SYNCHRON Tobramicina (TOB)
474824	-SYNCHRON Vancomicina (VANC)
378045	SYNCHRON cALIBRADOR Vancomicina
469137	-SYNCHRON Gentamicina (GEN)
469126	-SYNCHRON Teofilina (THE)
657102	-Calibrador DAT Alto - Multidroga en orina para SYNCHRON
474973	-Calibrador DAT Alto - Multidroga en orina para SYNCHRON
657101	-Calibrador DAT Bajo - Multidroga en orina para SYNCHRON
474970	-Calibrador DAT Bajo - Multidroga en orina para SYNCHRON
657100	-Calibrador DATpara Orina Negativo - Sistemas SYNCHRON
445803	-Calibrador DATpara Orina Negativo - Sistemas SYNCHRON
445990	-Reactivo Canabinoide, 100ng (THC) para SYNCHRON
445820	-Reactivo Canabinoide, 50ng (THC5) para SYNCHRON
475030	-Reactivo Canabinoide, 50ng (THC5) para SYNCHRON
445824	-Reactivo Canabinoide, 20ng (THC2) para Sistemas SYNCHRON
445975	-Reactivo Barbitúricos para Sistemas SYNCHRON
475012	-Reactivo Barbitúricos para Sistemas SYNCHRON
445965	-Reactivo Anfetaminas para Sistemas SYNCHRON
475000	-Reactivo Anfetaminas para Sistemas SYNCHRON
445960	-Reactivo Opiáceos (OP) para Sistemas SYNCHRON
475024	-Reactivo Opiáceos (OP) para Sistemas SYNCHRON
445985	-Reactivo Metabolito de Cocaína para Sistemas SYNCHRON
475003	-Reactivo Metabolito de Cocaína para Sistemas SYNCHRON
378020	Reactivo Protéina C-Reactiva,Alta sensibilidad (CRPH)
A09426	Reactivo Fósforo (PHS)
650262	Reactivo Hemoglobina A1c2 (HbA1c2)
472137	Resct. Hemolizante p. SYNCHRON
A40920	SYNCHRON Creatinina (CR-S)
650038	Control Vigil HbA1c Nivel 1 & 2
A28937	SYNCHRON ISE Referencia Electrolitos
A28945	SYNCHRON ISE Buffer Electrolitos
A60298	Synchron CR-E
A71607	AMYLASE G7
474947	ETOH

465126	LIP
476851	LIP
A53722	Synchron Cholinesterase (CHEX)
A60290	SYNCHRON Enzymatic CO2 (CO2E)
B36415	Hemoglobin A1c Reagent (HbA1c3)
A88469	HbDIL DxC
A15625	HDL Cholesterol Reagent HDL
B23634	Unicel DxC Synchron Systems HDL Calibrator).
B24985	Synchron Glucose (GLUH)
A95550	Synchron Lactate (LACT) Reagent
469785	Phenobarbital Reagent (PHE)
474994	Synchron Systems ETOH Calibrator
475009	Phencyclidine Reagent (PCP)
465996	Synchron Systems Ammonia/Alcohol Control Level 1
465993	Synchron Systems Ammonia/Alcohol Control Level 2
465990	Synchron Systems Ammonia/Alcohol Control Level 3
464390	SYNCHRON Systems 20 ng/mL THC Urine Calibrator
445809	SYNCHRON Systems 50 ng/mL THC Urine Calibrator
445811	SYNCHRON Systems 100 ng/mL THC Urine Calibrator
445814	SYNCHRON Systems 200 ng/mL THC Urine Calibrator
472107	SYNCHRON Systems 10 ng/mL THC Urine Control
465914	SYNCHRON Systems 20 ng/mL THC Urine Control
472110	SYNCHRON Systems 40 ng/mL THC Urine Control
465912	SYNCHRON Systems 75 ng/mL THC Urine Control
465939	SYNCHRON Systems 125 ng/mL THC Urine Control
469600	Synchron System Drug Calibrator 1
474991/474489/474985/474988	Synchron OP 300 Low/High Calibrator y Control
P/N	Contenido
	CONTADORES HEMATOLOGICOS
	HMX; LH500; LH700; LH750; LH780
	Coulter AcT 8; AcT 10; AcT Diff 2; AcT Diff, AcT 5 Diff;
	AcT 5 Diff Autoloader; AcT 5 Diff CP
	DxH800; DxH Slidemarker
7547187/8/9	-4C-ES Control Celular
7547190	-4C-ES Control Celular
7547202	-4C-ES Control Celular (Normal)
7547191/2	-5C-ES Control Celular
7547175	-Calibrador Ac. T 5 diff Cal
7547197	-Calibrador Ac. T 5 diff Cal
7547065	-Control de Linealidad (LIN-C)
624519	-Control COULTER S-CAL
6602764	Reactivo de Lisado de Sangre Total
6603152	Reactivo de Lisado de Sangre Total
8547166	Conjunto de Reactivos Coulter HmX Pak.
8547194	Diluyente Coulter LH Serie
8547196	Conjunto de Reactivos Coulter LH Serie Retic Pak.
8547195	Conjunto de Reactivos Coulter LH Serie Pak.
624506	Control Celular Coulter 5C
7547001	Control Celular Coulter 5C
7547002	Control Celular Coulter 5C
7547010	Control Celular Coulter 5C
7547011	Control Celular Coulter 5C
7547116	Control Celular Coulter 5C
7547117	Control Celular Coulter 5C
7547124	Control Celular Coulter 5C
7547199	Control Celular Coulter 5C
7546771	Control Celular Coulter 4C Plus
7546968	Control Celular Coulter 4C Plus
7547003	Control Celular Coulter 4C Plus
7547025	Control Celular Coulter 4C Plus
7547028	Control Celular Coulter 4C Plus
7547031	Control Celular Coulter 4C Plus
7547033	Control Celular Coulter 4C Plus
7547052	Control Celular Coulter 4C Plus
7547114	Control Celular Coulter 4C Plus
8547198	Coulter Rinsol
7546915	Cebador Coulter LATRON
7546914	Control Celular LATRON

7546979	Coulter Retic-C
7547125	Coulter Retic-C
624671	Coulter Retic-C
723503	Control de Linealidad COULTER LIN-C
721542	Limpiador COULTER de la Serie LH
721543	Limpiador COULTER de la Serie LH
8547146	LYSE S 4
8547147	LYSE S 4
8547148	ISOTON 4
8546983	Lyse III Diff
8546796	Lyse III Diff
8546719	ISOTON II
8546930	Coulter Glenz
8546733	ISOTON III
8547115	Retic Pack
7546978	Retic Prep
8547110	AcT Pak
8547113	AcT Rinse
8546917	Scatter Pak
8547134	DIFF AcT Pak
8547169	AcT 5 Diff Diluent
8547168	AcT 5 Diff Hgb Lyse
8547171	AcT 5 Diff Fix
8547170	AcT 5 Diff WBC Luse
8547167	AcT 5 Diff Rinse
	AcT 5 Diff Control
7547198	AcT 5 Diff Calibrator
	AcT 5 Diff Control Plus
628017	DxH Diluent
628018	DxH Cell Lyse
628019	DxH Cell Lyse
628020	DxH Diff Pack
628021	DxH Retic Pack
628022	DxH Cleaner
628023	DxH Cleaner
628024	Latron CP-X Control
628026	S-CAL kit Coulter Calibrator
628027	6C Cell Control
A59925	6C Cell Control
628028	Retic-X Cell Control
628029	LIN-X Linearity Control
628030	Body Fluid Control Coulter
7547177	Beckman Coulter TruColor Wright Stain
A50831	Beckman Coulter TruColor Wright Stain
7547178	Beckman Coulter TruColor Wright-Giemsa Stain
A50832	Beckman Coulter TruColor Wright-Giemsa Stain
7547180	Beckman TruColor Coulter Wright Stain Buffer
7547181	Beckman Coulter TruColor Wright- Giemsa Stain Buffer
7547200	Beckman Coulter Tru Color May-Grunwald Stain
7547201	Beckman Coulter TruColor Giemsa Stain
A50843	Beckman Coulter TruColor Giemsa Stain
6607071	Reactivos Cyto-Stat triChrome CD45-FITC/CD56-RD1/CD3-PC5
6607072	Reactivos Cyto-Stat triChrome CD45-FITC/CD19-RD1/CD3-PC5
A07705	cMPO-FITC cCD79a-PE cCD3-ECD
A07706	Kappa-FITC Lambda-PE CD19-ECD
A07707	CD5-FITC CD10-PE CD19-ECD
A07708	CD20-FITC CD10-PE CD19-ECD
A07709	FMC7-FITC CD23-PE CD19-ECD
A07710	CD5-FITC CD23-PE CD19-ECD
A07711	CD25-FITC CD11c-PE CD19-ECD
A07712	CD103-FITC CD11c-PE CD19-ECD
A07713	CD19-FITC CD10-PE CD45-ECD
A07714	CD38-FITC CD56-PE CD45-ECD
A07715	CD14-FITC CD16-PE CD45-ECD
A07716	CD71-FITC CD33-PE CD45-ECD
A07717	CD34-FITC CD33-PE CD45-ECD
A07718	CD34-FITC CD117-PE CD45-ECD
A07719	HLA-DR-FITC CD34-PE CD45-ECD
A07720	HLA-DR-FITC CD13-PE CD45-ECD
A07721	CD15-FITC CD33-PE CD45-ECD
A07722	CD14-FITC CD13-PE CD45-ECD
A07723	CD41-FITC Glicoforina A-PE CD45-ECD
A07724	HLA-DR-FITC CD7-PE CD45-ECD
A07725	CD5-FITC CD7-PE CD3-ECD

A07726	CD8-FITC CD4-PE CD3-ECD	IM1835	CD22-PE
A07727	CD25-FITC CD4-PE CD3-ECD	IM1870	CD34-FITC
A07728	CD16-FITC CD56-PE CD3-ECD	IM1874	MPO-FITC
A07733	CD3-FITC CD4-PE	IM2221	CD79a-PE
A07734	CD3-FITC CD8-PE	IM2467	CD3-APC
A07735	CD3-FITC CD16+CD56-PE	IM2468	CD4-APC
A07736	CD3-FITC CD19-PE	IM2469	CD8-APC
A07737	CD3-FITC HLA-DR-PE	IM2470	CD19-APC
A07738	CD45-FITC CD14-PE	IM2471	CD33-APC
A07739	HLA-B27-FITC HLA-B7-PE	IM2472	CD34-APC
A07740	Kappa-FITC CD19-PE	IM2473	CD45-APC
A07741	Lambda-FITC CD19-PE	IM2474	CD56-APC
A07742	CD1a-PE	IM2580	CD14-APC
A07743	CD2-FITC	IM2646	CD25-PC5
A07744	CD2-PE	IM2647	CD33-PC5
A07745	CD2-PC5	IM2656	CD69-PC5
A07746	CD3-FITC	IM2662	TCR PAN Gamma Delta-PC5
A07747	CD3-PE	IM2732	CD117-PE
A07748	CD3-ECD	IM2733	CD117-PC5
A07749	CD3-PC5	IM3524	TdT (Pool)-FITC
A07750	CD4-FITC	IM3548	CD45-PC7
A07751	CD4-PE	IM3576	CD138-PC5
A07752	CD4-PC5	IM3613	CD7-PC5
A07753	CD5-PE	IM3628	CD19-PC7
A07754	CD5-PC5	IM3629	CD20-PC7
A07755	CD7-FITC	6604701	Cyto-Stat Coulter Clone CD3-ECD
A07756	CD8-FITC	6607077	Immuno Trol Cells
A07757	CD8-PE	6607098	Immuno Trol Low Cells
A07758	CD8-PC5	A07729	Ctrl_Neg-FITC Ctrl_Neg-PE CD45-ECD
A07759	CD10-FITC	A07730	Ctrl_Neg-FITC Ctrl_Neg-PE CD19-ECD
A07760	CD10-PE	A07731	Ctrl_Neg-FITC Ctrl_Neg-PE CD3-ECD
A07761	CD10-PC5	A07732	Ctrl_Neg-FITC Ctrl_Neg-PE Ctrl_Neg-ECD
A07762	CD13-PE	A07794	IgG1-FITC IgG1-PE
A07763	CD13-PC5	A07795	IgG1-FITC
A07764	CD14-PE	A07796	IgG1-PE
A07765	CD14-PC5	A07797	IgG1-ECD
A07766	CD16-PE	A07798	IgG1-PC5
A07767	CD16-PC5	A09142	IgG2a-PE
A07768	CD19-FITC	A09148	IgG2a-PC5
A07769	CD19-PE	A12689	IgG2a-FITC
A07770	CD19-ECD	A12693	IgG2a-APC
A07771	CD19-PC5	IM2475	IgG1-APC
A07772	CD20-FITC	IM3632	Stem-Trol™ Control Cells
A07773	CD20-PC5	177017	Kit QuickComp 2_4
A07774	CD25-PE	177018	Kit QuickComp 2_4
A07775	CD33-PE	6607013	Reactivos Cyto-Stat Tetra Chrome
A07776	CD34-PE	6607073	Reactivos Cyto-Stat Tetra Chrome
A07777	CD34-PC5	A17116	Allergenicity Kit
A07778	CD38-FITC	IM3630	Stem Kit Reagents
A07779	CD38-PE	7546946	Immunoprep Reagent System.
A07780	CD38-PC5	7546999	Immunoprep Reagent System.
A07781	CD41-PE	8547198	Agente de limpieza Coulter Rinsol
A07782	CD45-FITC	A07704	7-AAD Viability Dye
A07783	CD45-PE	A07799	Solucion de Lisis IOTest 3
A07784	CD45-ECD	A07800	Solucion de Fijacion IOTest 3
A07785	CD45-PC5	A07802	IntraPrep
A07786	CD45RA-FITC	A07803	IntraPrep
A07787	CD45RO-PE	A09777	VersaLyse Solucion de Lisis
A07788	CD56-PE	A11895	OptiLyse C Solucion de Lisis
A07789	CD56-PC5	IM3631	Stem-Comp TM Reagent
A07790	CD62P-FITC	627808	Reactivo CD4 PLG FlowCARE
A07791	FMC7-FITC	A54927	Reactivo TLG FlowCARE
A07792	Glicoforina A-PE	A63492	FLOW-SET PRO Fluoroesferas
A07793	HLA-DR-PC5	A63493	FLOW-CHECK PRO Fluoroesferas
A08932	CD5-FITC	A64669	Agente Limpiador Flow Clean
A21689	CD2-PC7	8546859	Iso Flow Sheath Fluid
A21690	CD5-PC7	8547008	Iso Flow Sheath Fluid
A21691	CD34-PC7	6604248	COULTER® CYTO-TROL Control Cells
A21692	CD56-PC7	6607023	CYTO-COMP Cell Kit
A21693	CD20-APC	737659	Cyto-Stat Coulter Clone CD8-ECD
A23413	CD14_16-FITC CD85k-PE CD33-PC5	737660	IOTest CD4-PC7
A23416	CD14_16-FITC CD85k-PE CD123-PC5	6604110	Cyto-Stat Coulter Clone MY4-FITC
IM0483	CD71-FITC	737661	IOTest CD8-PC7
IM0529	CD23-FITC	6604500	Cyto-Stat Coulter Clone Mo2 Monoclonal Antibodies
IM0530	CD11b-FITC	A54190	CD138-PE
IM1451	CD20-PE	A94682	CD4-APC-Alexa Fluor 750
IM1612	CD79b-PE	A79390	CD45-APC Alexa Fluor 700
IM1639	HLA-DR-PE	A79392	CD45-APC Alexa Fluor 750
IM1758	CD61-FITC	A74763	CD45-Pacific Blue
IM1760	CD11c-PE		

A62835	CD45-PC5,5	33510	Access hLH
A79391	IgG1-APC-Alexa Fluor 700	33515	Access hLH Calibrators
A79393	IgG1-APC-Alexa Fluor 750	33825	Access Hypersensitive hTSH Calibrators
A94683	CD8-APC-Alexa Fluor 750	33550	Access Progesterone
6604114	Cyto-Stat Coulter Clone Mo2-FITC	33555	Access Progesterone Calibrators
737662	IOTestMslgG1-PC7	33530	Access Prolactin
737663	APC (675/633) Setup Kit	33535	Access Prolactin Calibrators
737664	PC7 (770/488) Setup Kit	81906	Access Substrate
6605359	FLOW-CHECK™ Fluorospheres	33560	Access Testosterone
6607007	FLOW-SET™ Fluorospheres	33565	Access Testosterone Calibrator
6603863	CYTO-STAT/COULTER CLONE T11-FITC	33860	Access Thyroglobulin
6603849	CYTO-STAT/COULTER CLONE T11-RD1	33865	Access Thyroglobulin Calibrators
P/N	Contenido	33866	Access Thyroglobulin Sample diluent
	ANALIZADORES DE INMUNOENSAYO	33810	Access Thyroid UPTake
	ACCESS; ACCESS 2;UNICEL Dxl 600/800	33815	Access Thyroid UPTake Calibrator
		33500	Access Total BhCG
		33505	Access Total BhCG Calibrators
33200	Access CEA	35000	Access Total IgE
33205	Access CEA Calibrators	35005	Access Total IgE Calibrators
33209	Access CEA QC	33830	Access Total T3
386371	Access CK-MB	33835	Access Total T3 Calibrators
386372	Access CK-MB Calibrators	33800	Access Total T4
33306	Access CK-MB Diluent	33805	Access Total T4 Calibrator
33339	Access CK-MB QC	81910	System Check
34200	Access HAV Ab	33580	Access Ultrasensitive hGH
34205	Access HAV Ab Calibrators	33585	Access Ultrasensitive hGH Calibrator
34209	Access HAV Ab Quality control	33410	Access Ultrasensitive Insulin
34210	Access HAV IgM	33415	Access Ultrasensitive Insulin Calibrators
34215	Access HAV IgM Controls	33000	Access Vitamin B12
34219	Access HAV IgM QC	33005	Access Vitamin B12 Calibrator
37210	Access Hybritech Free PSA	33820	Access Hypersensitive hTSH
37215	Access Hybritech Free PSA Calibrator	34240	Access HbC Ab
37219	Access Hybritech Free PSA QC	34245	Access HbC Ab Calibrator
37200	Access Hybritech PSA	34249	Access HbC Ab QC
37205	Access Hybritech PSA Calibrator	34250	Access HbC IgM
37209	Access Hybritech PSA QC	34255	Access HbC IgM Controls
37206	Access Hybritech PSA Sample Diluent	34259	Access HbC IgM QC
973243	Access Myoglobin	34280	Access HbS Ab II
973244	Access Myoglobin Calibrators	34285	Access HbS Ab II Calibrators
33316	Access Myoglobin Diluent	34289	Access HbS Ab II QC
33319	Access Myoglobin QC	A24291	Access HbS Ag
37300	Access Ostase	A24295	Access HbS Ag Confirmatory
37305	Access Ostase Calibrator	A24292	Access HbS Ag Calibrators
37309	Access Ostase QC	A24294	Access HbS Ag QC
386357	Access OV Monitor	34430	Access Rubella IgG
386358	Access OV Monitor Calibrators	34435	Access Rubella IgG Calibrators
81908	Access Sample Diluent A	34439	Access Rubella IgG QC
A10826	Access DHEA-S	A32937	Access Rubella IgM
A10827	Access DHEA-S Calibrators	34445	Access Rubella IgM Calibrators
387620	Access BR Monitor	34449	Access Rubella IgM QC
387647	Access BR Monitor Calibrator	A31588	Access Toxo IgG
387687	Access GI Monitor	A31589	Access Toxo IgG Calibrators
387688	Access GI Monitor Calibrator	A31590	Access Toxo IgG QC
387992	Access Intrinsic Factor Ab	34470	Access Toxo IgM II
387993	Access Intrinsic Factor Ab Calibrator	34475	Access Toxo IgM II Controls
387999	Access Intrinsic Factor Ab QC	34479	Access Toxo IgM II QC
A13422	Access Free T3	A12985	Access TPO AB
A13430	Access Free T3 Calibrators	A18227	Access TPO AB Calibrators
A14208	Access Folate	A16364	Access EPO
A14207	Access Folate Calibrators	A16365	Access EPO CALIBRATORS
A24296	Access HbsAb	33880	Access Free T4
A24297	Access HbsAb Calibrator	33885	Access Free T4 Calibrators
A24298	Access HbsAb QC	A16793	UniCEL Dxl Access Imm.Syst.Wash Buffer II
A78803	Access Accu Tni	A32898	Access Thyroglobulin Antibody II
B83876	Access Accu Tni Calibrators	A36920	Access Thyroglobulin Antibody II
B83877	Access Accu Tni QC	A16369	Access IL-6
33210	Access AFP	A16370	Access IL-6 Calibrator
33215	Access AFP Cal	A16371	Access IL-6 QC
33216	Access AFP Sample Diluent	A16972	Access Intact PTH
973251	Access Cardiac QC	A16953	Access Intact PTH Calibrators
33600	Access Cortisol	A32493	Access sTFR
33605	Access Cortisol Calibrators	A32494	Access sTFR Calibrator
33540	Access Estradiol	A32495	Access sTFR QC
33545	Access Estradiol Calibrators	A36097	Access Inhibin A
33570	Access Estriol	A36098	Access Inhibin A Calibrator
33575	Access Estriol Calibrator	A36100	Access Inhibin A QC
33020	Access Ferritin	A98032	Access Folate
33025	Access Ferritin Calibrators	A98033	Access Folate Calibrators
33520	Access hFSH	A14206	Access RBC Folate Lysing Agent
33525	Access hFSH Calibrators	A99250	Access Folate Calibrator S0

A11893	EIA AMH/MIS
A48617	Access SHBG
A48618	Access SHBG Calibrator
A48619	Access SHBG QC
A48571	Access PAPP-A
A48572	Access PAPP-A Calibrator
A48573	Access PAPP-A QC
A33556	Access Progesterone Calibrator S0
81911	Conrad 70
81912	Citranox
A79765	AMH Gen II ELISA
A79766	AMH Gen II Calibradores y Controles
A16792	Access Wash Buffer II
81907	Access Wash Buffer
B24838	Access 25 (OH) Vitamin D Total Access 2
B24839	Access 25 (OH) Vitamin D Total Calibrators Access 2
A98856	Access 25 (OH) Vitamin D Total Dxl
A98857	Access 25 (OH) Vitamin D Total Calibrators Dxl
A85264	Access Total BhCG (5th IS)
B11754	Access Total BhCG (5th IS) Calibrators
A79783	Sample Diluent A (For onboard dilution)
81908	Access Sample Diluent
A98264	Access AccuTnl+3 Dxl
A98265	Access AccuTnl+3 Dxl Calibrators
A98143	Access AccuTnl+3 Access 2
A98144	Access AccuTnl+3 Access 2 Calibrators
A49752	Access P2PSA
A49753	Access P2PSA Calibrators
A56934	Access P2PSA QC
A40702	Access CMV IgG
A40703	Access CMV IgG Calibrators
A40704	Access CMV IgG QC
A40705	Access CMV IgM
A40706	Access CMV IgM Calibrators
A40707	Access CMV IgM QC
B13127	Access AMH
B13128	Access AMH Calibrators
B13129	Access AMH QC
B63284	TSH 3rd Reactivo
B63285	TSH 3rd Calibrador
B52699	ACCESS hsTnl Reactivo
B52700	ACCESS hsTnl Calibrador
P/N	Contenido
	Autoanalizadores de Química Clínica
	AU2700/5400/680/480
	AU5800
OSR6098	Uric Acid
OSR6198	Uric Acid
OSR6298	Uric Acid
OSR6102	Albumin
OSR6202	Albumin
OSR6602	Albumin
OSR6006	Alpha-Amylase
OSR6106	Alpha-Amylase
OSR6009	AST
OSR6109	AST
OSR6209	AST
OSR6509	AST
OSR6137	Bicarbonate
OSR6237	Bicarbonate
OSR6537	Bicarbonate
OSR60117	Calcium (Arsenazo)
OSR61117	Calcium (Arsenazo)
OSR65117	Calcium (Arsenazo)
OSR6116	Cholesterol
OSR6216	Cholesterol
OSR6516	Cholesterol
OSR6178	Creatinine
OSR6578	Creatinine
OSR6678	Creatinine
OSR6179	CK-NAC
OSR6279	CK-NAC
OSR6004	ALP
OSR6104	ALP
OSR6204	ALP
OSR6504	ALP
OSR6122	Inorganic Phosphorus

OSR6222	Inorganic Phosphorus
OSR6121	Glucose
OSR6221	Glucose
OSR6521	Glucose
OSR6621	Glucose
OSR6187	HDL Cholesterol Reagent
OSR6287	HDL Cholesterol Reagent
OSR6587	HDL Cholesterol Reagent
OSR6186	Iron
OSR6286	Iron
OSR6183	LDL Cholesterol Reagent
OSR6283	LDL Cholesterol Reagent
OSR6130	Lipase
OSR6230	Lipase
OSR6132	Total Protein
OSR6232	Total Protein
OSR6632	Total Protein
OSR6134	Urea
OSR6234	Urea
OSR6534	Urea
OSR6634	Urea
OSR6163	Alpha-1 Antitrypsin
OSR6162	Alpha-1 ACIDGLYCOPROTEIN
OSR6142	APO A1
OSR6143	APO B
OSR6194	ASO
OSR6151	Beta-2-Microglobulin
OSR6159	C3
OSR6160	C4
OSR6114	Cholinesterase
OSR61155	CK-MB
OSR6140	Glucose Stat
OSR6193	Lactate
OSR6189	Magnesium
OSR6170	Urinary / CSF Protein
OSR6270	Urinary / CSF Protein
OSR60118	Triglyceride
OSR61118	Triglyceride
OSR66118	Triglyceride
OSR61205	UIBC
OSR6141	Urea Stat
OSR6541	Urea Stat
OSR6007	ALANINE AMINOTRANSFERASE (ALT)
OSR6107	ALANINE AMINOTRANSFERASE (ALT)
OSR6507	ALANINE AMINOTRANSFERASE (ALT)
OSR6607	ALANINE AMINOTRANSFERASE (ALT)
OSR6111	Direct Bilirubin
OSR6211	Direct Bilirubin
OSR6511	Direct Bilirubin
OSR61181	Direct Bilirubin
OSR6112	TOTAL BILIRUBIN
OSR6212	TOTAL BILIRUBIN
OSR6512	TOTAL BILIRUBIN
OSR6164	CERULOPLASMIN
OSR6147	C-REACTIVE PROTEIN (CRP)
OSR6199	CRP LATEX
OSR6299	CRP LATEX
OSR0004	Hemoglobin Denaturant
OSR6150	FERRITIN
OSR61138	FERRITIN
OSR61203	FERRITIN
OSR6119	GAMMA-GLUTAMYLTRANSFERASE (GGT)
OSR6020	GAMMA-GLUTAMYLTRANSFERASE (GGT)
OSR6120	GAMMA-GLUTAMYLTRANSFERASE (GGT)
OSR6219	GAMMA-GLUTAMYLTRANSFERASE (GGT)
OSR6520	GAMMA-GLUTAMYLTRANSFERASE (GGT)
OSR6165	HAPTOGLOBIN
OSR6192	HbA1c (Hemoglobin A1c)
ODR3021	Serum Protein Multi-Calibrator 1
ODR3023	Serum Protein Multi-Calibrator 2.
AUH1011 - OSR66320	ISE Buffer
AUH1012 - OSR66319	ISE Mid Standard/Internal Reference
AUH1013 - OSR66318	ISE Reference
AUH1014 - OSR66317	ISE Low Serum Standard
AUH1015 - OSR66316	ISE High Serum Standard
OSR66315	ISE Low/High Urine Standard
AUH1017 - OSR66314	ISE Internal Reference
AUH1018 - OSR66313	ISE Na+/K+ Selectivity Check.
OSR61154	AMMONIA
OSR61181	DIRECT BILIRUBIN

