



Universidad
Carlos III de Madrid

Ingeniería Industrial

Proyecto Fin de Carrera

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO EN SAP R/3 PARA UNA EMPRESA DE CUIDADOS DOMICILIARIOS

Autor: Laura de Francisco de la Torre

Tutor: Francisco Antonio Rivera

Leganés, Julio 2013

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Teresa Riezu por la oportunidad que me ha dado de formar parte de su equipo en VitalAire. A todos mis compañeros que me han apoyado y ayudado durante toda mi estancia y muy especialmente a José Luis Díaz, por haberme formado y guiado durante todo el periodo de prácticas.

Agradezco al profesor Francisco Rivera Riquelme su amabilidad, disponibilidad y orientación en la realización de este Proyecto Fin de Carrera.

A mi familia, en especial a mis padres, por el apoyo que me han dado siempre para superar todos los retos que se me han presentado. A mi hermano por sus “suerte tata” que conseguían tranquilizarme antes de cada examen. A mi tía Marta por todos sus comentarios, consejos y por tantas y tantas comas.

También quiero destacar la gran ayuda de mi tío Pablo, por ser ese referente necesario tanto en mi vida universitaria como en mi futuro profesional como ingeniera.

Por último a todos mis amigos, por todos los buenos y no tan buenos momentos que hemos superado juntos.

Resumen

Este Proyecto de Ingeniería se centra en la Industria de los gases industriales, más concretamente, en el sector de los llamados gases medicinales, tales como el oxígeno; en el cual la compañía Air Liquide es líder del sector. La actividad principal de la empresa VitalAir, -filial de Air Liquide- es el cuidado domiciliario de pacientes crónicos que necesitan de equipos y productos que VitalAire les suministra para una mejor calidad de vida, proporcionando “la Zona Vital” que su denominación sugiere.

En este contexto y dado el carácter multinacional de la empresa matriz, se impone una política de mejora continua que garantice la posición dominante en el sector. Obviamente esto incluye a todas sus empresas filiales a lo largo del mundo.

VitalAire, como filial española del sector medicinal, se encuentra inmersa en este escenario de modernización continua. Es por ello por lo que surge la necesidad de revisar sus procesos a todos los niveles. Entre estos procesos se encuentra la gestión de sus almacenes, dotando de nuevos métodos para el reaprovisionamiento de los mismos.

En el panorama internacional existen distintas tendencias a la hora de planificar el reaprovisionamiento. La solución empleada en este Proyecto ha sido la incluida en el módulo de gestión de materiales MM de SAP R/3. Se ha elegido como software de base SAP, siglas de Sistemas, Aplicaciones y Productos, ya que estaba implantado con anterioridad en el grupo Air Liquide.

En este Proyecto Fin de Carrera, se estudia, de principio a fin, el proceso de implementación del sistema de gestión de materiales, que mediante métodos ingenieriles consigue realizar procedimientos habituales con una mayor eficiencia como se pretende demostrar a lo largo de este Proyecto.

.

Abstract

This Engineering Project is based on the industrial gas industry, focus on medical gases, such as oxygen; sector which is led by Air Liquide. The main activity of the enterprise VitalAire,- a subsidiary of Air Liquide- is the home care of chronic patients in need of equipment and supplies of products supplied by VitalAire to be able to provide a better quality of life, giving “ the Vital Area” that the name suggests.

In this context and given the multinational nature of the parent company, a policy of continuous improvement is required in order to ensure the dominant position in the sector. Obviously, including all its subsidiaries throughout the world.

VitalAire, as a Spanish subsidiary in the medical sector is submerged in this scenario of continuous modernization. In principle, this is the reason why every process needs to be reviewed. Among these processes the warehouse management is studied, providing new methods for an automatic replenishment.

On this international scene, several trends exist regarding requirement planning. The solution adopted in this project is included in SAP R/3 material management module MM. The software chosen is SAP, acronym for Systems, Applications and Products, which was already settled on the Air Liquide group.

In this Thesis, we study, from beginning to end, the implementation process of the material management system, which using engineering methods achieves standard procedures in a more efficient way, which is the aim of this Project

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	15
1.1. Antecedentes y motivación	15
1.2. Objetivo	16
1.3. Cronología	17
1.4. Esquema de la memoria	19
CAPÍTULO 2: ENTORNO INDUSTRIAL	20
2.1. El grupo Air Liquide	20
2.1.1. Historia de la compañía	20
2.1.2. Air Liquide en la actualidad	21
2.1.3. Air Liquide España	22
2.1.4. Air Liquide Healthcare	25
2.1.5. Terapias atendidas	27
2.2. Características del sector de los cuidados domiciliarios	30
2.3. Situación Actual	32
2.3.1. Importancia del correcto aprovisionamiento	33
2.3.2. Flujo de compras actual	37
CAPÍTULO 3: ENFOQUE HACIA UN SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO EN SAP R/3 DE LOS ALMACENES	41
3.1. Nuevo flujo de compras	42
3.2. SAP ERP (Enterprise Resource Planning)	46
CAPÍTULO 4: GESTIÓN DE STOCKS	53
4.1. Clasificación ABC de los materiales	56
4.2. Almacenamiento de materiales	63
4.3. Inventarios	66
4.4. Terminales	70
4.5. Costes asociados a la gestión de existencias	71

CAPÍTULO 5: ESTUDIO DE LOS DATOS DE ENTRADA AL SISTEMA	77
5.1. Datos necesarios para la implementación en SAP de la planificación de necesidades	77
5.1.1. Demanda	78
5.1.2. Stock Máximo	80
5.1.3. Tamaño de lote	81
5.1.4. Tiempo de Reaprovisionamiento (Lead Time)	85
5.1.5. Definición del Stock de Seguridad	88
5.1.6. Punto de Pedido	90
5.2. Datos necesarios para la correcta gestión de stocks	93
5.2.1. Índice de Rotación	93
5.2.2. Índice de Cobertura	94
5.3. Volcado de los datos calculados al sistema	96
CAPÍTULO 6: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES EN SAP	99
6.1 Tipos de materiales	101
6.1.1. Tipo material Z1	102
6.1.2. Tipo material PD	105
6.1.3. Modificación de los parámetros en SAP	108
6.1.4. Informe para verificar los parámetros de la planificación material- ZQ21	109
6.2. Ejecución de la herramienta en SAP– MD01/MD03	110
6.3. Evaluación de los resultados	115
6.4. Lista MRP	115
6.4.1. Análisis de la lista MRP	116
6.4.1.1. Mensajes de excepción	117
6.4.1.2. Indicador de procesamiento	119
6.4.2. Luces del semáforo	120
6.4.2.1. Especificar el semáforo en función de cobertura	121
6.4.2.2. Especificar semáforo en función de grupos de excepción	122
6.5. Lista Stock/Requerimientos dinámica	123

6.6. Lista MRP individual – MD06	125
6.6.1. Información detallada del material	126
6.6.2. Información sobre el stock	127
6.6.3. Mensajes de excepción	129
6.7. Órdenes planificadas creadas por el sistema	130
6.7.1. Estrategia de liberación –con órdenes planificadas	130
6.7.2. Eliminación ordenes planificadas	134
6.7.3. Lista de órdenes planificadas – MD16	134
6.8. Validación solicitud de pedido	135
6.9. Conversión solicitud de pedido en orden de pedido	136
6.10. Validación orden de pedido	137
6.11. Recepción de mercancías	137
CAPÍTULO 7: IMPACTOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES	139
7.1. IMPACTOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES EN EL SOFTWARE DE LA EMPRESA	139
7.1.1. Creación de nuevos artículos en el sistema	139
7.1.2. Precisión en los datos de stock reales	146
7.1.3. Packs de alta de pacientes	147
7.2. IMPACTO EN LA CARGA DE TRABAJO DE LOS IMPLICADOS EN LA PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES	149
7.2.1. Responsables de Plataforma y Responsables de Stock	149
7.2.2. Responsable Nacional de Stock	153
7.3. IMPACTO DE LA PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES SOBRE EL VALOR DE STOCK INMOVILIZADO	154
CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES	162
BIBLIOGRAFÍA	170
Libros	170
Páginas Web	170
Documentos	171

ANEXOS	172
ANEXO 1: Organización de la estructura de VitalAire	172
ANEXO 2: Funciones incluidas en cada módulo SAP R/3	174
ANEXO 3: Clasificación de los materiales gestionados por VitalAire según cuatro categorías.	177
ANEXO 4: Datos de la planta piloto de Lugo	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Gantt del proyecto	18
Figura 2: Logotipo grupo Air Liquide	20
Figura 3: Reparto actividades desarrolladas en la empresa	21
Figura 4: Reparto área de gases y servicios	22
Figura 5: Ilustración camiones criogénicos	23
Figura 6: Logotipo Air Liquide Healthcare	25
Figura 7: Reparto de las actividades de Air Liquide Medicinal	25
Figura 8: Logotipo VitalAire	26
Figura 9: Localización de los almacenes de la empresa	33
Figura 10: Esquema del flujo de compras actual	39
Figura 11: Comparativa del flujo de compras antiguo con el nuevo tras la implementación de la herramienta de planificación de necesidades	43
Figura 12: Diagrama de ejecución de la planificación de necesidades	45
Figura 13: Diagrama de los módulos integrados en SAP R/3	49
Figura 14: Influencia del valor unitario y la cantidad anual consumida sobre la clasificación ABC	57
Figura 15: Gráfico ABC para una planta	60
Figura 16: Comprobaciones requeridas para detectar anomalías	62
Figura 17: Terminal lectura códigos de barra y entregas	70
Figura 18: Ejemplo de una orden de pedido	72
Figura 19: Gráfica que indica el coste mínimo de almacenamiento de stock	75
Figura 20: Gráfica meses vs entregas a pacientes	79
Figura 21: Gráfica del coste total en función de la cantidad de pedido	82
Figura 22: Tiempo de reaprovisionamiento	85

Figura 23: Gráfica stock-Tiempo. Punto de pedido	91
Figura 24: Esquema del flujo de aprovisionamiento en SAP	99
Figura 25: Pantalla datos maestros de material	100
Figura 26: Gráfica Stock- Tiempo materiales elevado consumo	103
Figura 27: Imagen de datos necesarios para implementar la planificación de necesidades de un material Z1 en la pestaña planificación de necesidades 1 en SAP	104
Figura 28: Imagen de datos necesarios para implementar la planificación de necesidades de un material Z1 en la pestaña planificación de necesidades 2 en SAP	105
Figura 29: Gráfica Stock- Tiempo materiales tipo PD	106
Figura 30: Imagen de datos necesarios para implementar la planificación de necesidades de un material PD en la pestaña planificación de necesidades 1 en SAP	107
Figura 31: Imagen de datos necesarios para implementar la planificación de necesidades de un material PD en la pestaña planificación de necesidades 2 en SAP	108
Figura 32: Acceso colectivo a los datos de los materiales	109
Figura 33: Datos definidos para los materiales empleados en un almacén	110
Figura 34: Pantalla ejecución de la planificación de necesidades en SAP. Transacción MD01	111
Figura 35: Selección de materiales para la planificación de sus necesidades	114
Figura 36: Selección datos para análisis de la lista MRP	116
Figura 37: Fecha y hora en la que se ejecutó por última vez la planificación de necesidades	117
Figura 38: Ejemplo de lista MRP	117
Figura 39: Mensajes de excepción que el sistema puede mostrar en la planificación de necesidades	118
Figura 40: Numero de anomalías que aparecen para cada material dentro de cada grupo de excepción	118

Figura 41: Indicadores de procesamiento en la lista MRP	119
Figura 42: Especificaciones para obtener las luces del semáforo de acuerdo a las necesidades del planificador	120
Figura 43: Especificación de las luces del semáforo de acuerdo a los rangos de cobertura del stock disponible	122
Figura 44: Muestra de los valores de los diferentes indicadores de cobertura	122
Figura 45: Especificación de las luces del semáforo dependiendo de las excepciones que los materiales muestren	123
Figura 46: Pantalla de ejecución de la lista de stock/necesidades	124
Figura 47: Fecha y hora en la que se ejecutó por última vez la planificación	125
Figura 48: Información del material	126
Figura 49: Información de tamaño de lote del material	126
Figura 50: Información del consumo histórico del material	127
Figura 51: Información de las estadísticas del material	127
Figura 52: Planificación de necesidades para un material concreto	128
Figura 53: Especificación de las anomalías que un material presenta en su planificación	129
Figura 54: Ejemplo de una orden planificada creada por el sistema	131
Figura 55: Datos maestros de un material	132
Figura 56: Acceso a la creación de una solicitud de pedido	132
Figura 57: Conversión de una orden planificada en una solicitud de pedido	133
Figura 58: Acceso a la modificación de una orden planificada	134
Figura 59: Acceso a una lista que contiene todas las ordenes planificadas por el sistema. Transacción MD16	134
Figura 60: Conversión masiva de ordenes planificadas en solicitudes de pedido	135
Figura 61: Inbox del validador de solicitudes de pedido para que este siga el flujo de compras	135
Figura 62: Creación automática de ordenes de pedido en base a solicitudes de pedido	136

Figura 63: Comparación de los procedimientos de creación de materiales previo y posterior a la planificación automática de necesidades	142
--	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número de referencias incluidas en la nueva herramienta para cada almacén	56
Tabla 2: Clasificación ABC consumo *precio	58
Tabla 3: Clasificación ABC consumo	59
Tabla 4: Clasificación ABC más restrictiva	59
Tabla 5: Número de materiales clasificados dentro de cada grupo A,B o C.	61
Tabla 6: Comparativa de las clasificaciones ABC por consumo y por stock para la detección de anomalías en la gestión de stock.	62
Tabla 7: Localización y clasificación del stock de la empresa	68
Tabla 8: Origen-destino de materiales sobrantes u obsoletos	69
Tabla 9: Cálculo del stock máximo por material	81
Tabla 10: Tiempo medio de reaprovisionamiento por proveedor	87
Tabla 11: Stock de seguridad de varios materiales en el almacén de Lugo	90
Tabla 12: Cálculo punto de pedido por material y centro	93
Tabla 13: Cálculo del índice de rotación	94
Tabla 14: Cálculo del Índice de cobertura	95
Tabla 15: Plantilla con los datos necesarios para implementar la Planificación de necesidades en una delegación	97
Tabla 16: Número de referencias de la planta piloto en cada tipo de material	102
Tabla 17: Mensajes de excepción más comunes con sus posibles soluciones	119
Tabla 18: Posibles combinaciones para ejecutar la planificación de necesidades por categoría de artículos.	125
Tabla 19: Comparativa del tiempo invertido en la creación de materiales, antes y después de la implementación de la herramienta	145
Tabla 20: Tiempo mensual adicional dedicado a la creación de materiales	145
Tabla 21: Pack de alta de paciente con materiales codificados	148

Tabla 22: Pack de alta de paciente modificado con materiales genéricos	148
Tabla 23: Variación de los tiempos del flujo de compras con la implantación de la herramienta de planificación	150
Tabla 24: Tiempo adicional de RP y RS dedicados a la creación de materiales	152
Tabla 25: Reducción de la dedicación de los responsables de almacén gracias a la implantación de la herramienta de planificación	152
Tabla 26: Tiempo adicional mensual del RNS en la creación de materiales	153
Tabla 27: Variación de la carga de trabajo del Departamento de Compras con el nuevo flujo de aprovisionamiento	154
Tabla 28: Valor de stock de los almacenes suponiendo están llenos hasta alcanzar el stock máximo de cada referencia.	156
Tabla 29: Cálculo de valor de los almacenes en marzo.	157
Tabla 30: Fechas de último consumo de los materiales incluidos en la planificación de materiales	158
Tabla 31: Valor de stock de los almacenes teniendo en cuenta los materiales con alta rotación y aquellos obsoletos	158
Tabla 32: Cálculo de la reducción de valor de stock	132

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1 ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN

Este proyecto se enmarca en el ámbito de una beca académica en la empresa Air Liquide Medicinal. Surge por la necesidad de la empresa de implantar un sistema de aprovisionamiento de materiales en su filial VitalAire, dedicada al cuidado domiciliario de pacientes con enfermedades crónicas.

Para mejorar la calidad de vida de ciertos pacientes, y evitar largas hospitalizaciones, la empresa les presta servicio a domicilio suministrando equipos médicos y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, y con ello poder seguir la prescripción médica en un entorno amigable y seguro.

Para la consecución de la correcta gestión de sus almacenes, el Departamento de Compras de VitalAire ofrece una beca para el desarrollo, implementación y seguimiento de un sistema de aprovisionamiento, empleando para ello el software informático desarrollado por SAP (siglas de Sistemas, Aplicaciones y Productos). El conocido y extendido software alemán de gestión empresarial sirve de base para el desarrollo de la nueva herramienta de gestión.

Para desarrollar esta nueva herramienta informática se aprovecha el recurso que supone tener instalado, desde hace tiempo en Air Liquide y más recientemente en VitalAire, el software SAP, que da soporte a las funciones esenciales de los procesos y operaciones de la empresa. Sin duda alguna implementar este sistema de gestión en SAP, supone una ventaja de integración en el mismo entorno informático existente, así como una ventaja económica ya que se aprovecha al máximo el potencial que suministra dicho programa.

Este software informático, que es relativamente reciente en la filial VitalAire, se ha ido implantando paulatinamente en distintos sectores de la empresa. Tras unos años de funcionamiento, surge la necesidad de aplicarlo al entorno de reaprovisionamiento de materiales y gestión de almacenes para lograr el sistema automático y eficaz demandado por el grupo. Con este sistema la compañía pretende eliminar la dependencia existente en el conocimiento y experiencia de los responsables a la hora de gestionar los almacenes.

Desde el punto de vista de este Proyecto de Fin de Carrera, la posibilidad de trabajar en una empresa multinacional y a la vez poder presentar los resultados y la evolución del proceso supone una experiencia muy enriquecedora, habiendo tenido la

oportunidad de enfrentarme a la verdadera organización empresarial y habiendo puesto en práctica los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en la universidad.

Desde el primer momento el tema -tanto del objeto de la beca ofrecida por Air Liquide como lo que más tarde se convertiría en el objeto del presente Proyecto Fin de Carrera-, me ha resultado muy interesante e instructivo y se adecuaba perfectamente tanto a los conocimientos adquiridos durante mi formación como a mis expectativas laborales, esperando que para la empresa también haya sido beneficiosa mi colaboración.

1.2. OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto es la implantación de un sistema de aprovisionamiento de materiales en el módulo MM de SAP R/3 para una empresa de cuidados domiciliarios.

Mediante la implementación de este sistema de gestión de materiales se pretende eliminar la dependencia que tradicionalmente se tiene de la experiencia y buena fe de los trabajadores y contar con una herramienta de gestión objetiva que nos permita racionalizar el trabajo diario.

De esta manera se reduce la dependencia en un operario en concreto, conocedor de la demanda y plazos de entrega de los proveedores, ya que esta información es proporcionada por el sistema informático y está disponible para ser interpretada por cualquiera de los empleados involucrados en tareas de almacén.

Para alcanzar este objetivo principal, se persiguen algunos objetivos secundarios, entre los que se encuentran:

- La mejora de la gestión de existencias
- La clasificación de los materiales por su importancia económica y su frecuencia de consumo
- La detección de materiales obsoletos
- La reducción de la cantidad máxima almacenada, reduciendo el valor de stock inmovilizado.

En última instancia el objetivo es la modernización de la empresa, reducir las tareas manuales que son llevadas a cabo por los empleados y que estos pasen a desarrollar labores de análisis y planificación basándose en la nueva herramienta de gestión implementada.

1.3. CRONOLOGÍA

El proyecto de implantación y depuración de errores de la herramienta de gestión tendrá, en su fase piloto, una duración aproximada de un año. La beca de colaboración comenzó en julio de 2012, inicialmente tenía una duración de seis meses que fueron ampliados a un año, pudiendo así completar el proyecto, lo que me ha permitido seguir todas las etapas de desarrollo y alcanzar a ver la consecución de resultados en el terreno real.

Entre estas etapas se encuentran:

- Formación
 - Introducción a la estructura de la empresa
 - Formación en SAP
- Estudio de la situación de los stocks
 - Cálculo de todos los parámetros necesarios para una correcta gestión de stocks
- Formación y estudio del software SAP en el entorno MM- MRP
- Implementación en el sistema de pre-producción
 - Volcado de datos al sistema de pre-producción
 - Pruebas de funcionamiento en pre-producción
 - Definición de nuevas funcionalidades del sistema
- Modificación procedimientos de la empresa para adaptarlos a la nueva herramienta
 - Actualización de las autorizaciones de acceso al sistema de los usuarios
 - Modificación de los packs de materiales de alta de pacientes
 - Modificación procedimiento de creación de nuevos materiales
- Comunicación del proyecto a los implicados en su uso
 - Envío del comunicado del comienzo del plan a los centros implicados
 - Formación de los usuarios
- Implementación en la planta piloto
 - Volcado de datos al sistema
 - Ejecución de la herramienta de aprovisionamiento de materiales
- Depuración de errores
- Extensión progresiva al resto de plantas con los que cuenta la empresa

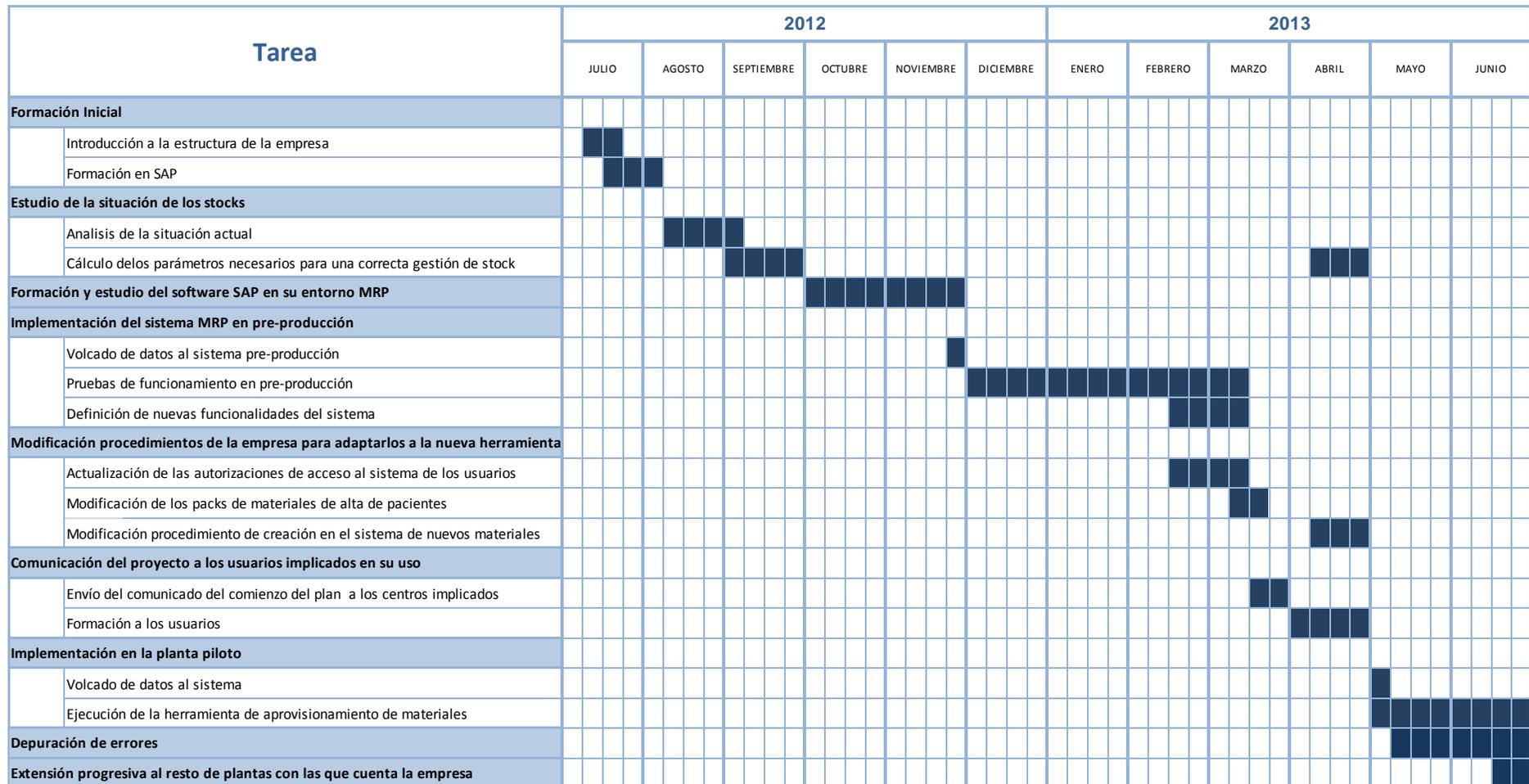


Figura 1: Diagrama de Gantt del Proyecto

1.4. ESQUEMA DE LA MEMORIA

Para una mejor comprensión de este Proyecto Fin de Carrera se añade a continuación un breve resumen de su estructura. La memoria se divide en ocho capítulos, en ellos se pueden diferenciar cuatro bloques.

El primero de estos bloques es el constituido por los capítulos 2 y 3. Este bloque define la empresa en la que se enmarca este Proyecto, la situación actual en cuanto al aprovisionamiento se refiere y un enfoque hacia dónde se quiere evolucionar.

El segundo bloque, el formado por los capítulos 4, 5 y 6 trata de definir por qué es necesaria una herramienta de planificación de necesidades, los datos necesarios para poder llevar a cabo la planificación así como una explicación de la implementación y uso de la herramienta propuesta para conseguir el aprovisionamiento.

El bloque tres, se corresponde con el capítulo 7, este capítulo nos da una visión de cómo la nueva herramienta de gestión de las compras va a impactar en distintos aspectos de la empresa, y cómo afecta a las tareas de los implicados en su uso.

Por último, el capítulo restante está dedicado a explicar de forma detallada las conclusiones que se han sacado de la implantación de este proyecto, cuáles son los beneficios que se van a obtener tras la implementación de la nueva herramienta así como posibles problemas que puedan surgir con su uso.

CAPÍTULO 2: ENTORNO INDUSTRIAL

2.1. EL GRUPO AIR LIQUIDE

La compañía Air Liquide es una multinacional francesa, líder mundial en la producción, distribución y comercialización de gases para la industria, la salud y el medioambiente.



Figura 2: Logotipo grupo Air Liquide

2.1.1. Historia de la compañía

La empresa fue fundada el 8 de noviembre de 1902 en París por Georges Claude y Paul Delorme.

Georges Claude, licenciado en química, estaba convencido que licuando el aire, a través de un proceso de destilación “fría” podría separar el nitrógeno, el argón y el oxígeno presentes en el aire. Tras dos duros años de intentos fallidos con varios contratiempos técnicos, el 25 de mayo de 1902 logra obtener las primeras gotas de oxígeno líquido.

Los procesos que Georges Claude desarrolló requerían una gran inversión económica y es en ese ámbito donde su compañero Paul Delorme entra en acción buscando la financiación necesaria que les permita continuar con el negocio.

Juntos ponen en marcha a finales del año 1902 un proceso de licuefacción del aire y de producción de oxígeno que ofrece un rendimiento superior al de las técnicas existentes en la época. A partir de este momento el oxígeno, el nitrógeno, el hidrógeno y los gases raros han constituido el núcleo de las actividades de Air Liquide.

En junio de 1903 se instala la primera unidad de fabricación en Boulogne y no es hasta mediados del año 1905 que Claude alcanza su objetivo de producir 280 m^3 de O_2 de una pureza del 97%.

Desde sus orígenes, el desarrollo internacional fue una prioridad para Air Liquide. Primero expandiéndose por Francia y Europa, para luego hacerlo alrededor del mundo.

Tan solo 9 años después del nacimiento de la compañía, Air Liquide estaba presente en Francia, Bélgica, Italia, España, Grecia, Suecia, Japón y Canadá. En la década de los 40 ya operaba en 22 países.

Actualmente está presente en 80 países repartidos por todo el mundo y proporciona empleo directo a más de 45.000 personas, cuenta con ocho centros de I+D y deposita más de 300 patentes cada año.

Air Liquide ha continuado creciendo tanto a través de la adquisición de empresas de menor escala en distintos países como de iniciativas internas de desarrollo tales como la apertura de pequeños centros de producción diseñados para satisfacer las necesidades de clientes específicos.

2.1.2. Air Liquide en la actualidad

Las actividades que en la actualidad desempeña la empresa se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Gases y servicios
- Ingeniería y construcción
- Actividades asociadas

Quedando éstas repartidas de la siguiente forma:



Figura 3: Reparto actividades desarrolladas en la empresa

Como se refleja en la figura anterior los gases y servicios representan un 89% de las acciones de la empresa. Dentro de esta gran área de funcionamiento se distinguen cuatro líneas de negocio repartidas de forma desigual:

- Mercado industrial
- Grandes industrias
- Sector Medicinal
- Electrónica
-

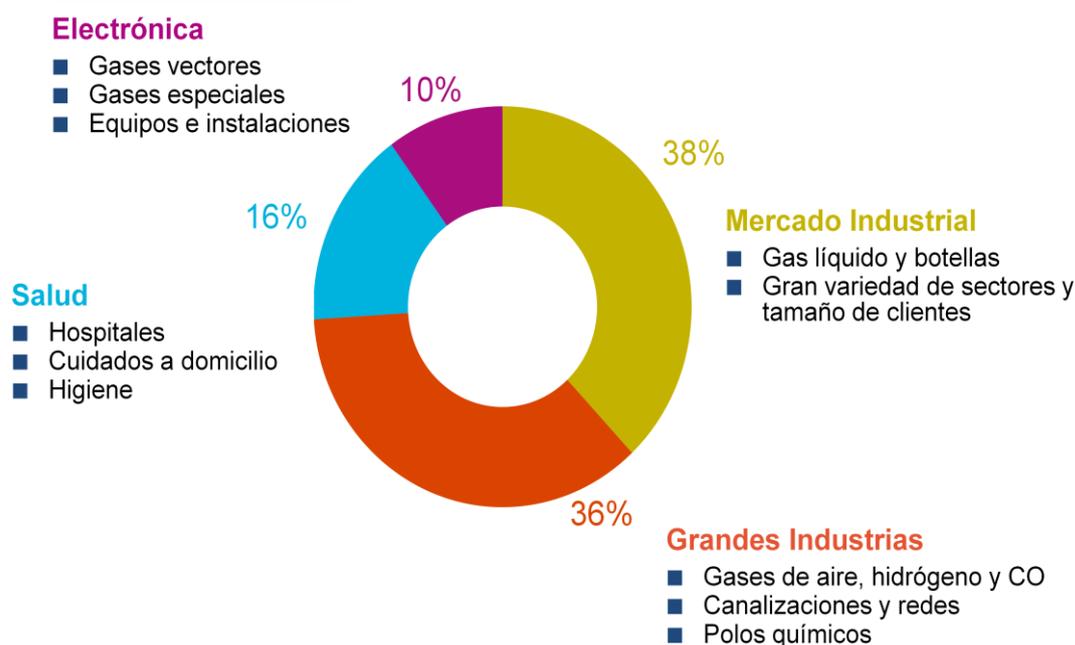


Figura 4: Reparto área de gases y servicios

El grupo Air Liquide a lo largo del último ejercicio ha obtenido un crecimiento sostenido de su actividad y de sus resultados alcanzando una cifra de negocios de 15.300 millones de euros, un 6% más que el ejercicio anterior.

2.1.3. Air Liquide España

En España el grupo comenzó su andadura el 10 de diciembre de 1909 en Bilbao bajo el nombre de Sociedad Española de Oxígeno y otros Gases o productos derivados (S.E.O) para posteriormente pasar a llamarse Air Liquide España.

La época en la que Air Liquide llega a España, es aquella caracterizada por viejos compresores de aire, pequeñas columnas de destilación con una capacidad para la

producción de oxígeno de hasta 400 m³ por hora. También comienzan a aparecer buenas expectativas de aplicación del oxígeno en terapias médicas.

En 1919 el rey Alfonso XIII inaugura en Zaragoza la primera fábrica de acetileno en España. Entre los años 1914 y 1933 los nuevos avances tecnológicos desarrollados por Air Liquide, tanto en la producción como en la aplicación de los gases, hacen crecer el espectro de clientes por toda España. Tras el gran crecimiento de la empresa en 1942 Air Liquide traslada su domicilio social y sus oficinas centrales a Madrid.

A partir de 1959 se produce una revolución en el mercado de los gases del aire: la distribución de gases de forma líquida. Se empiezan a transportar grandes cantidades de gases de manera sencilla y rápida, se pasa de la tradicional botella a los recipientes criogénicos de gran capacidad instalados sobre camiones.



Figura 5: Ilustración camiones criogénicos

Los años 60 y 70 son años de expansión. Se empieza a introducir la soldadura eléctrica como complemento de la oxiacetilénica. El mundo sigue demandando oxígeno, nitrógeno y argón y la criogenia comienza a ganar terreno por la importantísima ventaja económica que supone el poder almacenar y transportar los gases en estado líquido, además de atender consumos a gran escala.

La compañía continúa abriendo nuevas instalaciones, creciendo por todo el país. Se suceden las plantas de fabricación de gases del aire (Tenerife, Huelva, Sagunto, entre otras).

El oxígeno cuenta con un lugar destacado en las aplicaciones médicas, dando lugar a la actual Air Liquide Medicinal que gestiona los mercados médicos.

Por otra parte, los avances tecnológicos que experimenta el sector agroalimentario hacen que en esta área se descubran nuevas aplicaciones para los gases. El nitrógeno comienza a utilizarse en tratamientos criogénicos, en refrigeración y congelación de frutas, verduras, pescados y carnes.

Durante los años 60 y finales de los 80 el gran avance industrial que tiene lugar en España impulsa el desarrollo de la compañía. La siderurgia, la metalurgia de materiales no férreos, la química, el refinado de petróleos, la industria del cemento, el tratamiento de aguas residuales o la criogenia industrial y otros muchos sectores se convierten en los principales clientes de S.E.O en plena expansión.

A principios de los años 90 S.E.O lleva a cabo una gran operación de cambio. Las delegaciones se remodelan y se dotan de medios técnicos y humanos. La proximidad al cliente, el trabajo en equipo y la toma de decisiones son los medios que la compañía emplea para mantener su liderazgo en el sector. Durante los años 90 se consigue la primera certificación de calidad ISO 9000.

A mediados de esta década se inicia una etapa en la que la imagen del grupo se moderniza y se decide utilizar una imagen de marca homogénea en todo el mundo. En 1995 S.E.O pasa a denominarse Air Liquide España. A finales de este año nace en España Air Liquide Medicinal en la que se reagruparán todas las actividades relativas a la salud y se cede la rama de actividad de equipos y materiales de soldadura y corte a Oerlikon, filial de Air Liquide Welding.

Air Liquide continúa con su actividad de diversificación y crecimiento adaptándose a las necesidades de sus clientes, ya sean consumidores con fábricas con tanques de líquido, o necesiten únicamente unas botellas

Está presente en todo el territorio nacional por medio de sus centros de trabajo. Cuenta con una plantilla de más de 1000 empleados, una cifra de negocio de más de 500 millones de euros, cuenta con 10 fábricas, 13 centros de llenado y 30 centros de atención al cliente. Da servicio a más de 50.000 clientes industriales, casi 1.400 clínicas y hospitales y más de 70.000 pacientes en sus domicilios.

Tras las últimas modificaciones en la empresa, Air Liquide desarrolla su actividad en España a través de las siguientes áreas y nombres comerciales:

- Industrial: Air Liquide España y Air Liquide Ibérica de gases
- Medicinal: Air Liquide Medicinal y VitalAire
- Materiales y equipos de soldadura y corte: Oerlikon y Air Liquide Welding.

2.1.4. Air Liquide Healthcare



Figura 6: Logotipo Air Liquide Healthcare

Hasta los años 80 las actividades medicinales se concentraban esencialmente en los gases medicinales destinados a los hospitales. Es en esa década cuando la actividad de cuidados a domicilio surgió en Europa. Y fue en la siguiente, en los 90, cuando Air Liquide estableció una línea de negocio específica para la atención domiciliaria, VitalAire.

Años después se incluyó en las actividades de Healthcare la producción de productos de higiene para la desinfección en el entorno hospitalario. Con esta última inclusión el área medicinal, cuya cifra de negocios alcanza los 2.076 millones de euros, queda dividida en los tres sectores antes mencionados de la siguiente forma:

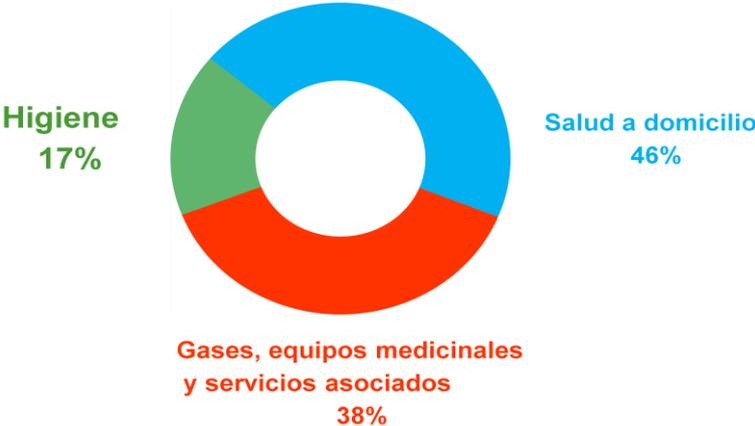


Figura 7: Reparto de las actividades de Air Liquide Medicinal

La misión de la empresa en su dedicación sanitaria es clara:

“Proporcionar a nuestros clientes, a lo largo de todo el recorrido de la atención sanitaria desde el hospital hasta el domicilio, productos y servicios que contribuyan a proteger las vidas vulnerables”

Para cumplir con esta misión cada una de las líneas de negocio tienen funciones claramente diferenciadas que se explican a continuación.

Cuidados de salud en el hospital – Hospital Care

- Medgas: se dedica a la instalación y distribución de gases medicinales y equipos médicos en el entorno de clínicas y hospitales.
- Higiene: los productos de higiene son empleados en hospitales para desinfectar quirófanos, habitaciones, así como instrumental médico. Este área también proporciona desinfectantes para la higiene de la piel de los pacientes que van a ser operados, así como antisépticos que favorezcan la cicatrización de las heridas.

Cuidados de salud a domicilio: VitalAire



Figura 8: Logotipo VitalAire

Es en el marco de los cuidados domiciliarios donde se centra este Proyecto Fin de Carrera. En la actualidad se está produciendo un envejecimiento de la población, se estima que el número de personas de más de 60 años se va a triplicar de aquí a 2050. Este envejecimiento conlleva un incremento del número de enfermedades crónicas y de multi-patologías.

La misión de la empresa VitalAire es proporcionar asistencia a pacientes con enfermedades crónicas cuyos tratamientos requieren del uso de equipos médicos: asistencia respiratoria, asistencia nutricional, tratamiento por perfusión. El objetivo es

umentar la autonomía y calidad de vida de los pacientes a la vez que se pretende mejorar la adherencia a los tratamientos y los resultados clínicos.

Con estos objetivos la empresa ofrece unos servicios que comprenden:

- Facilitar las altas de los hospitales.
- Establecer un tratamiento domiciliario eficaz y seguro, conforme a la prescripción médica.
- Testar, desarrollar y seleccionar los equipos médicos en los laboratorios del grupo.
- Proporcionar a los pacientes el equipamiento y los consumibles necesarios.
- Formar a los pacientes y su entorno en el buen uso del equipamiento.
- Monitorizar el cumplimiento del tratamiento por el paciente e informar a los médicos.
- Coordinar los servicios con los profesionales sanitarios.
- Garantizar la asistencia las 24 horas del día, 7 días a la semana.

La empresa ha mostrado un gran interés en el crecimiento dentro del sector de los cuidados domiciliarios en España. En septiembre de 2012 se produjo la adquisición de la empresa Gasmedi, esta sociedad también ha desarrollado una actividad de atención a pacientes en sus domicilios contando con 125.000 pacientes por lo que Air Liquide consigue así una posición dominante en el mercado domiciliario.

2.1.5. Terapias atendidas

VitalAire presta servicio a pacientes con prescripciones terapéuticas muy diversas. Estas terapias se dividen internamente en dos grupos diferenciados: las terapias críticas y las no críticas

Las terapias críticas son aquellas en las que el suministro y funcionamiento de todos los materiales y equipos debe ser atendido con un gran cuidado y precisión pues la vida de los pacientes depende directamente de ello.

La falta de un material o el error en el funcionamiento de uno de los artículos podría suponer la muerte del paciente. Es por esta razón por lo que al paciente en su domicilio se le debe de proveer de al menos dos equipos. Si se produjera el fallo del equipo que está empleando, debe tener otro para hacer el cambio inmediato.

También en los almacenes de la empresa se debe disponer de un stock de seguridad de los elementos que intervienen en el cuidado de estas terapias por si es necesario entregarlos de forma urgente a un paciente que los requiera.

Entre estas terapias críticas, de las que es tan importante realizar un seguimiento, se encuentran:

- **Ventilación.** Esta terapia es necesaria en aquellas personas en las que se produce una alteración en el intercambio gaseoso provocando un exceso de dióxido de carbono y una falta de oxígeno. Como la respiración “natural” no puede asegurar un correcto intercambio de gases y una respiración adecuada, hay que emplear un ventilador para crear una respiración artificial. Mediante la ventilación asistida se normaliza el intercambio gaseoso y así se consigue una respiración adecuada.
- **Monitorización de síndrome de muerte súbita del lactante.** Esta terapia a domicilio es uno de los pocos métodos de prevención de la muerte súbita de los bebés. Para esta terapia la empresa cede un monitor que controla los movimientos respiratorios del tórax y la frecuencia cardíaca del lactante. El monitor emite una alarma acústica y luminosa en el caso de producirse Apneas o disminución en el ritmo cardíaco lo que permite actuar a tiempo mediante estímulo y reanimación, aunque en la mayoría de los casos es la propia alarma la que estimula al niño y vuelve a respirar espontáneamente.

Como se puede comprobar de la descripción de estas dos terapias críticas, todos los elementos que intervienen en el tratamiento del paciente deben estar en perfectas condiciones para evitar que ocurra una desgracia.

La empresa trata los materiales que intervienen en el cuidado de los pacientes prescritos de estas terapias con especial cuidado. Se dispone de equipos extra, permanentemente enchufados a la red eléctrica por si fuera necesario para instalarlos a un paciente. La gestión de todos los materiales que intervienen en el cuidado, como por ejemplo mascarillas, se trazan y se mantienen con un stock de seguridad suficiente para que no se produzca falta de ellos en los almacenes.

El resto de terapias a las que da apoyo la empresa, se consideran como no críticas. Esto no quiere decir que no sea importante su seguimiento y atención, simplemente, que la vida de los pacientes no depende tan directamente del correcto funcionamiento de los equipos que le son prestados. Si se produjese un error en cualquiera de los componentes que forman parte de su tratamiento, habría que intercambiarlos por otros cuyo funcionamiento fuera el adecuado pero su vida no correría peligro por ello.

Entre las terapias a las que se presta servicio dentro de las consideradas no críticas podemos diferenciar las siguientes:

- **Oxigenoterapia.** Se aplica a pacientes que sufren insuficiencia respiratoria crónica. Esta insuficiencia se manifiesta por una falta de oxígeno que explica la

dificultad que la persona siente al respirar. Para compensar la falta de oxígeno, el médico prescribe oxígeno medicinal, de esta manera los niveles de oxígeno en sangre mejoran ayudando a paliar los efectos de la enfermedad.

- Tratamiento de la Apnea del sueño. Apnea significa parada completa de la respiración al menos durante diez segundos. Esta interrupción de la respiración puede producirse varias veces durante la noche provocando que el sueño no sea reparador ya que el paciente inconscientemente, sufre micro-despertares, además conlleva una mala oxigenación del cerebro y fatiga del corazón, que debe hacer un trabajo extra con una cantidad menor de oxígeno en sangre. Para evitar la Apnea el médico prescribe un dispositivo llamado CPAP (sigla en inglés de “Continuous Positive Airway Pressure” traducido al español como “presión positiva continua en la vía aérea”), que genera aire a una presión continua con el fin de evitar el cierre de la vía aérea, evitando las paradas de respiración.
- Poligrafía Cardio-respiratoria. Esta terapia está indicada como método de cribado en enfermos con sospecha de padecer Apnea o en pacientes de edades pediátricas con riesgo de muerte súbita. Permite monitorizar diferentes variables como la saturación arterial de oxígeno, la frecuencia cardiaca o la presión de CPAP necesaria para un futuro tratamiento de Apnea.
- Aerosolterapia. Con esta técnica se consigue la administración de medicación por vía respiratoria. Se utiliza en patologías como el asma, fibrosis quística o la bronquitis. Los equipos que la compañía cede a los pacientes consiguen la administración de medicamentos a través de pequeñísimas partículas de líquido o sólido en suspensión en un gas.
- Pulsioximetría. El servicio de monitorización de la Pulsioximetría trata de la medida puntual de las señales de saturación de oxígeno y ritmo cardiaco para permitir a los pacientes o cuidadores la vigilancia de las constantes en todo momento.

El equipo se deja de manera continua en el domicilio del paciente y tiene la posibilidad de establecer alarmas tanto de saturación alta y baja, como de taquicardia y bradicardia que avisen de las posibles incidencias.

- Tratamiento de la aspiración de secreciones. Es una técnica dirigida a sustituir el mecanismo fisiológico de expulsión de secreciones del tracto respiratorio. Tiene por objeto prevenir y evitar las complicaciones que se pueden desarrollar relacionadas con la presencia de secreciones en el árbol bronquial.
- Rehabilitación respiratoria. Es un tratamiento completo que comprende varias terapias y que permite mejorar tanto la sensación de ahogo (disnea), como la capacidad de esfuerzo y la calidad de vida de los pacientes con una enfermedad respiratoria crónica. Incluye educación, fisioterapia respiratoria, soporte psicoemocional y entrenamiento muscular.

La diferencia entre la gestión de los materiales pertenecientes a terapias críticas y aquellos que no pertenecen a dichas terapias se pone de manifiesto en la tenencia de un stock de seguridad mayor para aquellos materiales pertenecientes a las terapias con mayor criticidad, así como en un mayor control en la planificación de sus necesidades.

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR DE LOS CUIDADOS DOMICILIARIOS

El sector de los cuidados domiciliarios tiene una peculiaridad importante y es que la gran parte del negocio de las empresas que se dedican a esta actividad se obtiene por concurso público.

Estos concursos públicos, también conocidos como licitaciones, se definen como un procedimiento administrativo para la adquisición de suministros, realización de servicios o ejecución de obras que celebran los entes, organismos y entidades que forman parte del Sector Público.

En el desarrollo de un concurso se puede diferenciar tres etapas:

1. Con el fin de lograr la mayor eficacia y transparencia en los procesos de contratación administrativa, las entidades del Sector Público deben anunciar todas sus licitaciones, para ello se publican en los diversos Boletines Oficiales (Unión Europea, Autonómico o Provincial) y en las páginas web de los organismos contratantes.

Las competencias en materia de Sanidad están delegadas en las Comunidades Autónomas, siendo éstas las encargadas de publicar las ofertas de servicio. Dependiendo de la Comunidad y del volumen de pacientes que se tenga en las diferentes regiones, los Entes Públicos pueden ofertar concursos para dar servicio a toda una región o dividir la región en áreas geográficas más pequeñas. Éste es el caso, por ejemplo, de la Comunidad de Madrid. El gran número de hospitales y pacientes que existen en la región hace que el Gobierno Madrileño decida dividir la región en áreas más pequeñas. A estas áreas se les denomina lotes y podrán ser adjudicados a una o varias empresas.

En cada concurso público, la Administración publica una serie de pliegos de condiciones donde se exponen todos los requisitos que se deben cumplir para optar a ser adjudicatario de una concesión de servicio. En el caso particular del sector de los cuidados domiciliarios entre los pliegos se encuentran:

- Pliego de Prescripciones Técnicas: este documento contiene las terapias a las que se debe dar servicio y las características de los equipos

empleados para ello. También establece los requisitos mínimos de mantenimiento de los equipos.

- Pliego de Cláusulas Administrativas: este documento especifica la oferta económica que realiza la Administración así como la duración de la concesión del servicio. Dependiendo de la Comunidad se establecen dos modelos de contratos:
 - La Administración fija una cuota máxima a pagar para cada terapia por paciente y día.
 - El Ente Público fija una cantidad total máxima a pagar. Esta cantidad es independientemente del número de pacientes al que se vaya a dar servicio.

Los plazos de ejecución de la concesión suelen ser de cuatro años, con opción a prórroga de dos años más en la mayoría de los casos. Cuando la Administración ofrece esta opción se puede dar una modificación en las tarifas en cuyo caso la empresa adjudicataria deberá aceptar para continuar siendo el encargado de prestar el servicio.

La Administración también proporcionará una estimación del número de pacientes por terapia que se deberán atender para que las empresas puedan realizar propuestas de servicio ajustadas a las necesidades.

2. Basándose en los requisitos de los pliegos del concurso, las empresas privadas preparan sus ofertas para entrar a participar en las licitaciones. Estas ofertas deben cumplir cada uno de los puntos expresados en los pliegos. Para ello deben incluir los modelos de equipos con los que se realizaría el servicio así como las características que poseen.

En respuesta al Pliego de Cláusulas Administrativas, la empresa debe realizar un presupuesto de sus servicios ajustándose siempre al máximo impuesto en las cláusulas. Para ello deberá hacer una estimación de su fondo de maniobra (cuántos técnicos y vehículos serán necesarios para realizar el servicio, valorar la necesidad de establecimiento de almacenes en la zona a desarrollar la actividad, inversión en equipos para realizar la actividad, etc.). Este fondo de maniobra, junto con la estimación de pacientes proporcionada por la Administración, deberá permitir calcular el precio que la empresa va a dar por sus servicios para lograr amortizar la inversión y generar beneficios.

Cuanto menor sea el precio, mejor se evaluará a la empresa en la siguiente etapa de la licitación, pero precios demasiado bajos provocan lo que se denomina “bajada temeraria”. Esta bajada puede provocar la expulsión de la empresa del concurso pues los técnicos responsables de evaluar las propuestas

pueden llegar a considerar la imposibilidad de ejecutar el servicio con un presupuesto excesivamente limitado.

3. Una vez entregada la documentación requerida por las autoridades competentes, técnicos expertos en la materia ofertada, estudian y puntúan cada una de las propuestas aportadas por las diferentes empresas. La empresa con la mayor puntuación será la adjudicataria del contrato.

Las licitaciones marcan el ritmo de actividad de la empresa. Ganar o perder una licitación supone cambios importantes en el funcionamiento de la empresa y más concretamente en la gestión de materiales estudiada en este Proyecto.

El sector de cuidados domiciliarios no sólo da servicio a hospitales de gestión pública, también presta atención a pacientes de centros privados así como a personas independientes que requieran algún servicio. Estos servicios son contratados de manera privada, sin necesidad de realizar ningún concurso.

2.3. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad la empresa no dispone de un almacén central desde el cual se pueda hacer la gestión de stocks a nivel nacional. Para hacer frente a la demanda de los pacientes, Air Liquide cuenta con 35 almacenes repartidos como se muestra en el siguiente mapa por todo el territorio nacional.



Figura 9: Localización de los almacenes de la empresa

Como se puede observar en la figura anterior, es en Madrid donde se encuentra la Dirección de VitalAire así como el Departamento de Compras en el cual se comprueban y validan todas las transacciones finales de aprovisionamiento que se explicaran más adelante en este documento.

La empresa, para facilitar su actividad, divide el territorio español en cinco grandes delegaciones (Norte, Este, Centro, Sur y Canarias) cada una de las cuales tiene varios centros de trabajo. El número de éstos depende del nivel de actividad de la zona donde se hacen las entregas de materiales y equipos médicos a los pacientes.

2.3.1. Importancia del correcto aprovisionamiento

VitalAire no es una empresa productora, sino que presta un servicio a sus pacientes mediante la cesión de materiales y equipos medicinales.

A pesar de que la compañía Air Liquide es productora de gases para la salud, VitalAire, como filial del grupo, compra gases a Air Liquide Ibérica de Gases, como si fuera un proveedor externo a la empresa, para su aprovisionamiento pero no participa en la

producción de estos. Con el resto de equipos y materiales con los que la empresa se aprovisiona ocurre lo mismo, bien se compran a otras filiales del grupo o bien a proveedores externos.

Es por ello por lo que el correcto funcionamiento del aprovisionamiento dentro de la empresa, llevado a cabo por el Departamento de Compras, dentro del cual se enmarca este proyecto, es de vital importancia para el desarrollo de la actividad.

Por aprovisionamiento entendemos la consecución del abastecimiento de los materiales, componentes, bienes y servicios del exterior de la empresa, de unos proveedores y en unas condiciones establecidas en los pedidos o contratos cursados o pactados con ellos.

Entre las acciones operacionales en la función de aprovisionamientos que se llevan a cabo en la empresa encontramos:

1. Programación de materiales y suministros, de acuerdo con la planificación general de la empresa. Para ello en la actualidad, VitalAire no cuenta con un sistema de gestión de stocks que genere necesidades de compras de reposición. El establecimiento de dicho sistema de gestión de stocks es el objeto de este Proyecto Fin de Carrera.
2. Gestión material y administrativa de las entregas de materiales, equipos y servicios.
3. Seguimiento de las prestaciones, plazos, calidad, etc. pactadas.
4. Gestión de stocks de los productos comprados
5. Conformación de las facturas de los proveedores

Hay diversos factores que pueden afectar al aprovisionamiento de la empresa. Por un lado están los factores externos a Air Liquide como puede ser la coyuntura del mercado. En momentos de expansión, los proveedores pueden estar sobrecargados de pedidos y es preciso que la empresa preste una atención constante para evitar retrasos.

Otro factor externo que influye es la imagen de la propia empresa. Si ésta es de una empresa cumplidora y exigente, los problemas con los proveedores disminuyen. Además, influirán en gran medida las expectativas de puntualidad de cobro y de continuidad futura de relaciones comerciales. Para ello VitalAire establece una política de pagos que se cumple minuciosamente para no dañar su propia imagen.

Entre los factores internos que condicionan el aprovisionamiento de Air Liquide se encuentran:

- La planificación de las necesidades. Los proveedores pueden conocer muy bien nuestras necesidades reales y la exageración en las fechas de suministro pueden llevar a una falta de interés en su cumplimiento.
Es interesante acostumbrar a los proveedores a efectuar entregas regulares y ajustadas a nuestras necesidades reales, de este modo serán los propios proveedores los que incluirán nuestras necesidades en su propia planificación.
- Planificación financiera. Si la empresa trata con poco cuidado el cumplimiento de sus obligaciones de pago, la desmotivación de los proveedores será significativa. Es por esto que se establecen procedimientos de pago que se han de cumplir.

En lo referente al aprovisionamiento, entre los objetivos y responsabilidades del Departamento de Compras, dentro del cual se enmarca este Proyecto Fin de Carrera, respecto al aprovisionamiento se encuentran:

- Determinación del material necesario, así como la cantidad requerida, el momento idóneo y el lugar preciso.

Para conjugar estos requisitos debe existir una exquisita coordinación entre las planificaciones de VitalAire y las de los distintos proveedores. También se debe evitar realizar prácticas distorsionadoras, como por ejemplo imponer plazos de entrega de difícil cumplimiento o exigir la entrega antes de los plazos fijados.

- Seguimiento de las actividades de los proveedores.

En función del historial del proveedor, de la importancia del suministro y de la dificultad de cumplimiento de las prestaciones acordadas, será necesario intensificar más o menos las acciones de seguimiento.

Es importante mantener actualizada la base de datos de las realizaciones de los proveedores para:

- Decidir las acciones de seguimiento necesarias.
- Mantener la homologación de los proveedores.
- Evaluar ofertas futuras.

- Reducción del coste de aprovisionamiento.

En la actualidad con los modernos enfoques de enumerados a continuación:

- Intensificación de las relaciones con los proveedores
- Homologación del cumplimiento de sus prestaciones

- Establecimiento de entregas JIT (Just In Time)
- Compra a proveedores de “servicio completo”
- Realización de contratos de cobertura
- Intercambios electrónicos de información y documentos (EDI)

La empresa consigue realizar la función de aprovisionamiento de manera más eficiente y eficaz, con la utilización de muchos menos, aunque más cualificados, recursos personales.

Para esto VitalAire desde el comienzo de su andadura ha ido incluyendo a su actividad numerosos software y herramientas que sirven para ayudar a desarrollar su actividad. Entre estos software que se han ido implementando destaca el establecimiento de SAP, hace cuatro años, como sistema de información.

- Responsabilidades del aprovisionamiento.

Entre estas tareas se encuentran como se ha expuesto anteriormente, la determinación exacta de las necesidades, el control y seguimiento de las mismas, y las reclamaciones directas cuando sean necesarias. Para ello se atiende especialmente a las siguientes actuaciones:

- Las comunicaciones con proveedores deben ser breves, claras y precisas.
- Proceder con conocimiento de causa:
 - o ¿Qué y a quién se reclama?
 - o ¿Por qué se reclama?
 - o Se debe conocer el margen de maniobra y las propias limitaciones de la empresa.
- No se deben pedir imposibles a los proveedores.
- Información mutua con suficiente antelación ya que la solución para cualquier problema detectado es más simple.
- Si un proveedor detecta que la empresa siempre tiene urgencias respecto a los pedidos que realiza dejará de considerarlas como tal.

2.3.2. Flujo de compras actual

Para entender el flujo de compras que se sigue en la empresa es necesario comprender los distintos actores que intervienen en él.

En el Domicilio Social, donde se encuentra la dirección del Departamento de Compras podemos encontrar las figuras de:

- Director de Compras: Es el encargado de validar finalmente todas las compras que se llevan a cabo.
- Responsable Nacional de Stock (RNS): Su misión en el flujo de compras es realizar un estudio de todos los activos y materiales que pertenecen a la empresa para determinar las necesidades reales de la empresa.
- Responsable Nacional de Aprovisionamiento: Es el responsable de verificar y convertir los pedidos de compra (PR), que realiza cada almacén, en órdenes de pedido (PO).
- Responsable de Compras: Es el encargado de negociar con los proveedores para poder introducir contratos al sistema. Para ello se debe llegar a acuerdos entre el Departamento de Compras y el proveedor por los que se establecen los precios de compra así como las cantidades que se van a comprar y el “Lead time” para un determinado periodo de tiempo.

En estas negociaciones se debe tener muy en cuenta las previsiones de las cantidades que se van a pedir, ya que la empresa puede beneficiarse de descuentos que los proveedores ofrezcan por cantidad comprada.

En el entorno del centro de trabajo podemos encontrar:

- Responsable de Operaciones Regional (ROR): Es el responsable de las actividades tanto logísticas como de aprovisionamiento llevadas a cabo en una delegación. Como hemos visto en el apartado 2.2 de este capítulo, el territorio nacional se dividía en cinco grandes delegaciones por lo que la empresa cuenta con cinco ROR, uno por delegación que se encargará de la dirección y supervisión de la gestión de todos los almacenes incluidos en su área.
- Responsable de Plataforma (RP): Es el encargado de la gestión general de los almacenes principales a nivel local. En esta gestión es el responsable del aprovisionamiento de mercancías y la aplicación de políticas de stock.

Entre las tareas que tiene asignadas también se encuentra la de gestionar la entrada de mercancías en los almacenes, como se explicará más adelante, en el capítulo cuatro. Para dar entrada de nuevos artículos a los almacenes, se

deberán matricular los equipos e introducir las mercancías en el sistema de información (SAP).

- Responsable de Stock (RS): Es el encargado de gestionar los niveles de stock de los almacenes en cada uno de los centros secundarios con los que cuenta la empresa.

En la actualidad el reaprovisionamiento de los almacenes se hace de forma manual. Los Responsables de Plataforma (RP) y Responsables de Stock (RS) que se encuentran en los almacenes principales determinan bajo sus propios criterios, basados en la experiencia y en la observación, qué materiales se requieren y en qué cantidad para hacer frente a las necesidades tanto del propio almacén principal donde se encuentran como del resto de almacenes secundarios que dependen de él.

En el Anexo 1 se puede encontrar un relación de los almacenes y las jerarquía que hay entre ellos.

Una vez determinadas las necesidades, los responsables de los almacenes deberán dar entrada al software que utiliza la empresa (SAP) la solicitud de pedido de compra o "*Purchase requisition*" (PR). Este pedido es un documento interno de la empresa, no se envía al proveedor, es el punto de partida del proceso de compra.

Una vez el pedido de compra está en el sistema deberá pasar una primera validación por parte del Responsable Nacional de Stock (RNS). En esta tarea el RNS se encarga de comprobar que la cantidad se adecúa a la previsión de demanda para no incurrir en sobrestock. El responsable podrá modificar, cancelar o aprobar el pedido.

Validado el pedido, se le asigna un proveedor y a un contrato que previamente el Director de Compras junto con el Responsable de Compras han negociado.

El Responsable Nacional de Aprovisionamiento se encargará de convertir la solicitud de pedido de compra en una orden de compra o "*Purchase Order*" (PO) que tras ser validada por el Director de Compras llegará al proveedor.

Transcurrido el tiempo de aprovisionamiento por parte del proveedor, estos envían los pedidos a los centros de trabajo. Allí sus responsables deberán recibirlos y darlos entrada en el sistema para poder realizar el pago al proveedor, que en este caso, corresponde realizarlo al Departamento de Facturación. De esta manera se completa el flujo de compra que se representa a modo de esquema a continuación.

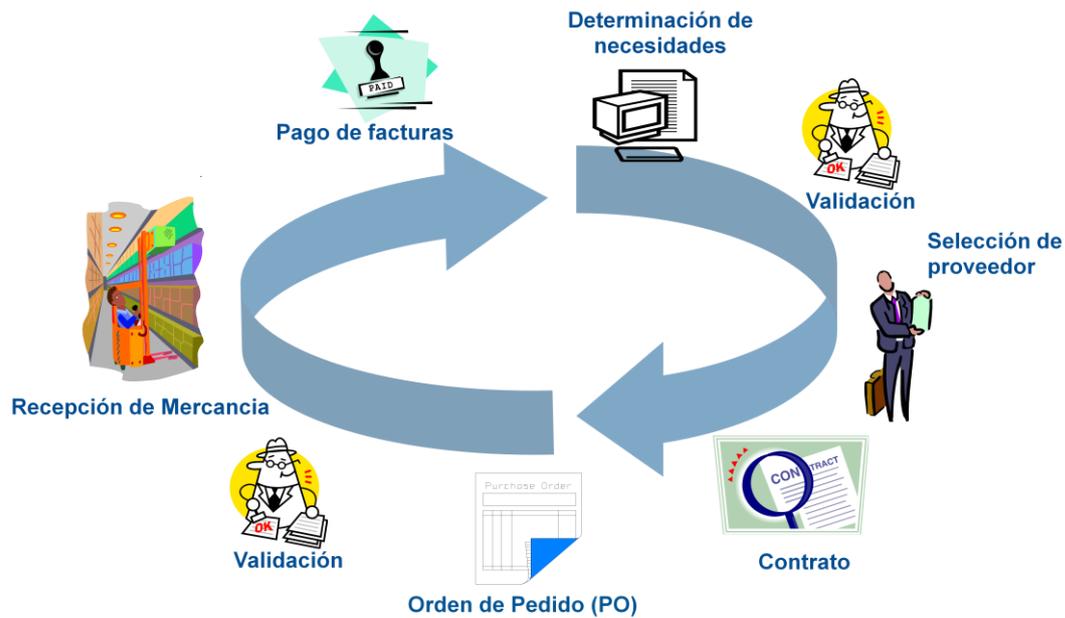


Figura 10: Esquema del flujo de compras actual

Este método de aprovisionamiento, que es seguido en la actualidad, presenta dos problemas fundamentales:

- Las cantidades a solicitar por los responsables de los almacenes en cada pedido no están apoyadas por ninguna herramienta que les permita visualizar una estimación de la demanda futura a la vez que haga una valoración real del stock disponible en el momento, en los distintos almacenes.

Para determinar la cantidad que van a pedir, los encargados se basan en su propia experiencia así como en la observación directa de los almacenes. De este modo calculan el stock disponible en los centros y estiman las unidades que van a necesitar para un determinado periodo de tiempo.

- Al tratarse de una solicitud manual, los responsables deben incluir manualmente en el sistema el número de referencia del material que necesitan. En la actualidad hay más de 2.000 referencias, por lo que el riesgo de equívoco a la hora de introducir el material en el pedido es elevado.

Estos dos problemas llevan asociados diversos riesgos para la empresa. El cálculo realizado por los responsables puede ser erróneo dando lugar a:

- **Sobrestock:** en los almacenes se acumula más stock del necesario lo que lleva asociado un aumento del valor de los almacenes, pudiendo quedar stock inmovilizado. Al tratarse de un negocio dedicado a la salud, la mayor parte de los materiales son consumibles. Dichos consumibles están claramente

identificados con su número de lote y regulados por el Ministerio de Sanidad con su correspondiente fecha de caducidad.

Al darse sobrestock, la probabilidad de que se llegue a alcanzar la fecha marcada para su consumo aumenta corriendo el riesgo de pérdida de esos materiales, lo que supone una pérdida económica importante para la empresa.

- Rotura de stock: ocurre cuando no se puede hacer frente a la demanda de un determinado material por falta de existencias en el almacén.

El hecho de que haya stock insuficiente puede traer consigo una serie de inconvenientes entre los que cabe destacar:

- Pérdida de la confianza de los pacientes
- Pérdida de imagen
- Pérdida de ventas

Los mismos problemas de sobrestock y rotura de stock se darían si al realizar la solicitud manual se introducen referencias erróneas. Por un lado, se produciría rotura de stock de la referencia que se requería en el almacén y que por error no se ha pedido y, por otro, se tendría sobrestock de la referencia introducida erróneamente, de la cual no se necesitaban nuevas existencias para continuar con la actividad de la empresa.

CAPÍTULO 3: ENFOQUE HACIA UN SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO EN SAP R/3 DE LOS ALMACENES

Para ser capaces de minimizar los problemas en el reaprovisionamiento que se han citado en el epígrafe anterior se trata de establecer una herramienta de gestión que nos permita establecer una planificación de necesidades de forma automática.

El objeto de este Proyecto Fin de Carrera es estudiar una solución que nos permita precisamente esto, ser capaces de apoyar las decisiones de abastecimiento en una herramienta con la que se puedan visualizar los niveles de stock de los almacenes y las previsiones de demanda futura.

De este modo las cantidades de los pedidos, así como los plazos de entrega, no se hallan basándose únicamente en la experiencia de los responsables de los almacenes, sino que la herramienta que se establecerá, planifica con suficiente antelación cuándo se han de lanzar los pedidos y cuál es la cantidad a pedir para que su recepción se haga antes de que haya falta de stock en el almacén. Es decir, la herramienta que se pretende implementar propone, también, la compra de material. Para ello se basa en parámetros predefinidos como:

- Demanda.
- Nivel de stock máximo.
- Punto de pedido.
- Tiempo de entrega del proveedor.
- Stock de seguridad.
- Clasificación del Material según consumo ABC.

La definición de todos estos parámetros, así como su cálculo, se detalla más adelante en el capítulo cinco de este documento.

A su vez, con esta nueva gestión conseguimos que no sea necesaria una persona con un conocimiento exacto de cuál es la demanda y los plazos de entrega de cada una de las más de 2.000 referencias con las que trabaja la empresa, sino que con un análisis detallado de la información que el sistema proporcionará se podrá conocer la situación exacta de los almacenes.

Se consigue eliminar así el problema que surgía cuando los Responsables de los almacenes tenían vacaciones, estaban de baja laboral, o cesaba su actividad con la empresa. Su experiencia era muy valiosa y no podían ser sustituidos por otro empleado, ya que no tienen un conocimiento sobre la demanda o plazos de entrega de los proveedores que suministran todas las referencias empleadas en la empresa.

3.1. NUEVO FLUJO DE COMPRAS

En el nuevo flujo de compra que se establece gracias a la implementación de la herramienta de planificación de materiales hay dos novedades significativas respecto al flujo que se sigue en la actualidad explicado en el segundo capítulo de este Proyecto. Por un lado, se suprime la primera etapa de comprobación física de los lugares de almacenamiento, y por otro, se incluye el “transporte primario” de mercancía entre almacenes.

La primera de las novedades se da al inicio del flujo de compras y consiste en que los Responsables de Almacén no tendrán que realizar la comprobación física de los almacenes, como se venía haciendo hasta ahora, sino que con la ejecución diaria de la herramienta de planificación de necesidades, serán capaces de analizar en el sistema la situación de los almacenes.

Es el propio sistema el que propone órdenes planificadas de compra, calculando la cantidad a pedir, así como la fecha en la que el material podrá estar dado de alta en el almacén y disponible para entregar a cada paciente.

Es por esto que las funciones de los Responsables de Plataforma y los Responsables de Stock en cuanto a la creación de solicitudes de compra, sufren modificaciones importantes. Pasan a implicarse más en labores de análisis y planificación. No tendrán que observar físicamente qué materiales están bajos de existencias y crear la solicitud de compra en el sistema manualmente, sino que será el propio sistema el que le propondrá la compra y ellos pasarán a evaluar si la proposición del sistema se adecúa a los niveles de stock y a las previsiones hechas para cada material.

Una vez analizada la propuesta del sistema en cuanto a qué material pedir y en qué cantidad, la orden de solicitud de pedido (PR) podrá ser lanzada automáticamente. Basta con hacer clic con el ratón del ordenador en el botón habilitado para ello, como se verá más adelante. De este modo se elimina completamente el riesgo previo a la implementación de la nueva herramienta, de equívoco a la hora de introducir el código del artículo a pedir.

Es importante resaltar que, por las características del mercado y por las directrices de reducción de costes, se producen, a veces, sustituciones en el consumo de ciertas referencias por nuevos artículos cuyo coste sea menor y ofrezcan las mismas garantías. El análisis detallado, por tanto, de los datos proporcionados por el software por parte los Responsables de los centros de trabajo es fundamental para el correcto aprovisionamiento de los almacenes.

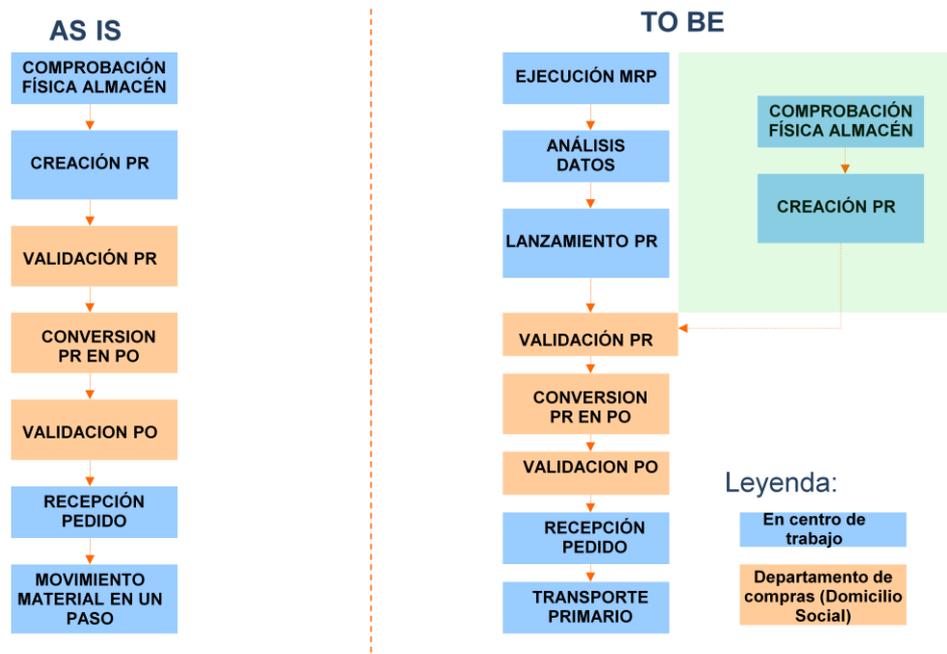


Figura 11: Comparativa del flujo de compras antiguo con el nuevo tras la implementación de la herramienta de planificación de necesidades

En la figura anterior se muestra un diagrama comparativo entre el flujo de compras que se va a seguir tras la implementación de la nueva herramienta y el flujo anterior a la disponibilidad de esta. Donde PR son las siglas en inglés de solicitud de pedido (Purchase Requisition) y PO hace referencia a orden de pedido (Purchase Order)

Como se puede desprender del diagrama, las tareas llevadas a cabo en el Departamento de Compras no varían respecto al flujo previo a la implantación de la herramienta en esta primera etapa del proyecto. Esto se debe a que se pretende llevar un control detallado por parte del Departamento de Compras de las solicitudes lanzadas o sugeridas por el sistema y por ello se requieren dos validaciones: una previa a la conversión de la solicitud de pedido de compra en orden de compra, que será realizada por el Responsable Nacional de Stock, y una segunda validación de la orden de compra que será realizada por el Director de Compras.

Será el Responsable Nacional de Stock el encargado de realizar el seguimiento del funcionamiento de la herramienta, comprobando que las solicitudes creadas por el

sistema, así como las modificaciones que puedan ser hechas desde los almacenes, previas al lanzamiento de la misma, son correctas.

Con el sistema de aprovisionamiento de materiales se pretende que, tras una primera etapa de comprobación y depuración de errores, en la que está enmarcado este Proyecto, se elimine la tarea de validación de solicitud de compra por parte del Responsable Nacional de Stock reduciendo de este modo el flujo de compras y las personas que intervienen en el mismo.

La segunda diferencia fundamental entre el antiguo flujo y el flujo que se va a seguir tras la implementación de la nueva utilidad se da tras la recepción del pedido en los almacenes principales.

Como se puede ver en el anexo 1, VitalAire cuenta con diversos almacenes denominados principales e internamente identificados como SEL0. Dependiendo del nivel de actividad de la zona, se dan casos en los que es necesario tener almacenes secundarios (SELX) para poder así llegar más fácilmente a atender las necesidades de los pacientes.

La planificación de necesidades que se va a implementar en la empresa y que es el objeto de este Proyecto se va a ejecutar en once almacenes principales. Esto supone la aplicación en todos los almacenes de este tipo que posee la empresa, con la excepción de Canarias en la que el volumen de actividad no es muy elevado y no se dispone de personal para poder realizar un seguimiento adecuado de las proposiciones que calcula el sistema.

El hecho de que la planificación solo se vaya a realizar en los almacenes principales no quiere decir que el resto de almacenes secundarios no se aprovisionen empleando la nueva herramienta.

Los almacenes secundarios dependen de los principales y en muchos casos estos no disponen de personal de VitalAire, sino que son subcontratas que no tienen acceso al sistema informático de la empresa, por lo que no pueden planificar las necesidades a través de SAP. Estas subcontratas trabajan con unos terminales donde la compañía diariamente actualiza cuáles son las entregas que tienen que realizar a los pacientes pero no son gestores del stock que almacenan.

Su stock se gestiona desde los almacenes principales de los que dependen. Las necesidades que surjan de estos centros son consideradas por la ejecución de la planificación de necesidades en el almacén cabecera creando así una única solicitud de pedido que se recepcionará en el almacén realizador de esta solicitud, es decir el almacén principal.

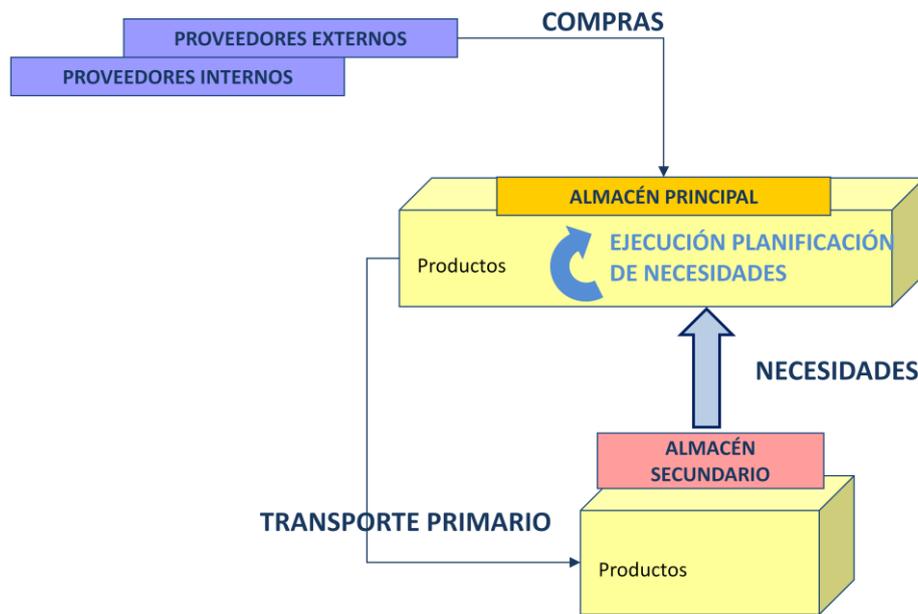


Figura 12: Diagrama de ejecución de la planificación de necesidades

Anteriormente a la implementación de la nueva herramienta en el sistema, también eran los almacenes principales los receptores de mercancía por parte de los proveedores. Posteriormente los artículos eran transportados desde el almacén receptor hasta el centro correspondiente. Para reflejar este movimiento de mercancía en el sistema lo que se empleaba era lo que se denomina “movimiento en un solo paso”.

Este movimiento tan solo declara manualmente o por la lectura de los terminales con los que cuenta la empresa, la salida de mercancía de un centro y la llegada de esta a otro.

En el nuevo flujo de compras se va a sustituir este “movimiento en un solo paso” por lo que se denomina “transporte primario”. Este tipo de movimiento no solo refleja las unidades de una referencia que salen de un almacén y entran en otro, que es lo que se hace con el movimiento es un solo paso. Mediante el transporte primario se hace una planificación previa de las necesidades que un centro secundario va a tener, quedando así registradas en el sistema con antelación y por tanto incluidas en los cálculos de la planificación de materiales.

La función de la nueva herramienta es planificar las necesidades, por lo que es necesario tener una estimación de cuál va a ser la demanda. Hay muchas referencias de las que semanalmente se hacen envíos desde los almacenes principales a los secundarios pues se conoce su demanda. Por tanto, para que el sistema tenga en

cuenta estas necesidades se crearán en el sistema transportes primarios con la periodicidad necesaria de acuerdo a las estimaciones hechas. De este modo, el sistema ya creará órdenes de solicitud de pedido teniendo en cuenta estas necesidades futuras.

Si por el contrario se realizase el “movimiento en un solo paso” de estos materiales, el sistema no las tendría en cuenta para su planificación y se podría llegar a dar rotura de stock.

Fijándonos en la figura 11, donde se comparan los flujos de compras, por un lado el manual, el llevado a cabo previamente al desarrollo de la planificación de necesidades, y por otro el que se va a seguir tras las implementación de la nueva herramienta de gestión de compras, vemos que en el flujo tras la implementación, se pueden seguir dos caminos.

Uno de los caminos es el explicado hasta ahora y es el que se va a seguir como norma en los aprovisionamientos de los almacenes, y otro manual que será el mismo que se empleaba anteriormente a la aplicación de la nueva herramienta, y cuyo uso se limitará a situaciones excepcionales, como puede ser la obtención de la licitación de un nuevo área en el que por contrato nos obliguen a tener una cantidad determinada de algunos materiales en nuestros almacenes.

3.2. SAP ERP (Enterprise Resource Planning)

El software empleado por Air Liquide para implementar la planificación de necesidades que se detalla en este Proyecto es el módulo de materiales incluido en el paquete SAP ERP.

Air Liquide, en el año 2008, hizo una migración de datos de su antiguo sistema de gestión a SAP. Para ello adaptó las funcionalidades de SAP a su negocio a través de lo que denominó CHORUS.

SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos) es una multinacional alemana dedicada al diseño y desarrollo de productos informáticos de gestión empresarial. Esta empresa es la creadora de SAP Business Suite.

SAP Business Suite son un conjunto de programas que permiten a las empresas ejecutar y mejorar distintos aspectos, como los sistemas de ventas, finanzas, operaciones bancarias, compras, fabricación, inventarios y relaciones con los clientes. Ofrece la posibilidad de realizar procesos específicos de la empresa o crear módulos

independientes para funcionar con otro software de SAP o de otros proveedores, lo que lo hace extensible a cualquier sector empresarial.

SAP Business Suite está dividido en cinco aplicaciones básicas, cada una encargada de brindar una solución específica sobre un área empresarial determinada. Las aplicaciones son:

- SAP CRM (Customer Relationship Management): se encarga de interactuar con todos los temas relacionados con el cliente ya sea ventas, marketing o servicios.
- SAP ERP (Enterprise Resource Planning): da soporte a las funciones esenciales de los procesos y operaciones de la empresa.
- SAP PLM (Product Lifecycle Management): gestión, a través de soluciones integradas de software, del ciclo completo de vida del producto, desde la concepción del producto, pasando por su diseño y fabricación, hasta su servicio y eliminación.
- SAP SCM (Supply Chain Management): afecta a toda la cadena de suministro, permitiendo diseñarla, construirla y ponerla en marcha.
- SAP SRM (Supplier Relationship Management): ofrece funciones para los procesos globales. Las más importantes podrían ser el análisis de gastos, abastecimiento, contratos operativos, facturas y gestión de proveedores.

La aplicación empleada en la empresa Air Liquide es SAP ERP. Un sistema ERP o de planificación de recursos empresariales es un sistema de gestión de información que automatiza e integra muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa.

Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro software empresarial, es que deben ser modulares y configurables:

- Modulares: Los ERP entienden que una empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja tanto económica como técnica de los ERP, es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente.

- Configurables: Los ERP pueden ser configurados mediante desarrollos en el código del software. Para ello suelen incorporar herramientas de programación de cuarta generación para el desarrollo rápido de nuevos procesos.

Otras características destacables de los sistemas ERP son:

- Base de datos centralizada
- Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando las operaciones.
- En un sistema ERP los datos se capturan y deben ser consistentes, completos y comunes.

Todas estas características las posee SAP R/3, el sistema integrado de gestión ERP diseñado por SAP. La letra R hace referencia al procesamiento en tiempo real mientras que el número 3 se refiere a las tres capas de la arquitectura de proceso: bases de datos, servidor de aplicaciones y cliente.

SAP R/3 se divide en tres grandes áreas:

- Finanzas
- Gestión de recursos humanos
- Operaciones

Cada área está constituida por varios módulos de aplicación que soportan todas las transacciones de negocios de la empresa y están integrados en forma interactiva. En consecuencia, un cambio en un módulo de aplicación automáticamente modificará los datos en los otros módulos involucrados.

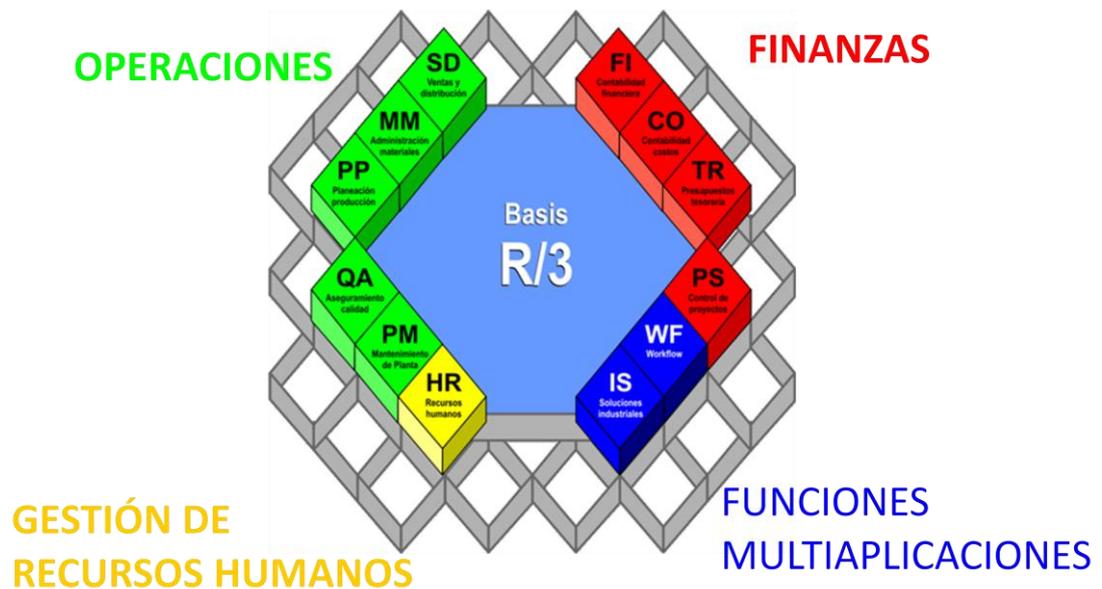


Figura 13: Diagrama de los módulos integrados en SAP R/3

Finanzas

El área de finanzas da soporte a la contabilidad de la empresa a través de diferentes módulos entre los que se encuentran:

- Contabilidad general (FI): proporciona funciones que controlan la contabilidad general y la información financiera de la empresa. Este módulo incluye el balance y la cuenta de resultados.
- Controlling o contabilidad de costes (CO): permite un análisis más relacionado con la gestión interna de la empresa. Facilita la coordinación, el control y la mejora de todos los procesos de una empresa.
- Gestión de la tesorería (TR): aporta herramientas de tesorería corporativa que se utilizan para la gestión del riesgo financiero, el cumplimiento regulatorio y la supervisión del flujo de caja y la liquidez.
- Control de proyectos (PS): es una solución global, independiente del sector que da soporte, a la gestión de un proyecto a lo largo de todas las fases de su ciclo de vida. Se aplica a todo tipo de proyectos: inversión, marketing, I + D, construcción, etc.

Gestión de Recursos Humanos

Este módulo (HR) comprende distintos procesos de negocios necesarios para controlar y gestionar de una manera eficaz las necesidades de recursos humanos de la empresa. Entre estos procesos destacan la planificación de recursos necesarios, el reclutamiento y la selección, la gestión del personal, la liquidación de haberes, el desarrollo del personal y la capacitación.

Operaciones

El área de operaciones proporciona las herramientas e informes necesarios para analizar y gestionar el estado de la logística de la compañía y realizar previsiones en la cadena de suministro.

Con estas herramientas se consigue gestionar las operaciones diarias de una compañía para reducir costes, aumentar ingresos, mejorar la rentabilidad y mejorar la atención al cliente.

Esta área incluye los siguientes módulos:

- Ventas y distribución (SD): este módulo gestiona las actividades centradas en el cliente, desde la venta de productos y servicios hasta la gestión de la prestación de servicios profesionales. También se encarga de procesos internos como el cálculo de incentivos y comisiones. Realiza la determinación de precios y condiciones de pago.
- Gestión de materiales (MM): ofrece una solución a todas las fases de gestión de materiales de una empresa:
 - Planificación de necesidades y control
 - Gestión de compras
 - Entrada de mercancías
 - Gestión de stock
 - Gestión de almacenes e inventarios
 - Verificación de facturas
 - Contratación de servicios
- Planificación y control de la producción (PP): presta soporte a todo el ciclo de desarrollo y fabricación de los productos. Con este módulo se puede realizar la planificación de la producción, la ejecución de la fabricación integrada.

- Gestión de calidad (QA): permite realizar tareas asociadas con la planificación de calidad, la inspección y control de calidad. Además controla la creación de certificados de calidad y gestiona problemas con la ayuda de los avisos de calidad. Con este módulo la empresa se asegura que los productos que fabrica se adecúan a los estándares necesarios para cumplir la normativa vigente.
- Gestión del mantenimiento (PM): es un módulo diseñado para ser utilizado en cualquier sector industrial. Provee a la empresa de un software que controla el mantenimiento de todos los procesos y funciones de la empresa. Este módulo permite:
 - o Identificar, documentar y corregir fallos que se puedan dar en los activos de las compañías.
 - o Planificar acciones para prevenir y predecir fallos que puedan darse para que los activos puedan seguir trabajando de acuerdo a sus especificaciones de diseño.

Por lo que este módulo se encarga tanto del mantenimiento correctivo como del mantenimiento preventivo de los activos de la empresa.

Funciones multiaplicaciones

Las funciones multiplicación no son un área como tal dentro de SAP R/3. Los módulos aquí incluidos contienen funciones que se pueden aplicar en todos los módulos contenidos en el software. Estos módulos son:

- Workflow (WF): este módulo enlaza los módulos de aplicación de SAP R/3 con tecnologías, herramientas y servicios. Es una herramienta de soporte para todos los módulos.
Se encarga de automatizar los procesos del negocio de acuerdo a procedimientos predefinidos y reglas.
- Soluciones sectoriales (IS): combina los módulos de aplicación de SAP R/3 con la funcionalidad específica de cada industria, para proveer una solución total de negocio.
IS es el resultado de los trabajos del COE (Centro de Experiencias) que incluye las industrias: química, automotriz, salud, banca, farmacéutica, aseguradoras, gas y petróleo, electrónica, telecomunicaciones, sector público, etc.

El módulo empleado en este proyecto es el de gestión de materiales (MM). Como se ha indicado, todos los módulos están integrados de forma interactiva, por lo que se ha tenido acceso a varios de ellos para obtener datos necesarios pero las modificaciones sustanciales se han realizado en la función MM- MRP (Planificación de necesidades de materiales) del módulo de gestión de materiales. Ver anexo 2 para ver las distintas funciones dentro de cada módulo.

CAPÍTULO 4: GESTIÓN DE STOCKS

Como se ha indicado en el comienzo de este Proyecto Fin de Carrera su objeto es crear un plan de reaprovisionamiento. Para poder implementar una solución que nos proporcione esta información de aprovisionamiento es necesario un completo estudio y gestión de las existencias que hay en los almacenes tanto previa a la implementación de la nueva herramienta, como una vez esté implementada.

Por gestión de stock se entiende la organización, planificación y control del conjunto de elementos pertenecientes a la empresa, según Navascués y otros (1998).

Al referirnos a stock, según Navascués y otros (1998), entendemos que es todo material en posesión de la empresa, el cual puede estar físicamente en los almacenes de la empresa o encontrarse en tránsito para ser entregado a un paciente.

Debemos diferenciar el concepto de stock definido del término surtido. Por surtido, entendemos la variedad de artículos de una misma clase que una empresa ofrece a sus clientes (distintos modelos, distintas tallas).

Dentro de los materiales que VitalAire ofrece a sus clientes hay por ejemplo un amplio surtido de mascarillas. Este elemento es empleado en la práctica totalidad de las terapias a las que VitalAire da servicio y la adaptación de cada persona a ellas varía en gran medida dependiendo de su fisionomía, por lo que la empresa deberá tener diferentes tallas de cada uno de los modelos con los que cuenta.

Es necesario tener diversos modelos ya que no todos tienen la misma forma o están fabricados con los mismos componentes. Esto hace que unas mascarillas sean más blandas o anchas que otras y por tanto se adapten a distinto tipos de pacientes.

La empresa internamente clasifica su stock en seis grupos diferentes:

- **Equipos**: son todas las máquinas que se emplean en las distintas terapias. Entre estos podemos encontrar, por ejemplo, ventiladores que den apoyo a la respiración asistida. Los equipos son el principal activo de la empresa, pero en esta primera fase de la implantación de la planificación de necesidades que se ha llevado a cabo en este proyecto no se va a incluir su planificación.
- **Mascarilla**: como se ha explicado previamente, las mascarillas son un elemento indispensable para la actividad de la empresa, ya que se emplean en casi todas las terapias a las que la empresa da servicio. Es por ello por lo que se hace un trazado y una clasificación por separado de este elemento tan importante.

- Consumibles: se clasifican dentro de este grupo todos aquellos materiales que se ceden a los pacientes para seguir su tratamiento y no se recuperan una vez finalizado. Podemos citar como ejemplo gafas nasales para la respiración de oxígeno puro por parte de los enfermos.
- Accesorios: son aquellos materiales que, sin ser un equipo, están especialmente previstos por su fabricante para ser utilizados conjuntamente con el equipo. Una vez acabado el servicio prestado a un determinado paciente, la empresa recupera estos materiales. Son por ejemplo baterías de equipos.
- Repuestos: pueden ser cualquier artículo que es parte del equipo o accesorio que pueda ser reemplazado.
- Material no estocado: son materiales que no se ceden al paciente, sino que son de uso de los empleados y no sirven para dar servicio a una determinada terapia. Como ejemplo podemos ver el material de papelería o guantes de látex.

Entre las razones más importantes para que la empresa acumule stocks está la de evitar la escasez, protegiéndonos ante la incertidumbre de la demanda o ante un posible retraso en el suministro de los pedidos. Es decir, una razón muy importante para tener existencias acumuladas en los almacenes es evitar que se produzcan roturas de stock. Estas roturas llevan asociadas una serie de inconvenientes como la pérdida de imagen, de ventas o de confianza de los pacientes.

A su vez, la falta de existencias provoca un coste para la empresa. El coste es difícil de cuantificar, pues es difícil saber cuánto se deja de ingresar al no tener artículos disponibles, y por tanto también lo es conocer los clientes que se pierden.

También existen razones comerciales para el mantenimiento de stocks. En ocasiones la empresa se puede beneficiar de una disminución de costes a medida que aumenta el volumen de compras. Los proveedores en muchos casos ofrecen descuentos a partir de la adquisición de un número determinado de unidades adquiridas.

Desde el punto de vista de la función que deben cumplir los stocks, podemos distinguir los siguientes tipos:

- Stock de ciclo. Es el que sirve para atender la demanda normal de los pacientes. Se suelen hacer pedidos de un tamaño tal que permita atender la demanda durante un determinado periodo de tiempo.

En nuestro caso el tamaño de lote de los pedidos, se realiza para ser capaces de cubrir las necesidades de un mes.

- Stock de seguridad. Es el previsto para demandas inesperadas o retrasos en las entregas de los proveedores.
- Stock estacional. Su objetivo es hacer frente a aquellas ventas esperadas que se producen en una determinada estación o temporada.

Por ejemplo, en la atención domiciliaria, en las épocas vacacionales son muchos los pacientes que se desplazan de su domicilio habitual, por lo que los almacenes situados en típicos destinos vacacionales deben hacer previsiones para almacenar materiales que atiendan a la creciente demanda en esas épocas del año.

- Stock de recuperación. Son artículos o productos usados pero que pueden ser reutilizados en parte o en su totalidad.
- Stock muerto. Son artículos obsoletos o viejos que ya no sirven para ser utilizados y deben ser desechados.
- Stock especulativo. Si se prevé que la demanda de un determinado bien va a incrementarse en una gran cuantía, se acumula stock cuando aun no hay tal demanda y, por tanto, es menos costoso ya que el precio de un producto aumenta en proporción con la demanda que hay de él.

El sistema de aprovisionamiento de materiales que se va a implementar en la empresa, únicamente va a planificar las necesidades de aquellos materiales clasificados dentro de los grupos de mascarillas, consumibles, accesorios y repuestos. La base de datos de la empresa cuenta con un total de 1149 materiales clasificados dentro de estos cuatro grupos.

Estas 1149 referencias no se usan en todos los almacenes ya que el grueso de la actividad de VitalAire proviene de la obtención de licitaciones. Estas licitaciones son ofertadas por cada Comunidad Autónoma de forma independiente, y las condiciones para poder prestar servicio son diferentes en cada concurso público, unas comunidades ofertan prestar servicio a determinadas terapias con la imposición de proveer unos determinados materiales a los pacientes y otras Comunidades imponen el uso de otros materiales.

La base de datos también contiene referencias de materiales obsoletos que se han dejado de emplear por lo tanto ya no se incluyen en la nueva herramienta de gestión de materiales. Cada almacén en la actualidad emplea el número de materiales incluidos en la siguiente tabla y por tanto ese es el número de referencias que se van a incluir en la planificación de necesidades que se va a implementar en cada almacén.

Delegación	Almacén	Número Total Materiales empleados
CENTRO	Merida	575
	Caceres	289
	Burgos	255
NORTE	Lugo	213
	Silvota	570
CANARIAS	Tenerife	233
SUR	Almeria	161
	Sevilla	179
	Malaga	350
Este	Valencia	535
	Murcia	300
	Barcelona	420

Tabla 1: Número de referencias incluidas en la nueva herramienta para cada almacén

4.1. Clasificación ABC de los materiales

Para conseguir un estudio más detallado de los stocks disponibles en los distintos almacenes de VitalAire se realiza una clasificación ABC de los materiales. Esta clasificación, según Díaz Ramos (1998), relaciona los artículos y productos consumidos con su importe económico. Su análisis nos permite conocer el importe de compras por artículos y localizar la gestión de materiales más importantes económicamente.

Atendiendo a los consumos históricos y costes de cada material, éstos se dividen en tres categorías:

A: Este grupo incluye materiales que suponen el 70% de los que tienen mayor valor económico. Normalmente representan el 10%-20% del total de consumibles.

Para estos productos que tienen un gran impacto económico se realizará una estimación de necesidades detallada, así como una programación de consumos con un horizonte fiable muy corto.

Sus parámetros de aprovisionamiento se deberán estudiar detalladamente.

B: En este caso los materiales representan el siguiente 20% de los materiales de mayor valor económico. Son el 30% de los productos del inventario.

La forma de actuación para estos materiales es intermedia entre los materiales definidos como A y los definidos como C y explicados a continuación.

C: Son el 10% restante, los materiales no incluidos en los grupos anteriores. Normalmente suponen el 50%-60% del total de consumibles.

La gestión de esos materiales es más simplificada ya que no suponen un gran impacto económico. Su consumo se prevé por extrapolación del consumo pasado.

Sus parámetros de aprovisionamiento son más amplios y flexibles a corto-medio plazo, que los parámetros de los materiales clasificados como en los grupos anteriores.

Los materiales o artículos estratégicos de dificultad de acopio, se tratarán como si pertenecieran a la zona A, aunque su valor sea escaso.

En la siguiente tabla se puede apreciar la influencia del valor unitario en euros y la cantidad anual consumida sobre la clasificación según categoría A, B ó C.

		VALOR UNITARIO EN EUROS		
		ALTO	MEDIO	BAJO
CANTIDAD ANUAL CONSUMIDA	ALTA	A	A	B
	MEDIA	A	B	C
	BAJA	B	C	C

Figura 14: Influencia del valor unitario y la cantidad anual consumida sobre la clasificación ABC

Para confeccionar el análisis ABC se han seguido los siguientes pasos:

1. Extracción en SAP del consumo que cada material tuvo durante el año anterior a la fecha de dicha extracción.
2. Extracción de los contratos incluidos en el sistema, el precio de cada una de las referencias que se van a añadir en los cálculos de la planificación.
3. Multiplicación del consumo anual de cada artículo por el valor de su coste.
4. Se clasifican estos totales por orden decreciente de precios totales de coste.
5. Se totaliza el precio de coste de todos los artículos, y se calculan los porcentajes acumulados.
6. Con los totales obtenidos, se traza un gráfico denominado gráfico ABC.

De este análisis obtenemos para cada centro donde se va a implementar la planificación de necesidades, tablas como la siguiente:

Material	Description	Proveedor	Consumo anual	Precio unidad	Valor económico	Porcentaje acumulado	ABC consumo*precio
18477	MASC. NASAL RESPIREO N MED.(x30 KM213100	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	1184	13	15392	7%	A
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	643	19,5	12539	13%	A
17781	SONDA DE DEDO SR-5C PARA PULSOX-3/3/300	HOSPITAL HISPANIA, S.L	43	279,26	12008	18%	A
19884	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 S/M 1BURB.(x20)	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	584	18,75	10950	24%	A
12125	CAMARA NEBUL VENSTREAM S/TUBO 1183(x10)	ALERBIO.SA	61	160	9760	28%	A
17347	BATERIA SEQUAL ECLIPSE 7082	CHART BIOMEDICAL GMBH	27	296	7992	32%	A
12823	CIRC. PACIENTE ORIGIN GRIS (x10)	SEFAM	956	8,3	7935	35%	A
14843	EMBLETTA OXIMETER XPOD	ResMed EPN LTD España	14	560	7840	39%	A
16339	MASCARILLA FACIAL FORMA MEDIANA 400474U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	113	64	7232	42%	A
12538	MASC. FACIAL FLEXIFIT HC431U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	106	51	5406	45%	A
12813	CAMARA NEBUL. COMPLETA EFLOW 178G8012	PARI GMBH	81	63,6	5152	47%	A
11918	MASC. NASAL IQ SLEEPNET 003347	SLEEPNET CORPORATION	261	19,5	5090	50%	A
19305	MASC.RESPIREO PRIMO F C/FUGA MD (x20)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	110	46	5060	52%	A
11969	SONDA PULSOX PEDIATRICA N550	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO	47	105,22	4945	54%	A
16335	MASCARILLA FACIAL FORMA PEQUEÑA 400470U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	73	64	4672	56%	A
14292	MASC KIT BURB+ESPUMA PEQUEÑO F&P HC405	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	535	8,5	4548	58%	A
12624	MASC NASAL F&P HC407 + ARNES	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	173	25,5	4412	60%	A
12065	GAFA NASAL INTERSUGICAL OXIGENOTERAPI	MARTIN VECINO, S.L	11994	0,346	4150	62%	A
16106	Filtro polvo (6 pck) M series 1029331	PHILIPS RESPIRONICS	704	5,76	4055	64%	A
14573	Mascarilla Mirage Activa LT MED EUR 3	ResMed EPN LTD España	58	62	3596	66%	A
12401	JUNTA TORICA R5 SILICONA YJ04060 (x10)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	378	8,62	3258	67%	A
12375	VASO HUMIDIFICADOR GK 420G	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO	118	26	3068	69%	A
16334	MASCARILLA NASAL OPUS PILLLOW HC482U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	92	31,75	2921	70%	A
16103	F. Aliment RemStar M Series 1015642	PHILIPS ELECTRONICS (UK)Ltd	101	26,2	2646	71%	B
12627	FILT. S DIFUSORES F&P 405 900HC439(x10)	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	3106	0,79	2454	73%	B
14385	FILT.HUM.BACT./VIRICO AD 15M-15F (x75)	MARTIN VECINO, S.L	657	3,65	2398	74%	B
14392	SENSOR DEDO ADULTO DS-100A	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO	13	175	2275	75%	B
19306	MASC.RESPIREO PRIMO F C/FUGA GR (x20)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	48	46	2208	76%	B
12221	XACT TRACE BELT 65.6FT/20 CM	ResMed EPN LTD España	73	30,24	2208	77%	B

Tabla 2: Clasificación ABC consumo *precio

Por otro lado se calculan aquellos materiales que para la empresa tienen especial importancia, bien sea porque se emplean en el tratamiento de una terapia definida como crítica para la empresa, y su aprovisionamiento deba tratarse como el de referencias con importante valor económico, o bien por que se trate de referencias cuyo valor económico no represente un impacto grande en la empresa pero tengan consumos tan elevados que sea conveniente tratarlas como elementos A o B. Se realiza separadamente otra tabla para valorar estos aspectos obteniendo resultados como los que se muestran en la siguiente hoja de cálculo:

Material	Description	Proveedor	Consumo anual	Porcentaje acumulado	ABC consumo
12065	GAFAS NASAL INTERSUGICAL OXIGENOTERAPI	MARTIN VECINO, S.L.	11994	31%	A
12627	FILT. S DIFUSORES F&P 405 900HC439(x10)	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	3106	39%	A
12495	FILT. FIELTRO AIRSEP	IDEAL FELT	1456	42%	A
18477	MASC. NASAL RESPIREO N MED.(x30 KM213100	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	1184	45%	A
12823	CIRC. PACIENTE ORIGIN GRIS (X10)	SEFAM	956	48%	A
12507	FILT. ESPUMA TRAS. AIRSEP(X20)	AIRSEP CORPORATION	821	50%	A
14923	FILT. HUMIDIF. CLEAR-THERM3 1541 (x150)	MARTIN VECINO, S.L.	721	52%	A
16106	Filtro polvo (6 pck) M series 1029331	PHILIPS RESPIRONICS	704	53%	A
14385	FILT.HUM.BACT./VIRICO AD 15M-15F (x75)	MARTIN VECINO, S.L.	657	55%	A
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	643	57%	A
12161	FILT. ENTRADA AIRE GK420 (x20)	MARTIN VECINO, S.L.	605	58%	A
19884	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 S/M 1BURB.(X20)	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	584	60%	A
12017	SET AEROSOL SIDESTREAM ADULTO +TUBO	ALERBIO,SA	572	61%	A
12557	FILT. DESECHABLE VIVO 3564 (X5)	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	563	63%	A
14863	TUBO BULBO 3,4 mm. LONG. 7,50 m. (X25)	ALEHOS	552	64%	A
12094	RACOR UNIV O2 PLAST. 9/16	MARTIN VECINO, S.L.	550	66%	A
12097	SONDA CATETER SUCC.FR-14 1180851147(X100	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO HEALTHCAR	542	67%	A
14292	MASC KIT BURB+ESPUMA PEQUEÑO F&P HC405	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	535	68%	A
14862	TUBO BULBO 3,4 mm. LONG. 4,20 m. (X50)	ALEHOS	501	70%	A
12556	FILT. REUTILIZABLE VIVO 3563 (X5)	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	468	71%	A
12155	PILA ALCALINA 9V (x50)	MARTIN VECINO, S.L.	440	72%	B
12401	JUNTA TORICA R5 SILICONA YJ04060 (X10)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	378	73%	B
13181	FILT.NEB. A/FLUJ ENTR. AIRE TURBONEB(x50	ALERBIO,SA	327	74%	B
12045	FILT.BACT.VIRICO S/DCC+S/O+E/Z1944 (x70)	MARTIN VECINO, S.L.	312	74%	B
15012	FILTRO ENTRADA AIRE SPIRIT S8(X50) 33918	ResMed EPN LTD España	296	75%	B

Tabla 3: Clasificación ABC consumo

A continuación se hace un cruce entre ambas tablas para determinar entre las dos clasificaciones cuál es la más restrictiva. Se muestra en la siguiente figura una tabla con este paso y la clasificación ABC que resulta para cada material.

Material	Delegación	Proveedores	ABC consumo* prec	ABC consum	ABC más restrictiv
12065	GAFAS NASAL INTERSUGICAL OXIGENOTERAPI	MARTIN VECINO, S.L.	A	A	A
12627	FILT. S DIFUSORES F&P 405 900HC439(x10)	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	B	A	A
12495	FILT. FIELTRO AIRSEP	IDEAL FELT	C	A	A
12823	CIRC. PACIENTE ORIGIN GRIS (X10)	SEFAM	A	A	A
18477	MASC. NASAL RESPIREO N MED.(x30 KM213100	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	A	A	A
12507	FILT. ESPUMA TRAS. AIRSEP(X20)	AIRSEP CORPORATION	C	A	A
14923	FILT. HUMIDIF. CLEAR-THERM3 1541 (x150)	MARTIN VECINO, S.L.	C	A	A
14385	FILT.HUM.BACT./VIRICO AD 15M-15F (x75)	MARTIN VECINO, S.L.	B	A	A
12161	FILT. ENTRADA AIRE GK420 (x20)	MARTIN VECINO, S.L.	C	A	A
16106	Filtro polvo (6 pck) M series 1029331	PHILIPS RESPIRONICS	A	A	A
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	A	A	A
12097	SONDA CATETER SUCC.FR-14 1180851147(X100	COVIDIEN SPAIN, S.L.	C	A	A
14292	MASC KIT BURB+ESPUMA PEQUEÑO F&P HC405	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	A	A	A
19884	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 S/M 1BURB.(X20)	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	A	A	A
12017	SET AEROSOL SIDESTREAM ADULTO +TUBO	ALERBIO,SA	C	A	A
12557	FILT. DESECHABLE VIVO 3564 (X5)	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	C	A	A
14863	TUBO BULBO 3,4 mm. LONG. 7,50 m. (X25)	ALEHOS	C	A	A
12094	RACOR UNIV O2 PLAST. 9/16	MARTIN VECINO, S.L.	C	A	A
14862	TUBO BULBO 3,4 mm. LONG. 4,20 m. (X50)	ALEHOS	C	A	A
12556	FILT. REUTILIZABLE VIVO 3563 (X5)	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	C	A	A
12155	PILA ALCALINA 9V (x50)	MARTIN VECINO, S.L.	C	B	B
12401	JUNTA TORICA R5 SILICONA YJ04060 (X10)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	A	B	A
13181	FILT.NEB. A/FLUJ ENTR. AIRE TURBONEB(x50	ALERBIO,SA	C	B	B
12045	FILT.BACT.VIRICO S/DCC+S/O+E/Z1944 (x70)	MARTIN VECINO, S.L.	C	B	B
18220	FILTRO COMPRESOR PERFECT O2 1131249	INVACARE S.A.	B	B	B

Tabla 4: Clasificación ABC más restrictiva

Como se ha indicado la clasificación se basa en consumos históricos por lo que finalmente, del resultado que hemos obtenido de los pasos anteriores, se hará un último análisis para comprobar que la compra de algunos referenciales no se haya sustituido recientemente por un nuevo material por lo que la previsión de consumo futuro varíe considerablemente y se deban tratar dentro de otra categoría.

La herramienta de gestión de materiales del módulo MM de SAP se ha implementado en cada uno de los centros de trabajo con los que cuenta VitalAire, por lo que los cálculos se han hecho de manera independiente para cada uno de ellos. A continuación se muestra el gráfico ABC obtenido para la planta de Lugo:

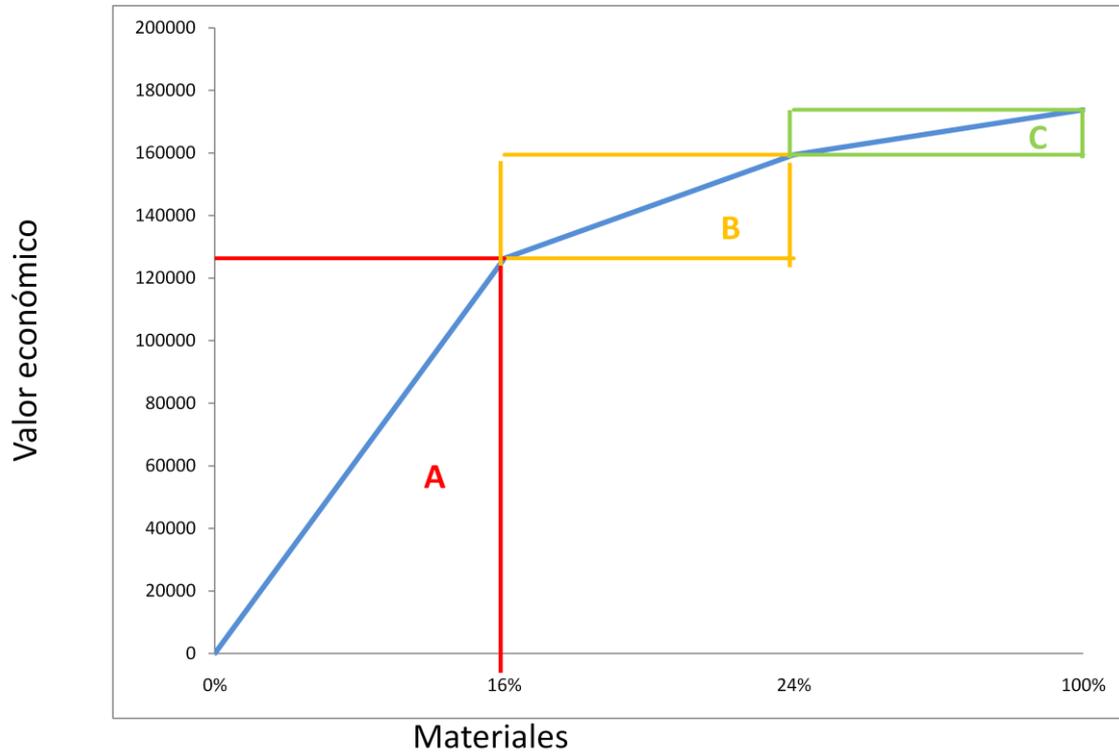


Figura 15: Gráfico ABC para una planta

A continuación se muestra una tabla resumen con el total de referencias clasificadas dentro de los A, B o C según la clasificación realizada atendiendo a los consumos de cada material para cada uno de los almacenes donde se va a implementar la herramienta de planificación de necesidades estudiado en este proyecto.

Delegación	Almacén	Número Total Materiales empleados	Número materiales A	Número materiales B	Número materiales C
CENTRO	Merida	575	50	95	430
	Caceres	289	46	59	184
	Burgos	255	23	46	186
NORTE	Lugo	213	20	48	145
	Silvota	570	66	71	433
CANARIAS	Tenerife	233	16	22	195
SUR	Almeria	161	14	29	118
	Sevilla	179	12	32	135
	Malaga	350	27	54	269
Este	Valencia	535	36	68	431
	Murcia	300	19	34	247
	Barcelona	420	21	38	361

Tabla 5: Número de materiales clasificados dentro de cada grupo A,B o C.

La clasificación ABC definida es la división ABC definida para compras. Existe otra clasificación ABC, que hace referencia a los stocks.

Esta segunda clasificación relaciona los artículos y productos almacenados con su valor económico (inmovilizado). Su análisis ayuda a conocer los artículos que más stock inmovilizan, e identificar cuáles son los artículos en los que más conviene centrar la gestión de stocks y tratarlos de forma individual.

A: suelen ser artículos muy importantes, por lo que hay que estimar sus necesidades y programar sus consumos. Se debe cuidar y controlar de cerca la gestión de cada uno de ellos.

B: son artículos relativamente poco importantes uno a uno, pero en conjunto si tienen importancia. Su gestión se realiza de manera agrupada, por familias

C: son materiales muy poco importantes, tanto uno a uno como en conjunto. Se lleva una gestión poco detallada de ellos, intentando minimizar los costes de gestión.

Comparando estas dos clasificaciones ABC se puede hacer un análisis ABC cruzado compras-stocks. Mediante este análisis se detectan anomalías importantes en la gestión de stocks.

Para poder detectar estas anomalías deben estudiarse los siguientes conceptos:

- Para todos los materiales A de la clasificación ABC de compras, ver aquellos cuya correspondencia en la clasificación de stocks se encuentre como B o C.
- Para todos los productos B y C de la clasificación de compras, ver los que tienen una zona de stocks que no les corresponde.
- Para todos los productos B y C de compras, ver la zona en la que están situados en el ABC de stocks.

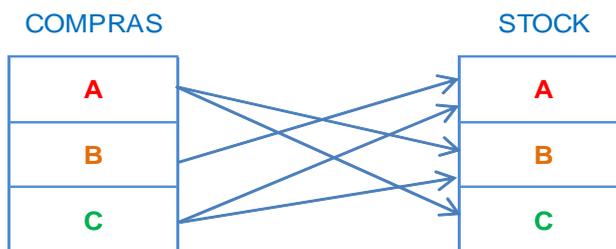


Figura 16: Comprobaciones requeridas para detectar anomalías

Las rectas del diagrama anterior muestran los casos en los que se presentan anomalías, es decir en el caso en el que por ejemplo en compras tengamos un material clasificado como A y ese mismo material corresponda a un artículo B o C según la clasificación de stocks habrá que analizarlo con más detalle.

A continuación se muestra una parte de la tabla en la que se realiza esta comparación para un determinado almacén.

Material	Description	Precio	Stock 22-04-2013	valor stock	Porcentaje acumulado	ABC classification Stock	ABC Classification Compras	Comparativa
12401	JUNTA TORICA R5 SILICONA YJ04060 (X10)	8,62	403	3473,86	8%	A	A	SI
11986	TRANSFORMADOR CPAP 420G	16,3	122	1988,6	12%	A	B	NO
18477	MASC. NASAL RESPIRO N MED.(x30 KM213100	13	145	1885	16%	A	A	SI
19305	MASC.RESPIRO PRIMO F C/FUGA MD (x20)	46	39	1794	20%	A	A	SI
19304	MASC.RESPIRO PRIMO F C/FUGA PQ. (x20)	46	35	1610	24%	A	B	NO
19884	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 S/M 1BURB.(X20)	18,75	68	1275	27%	A	A	SI
19306	MASC.RESPIRO PRIMO F C/FUGA GR (x20)	46	25	1150	29%	A	A	SI
12538	MASC. FACIAL FLEXIFIT HC431U	51	19	969	31%	A	A	SI
17347	BATERIA SEQUAL ECLIPSE 7082	296	3	888	33%	A	A	SI
14292	MASC KIT BURB+ESPUMA PEQUEÑO F&P HC405	8,5	96	816	35%	A	A	SI
12552	CINTURON BATERIA FREE STYLE	395	2	790	37%	A	C	NO
12627	FILT. S DIFUSORES F&P 405 900HC439(x10)	0,79	880	695,2	39%	A	A	SI
17541	CAMARA HUMIDIFICADORA CPAP REM 1003758	17,75	39	692,25	40%	A	C	NO
18714	FILT. ESPUMA CPAP SYSTEM ONE 1063091	5	136	680	42%	A	C	NO
12618	MASC. FACIAL MIRAGE QUATTRO (M) 61222	65,5	10	655	43%	A	B	NO
19384	BURBUJA GR F&P HC405	8,5	72	612	44%	A	C	NO
12619	MASC. FACIAL MIRAGE QUATTRO (L) 61223	65,5	9	589,5	46%	A	C	NO
16334	MASCARILLA NASAL OPUS PILLOW HC482U	31,75	18	571,5	47%	A	B	NO
11993	CIRC. PACIENTE COUGHASSIST 325-9217	31,2	18	561,6	48%	A	B	NO
12624	MASC NASAL F&P HC407 + ARNES	25,5	22	561	49%	A	A	SI
18533	CIRC. DESECH. C/VALV ESP(X25)VIVO50 5050	14,25	35	498,75	51%	A	B	NO
13192	CAMARA HUMIDIFICADORA HC325S (x40)	8,5	57	484,5	52%	A	B	NO
19379	MASC.RESPIRO PRIMO VENT.PQ (x20)	46	10	460	53%	A	C	NO
16335	MASCARILLA FACIAL FORMA PEQUEÑA 400470U	64	7	448	54%	A	A	SI
12834	SET O2 TRAQUEO. ADULTO PORCENTAJE (X50)	4,3	97	417,1	55%	A	B	NO
11978	CIRC. PACIENTE MONO RAMA LEGENDAIR	18,05	23	415,15	55%	A	B	NO
19380	MASC.FAC.RESPIRO PRIMO VENT.MD(x20)	46	9	414	56%	A	C	NO

Tabla 6: Comparativa de las clasificaciones ABC por consumo y por stock para la detección de anomalías en la gestión de stock.

La última columna de esta tabla nos muestra los casos en los que las clasificaciones ABC calculadas por consumo y la calculada por stock no coinciden. Serán en esos casos en los que los responsables de la gestión de stock del almacén en cuestión, deben analizar las causas de esta diferencia y tomar medidas correctivas.

Por ejemplo para el material señalado en rojo en la tabla anterior, un filtro de CPAP, con fecha 22 de abril, que es cuando se realizó el análisis mostrado, poseía un stock elevado de 680 unidades almacenadas en el centro analizado. Por el consumo histórico que dicho material tuvo durante el año anterior al análisis, es clasificado como material C, es decir, material con bajo consumo y bajo valor económico.

Mediante este análisis el responsable consigue detectar la anomalía, sobre stock del material en su centro de trabajo. Tras detectar la anomalía, deberá tomar decisiones acerca de qué hacer con esta situación. En este caso, podría promocionar el consumo de este filtro por encima de otros filtros con similares características o también se puede optar por enviarlos a otro almacén en el que el consumo sea más elevado, pero para ello tendría que hablar personalmente con el resto de personal de los almacenes para conocer su situación. Es por ello por lo que como se verá a continuación, a nivel nacional se hace desde el Departamento de Compras un análisis para conocer la situación y distribuir materiales sobrantes u obsoletos en un centro a otro cuyo uso se siga haciendo.

4.2. Almacenamiento de materiales

A fin de mejorar la gestión y el flujo de materiales desde su obtención hasta la entrega al paciente, son necesarios varios puntos de almacenamiento.

Las funciones del almacenamiento que se llevan a cabo en la empresa se dividen en:

- Entrada:
 - Recepción. Esta es una función esencial en el aprovisionamiento de la empresa. Es en esta etapa de las compras donde se puede detectar cualquier error de un envío (falta de materiales, daños, equivocación de artículos, etc.). Hacerlo más tarde comporta mayores costes y demoras. El informe de recepción de materiales es el único documento que la empresa posee que confirma la llegada de los materiales. También contiene importante información acerca de los proveedores, el tiempo de entrega, daños en los envíos, porcentaje de no conformidades, etc. Es decir, los registros de entrada controlan el cumplimiento de las prestaciones de los proveedores tanto en plazo como en calidad.

Este documento sirve también para poder pagar facturas, negociar continuación de pedidos o darlo por cumplimentado.

- Identificación. Una vez se da entrada a los materiales estos deben ser identificados para su posterior uso y registro.

En el caso de los equipos que forman parte del activo de la empresa, se identifican con un número de serie único. Este número de serie está enlazado a un código de barras que permite su trazabilidad en todo momento a través de los terminales que poseen todos los trabajadores de la empresa. A través del sistema SAP se puede ver a cada instante dónde se encuentran los equipos, ya sea en qué almacén o si está instalado en casa de un paciente, qué paciente lo tiene.

El resto de materiales que posee la compañía para llevar a cabo su actividad se identifican mediante un número de cinco dígitos único para cada artículo.

- Mantenimiento y salida:

- Custodia. Colocar y guardar las mercancías en un lugar apropiado, a la espera de la orden de entrega a un paciente, significa un almacenamiento seguro y bueno, protegiendo la mercancía de robos, uso no autorizado, daños y deterioros.

El almacenamiento de materiales afecta directamente sobre los costes de deterioro y de robo, los costes de manipulación, aquellos asociados a la obsolescencia de los materiales y a los costes de uso de espacio, por lo que se tiene un especial cuidado a la hora de almacenar y custodiar los elementos.

VitalAire emplea un sistema cerrado de custodia y conservación de stocks, esto es, el almacenamiento se efectúa en una zona controlada donde solamente se permite el paso al personal de almacén.

Los equipos sólo entran y salen bajo la lectura de sus códigos de barras y existe, por tanto, la máxima seguridad y un estricto control de los artículos en custodia.

Dentro de los almacenes hay mercancías que están reservadas para usos determinados, como son aquellos materiales destinados a la atención de terapias críticas. Entre estas terapias están, como se ha

explicado previamente, la ventilación asistida de pacientes o la monitorización de síndrome de muerte súbita del lactante.

Además de los almacenes que se encuentran en las plantas que la empresa posee repartidas por el territorio nacional, también existen almacenes descentralizados como los situados en plantas de hospitales, o los propios vehículos de distribución de mercancías. A pesar de que estos almacenes no están centralizados, la información de todos ellos se mantiene rigurosamente centralizada.

- “Pick up”. Air Liquide cuenta con un sistema de planificación de las actividades diarias que se han de cubrir para dar servicio a los pacientes.

Atendiendo a esta planificación los Responsables de Plataforma y Stock ponen la mercancía a disposición del servicio de distribución. Se trata de que la disposición de esta mercancía se haga de forma rápida, sin errores y con el menor coste posible.

- Entregas. En el servicio de distribución se distinguen diferentes rutas calculadas atendiendo a la localización de los clientes y a la especialidad médica del personal que va a realizar la intervención. Es en cada ruta, donde un empleado perteneciente al Personal Asistencial VitalAire será el encargado de entregar al paciente los materiales que necesite así como de evaluar el seguimiento a la terapia suscrita por su médico.

Cada entrega debe ir reflejada en un informe de modo que el sistema la registre.

La información obtenida en el sistema de entregas es un factor clave para la empresa. Mediante esta información se puede estudiar si los medios planificados han sido suficientes o sobrantes, también permite evaluar el porcentaje de entregas perfectas, a la hora. Así como estadísticas de medios humanos y técnicos empleados.

4.3. Inventarios

El inventario es uno de los activos más caros de las empresas. En algunas ocasiones llega a representar el 50 por ciento del capital total invertido. Es por este motivo por lo que la gestión del inventario es crucial. Por un lado, la empresa puede reducir costes reduciendo su inventario, por otro lado, pacientes pueden quedar insatisfechos

cuando se agota el stock de un artículo. Por eso la empresa debe conseguir el equilibrio entre la inversión en inventario y el servicio a sus pacientes.

Los inventarios pueden cumplir diferentes funciones que aportan flexibilidad a las operaciones de la empresa. Las tres funciones del inventario con el que cuenta VitalAire son:

1. Aislar a la empresa de las fluctuaciones de la demanda y proporcionar un stock de mercancías que permita al paciente elegir entre ellas.
2. Aprovechar los descuentos por cantidad, porque la compra de grandes cantidades puede reducir el coste de las mercancías o su plazo de aprovisionamiento.
3. Protegerse contra la inflación y el aumento de los precios.

Para cumplir estas funciones arriba enumeradas la empresa cuenta con dos tipos de inventarios:

- a) Inventario de productos. Se compone de artículos que están esperando ser enviados a los pacientes. Entre ellos se encuentran los equipos, mascarillas, consumibles y accesorios con los que cuenta la empresa.
- b) Inventario MRO. Este tipo de almacén de existencias está compuesto por artículos de mantenimiento, reparación y operación necesarios para mantener operativos los equipos que la empresa cede a sus pacientes así como la maquinaria necesaria para mantener los equipos.

Una buena política de gestión de existencias de nada sirve si la empresa no sabe en todo momento el inventario del que dispone. Para ello la empresa mantiene un minucioso sistema de trazabilidad de componentes con el que controla los movimientos de mercancías a través de la lectura con terminales que los técnicos poseen.

Como en todo sistema se pueden producir errores, ya sea en la lectura del terminal o a la hora de sincronizar el terminal con el sistema. Es por esto por lo que trimestralmente se hace recuento de las existencias.

Dos tipos de recuento son simultáneamente llevados a cabo en todos los almacenes de la empresa. Estos recuentos son realizados por el Responsable de Stock o el Responsable de Plataforma sin interrumpir la actividad de la empresa.

Por un lado se realiza el recuento físico de equipos. Es muy importante ya que forman parte del activo de la empresa y por lo tanto la pérdida o extravío de cualquier equipo supone una pérdida económica.

Y por otro lado se hace recuento de los consumibles, mascarillas, accesorios y artículos de reparación con los que se cuenta.

Esta práctica ayuda en gran medida a detectar materiales sobrantes y obsoletos dentro de los distintos almacenes. La existencia de estos materiales no empleados en las actividades de la empresa es inevitable debido a optimismo en las previsiones de nuevos pacientes, errores en las estimaciones de consumo, compras en exceso para evitar subidas de precio o para alcanzar mayores descuentos.

El coste de tenencia de tales materiales sobrantes es una pérdida adicional a la producida por el coste de adquisición no compensado por la venta, por lo que su detección es muy importante. Para ello se pueden establecer ciertos procedimientos como la revisión periódica de los registros de stocks. La empresa contabiliza y realiza la siguiente clasificación de los diversos artículos con los que opera en cada uno de los almacenes:

- Consumo reciente: son aquellos materiales que han tenido consumo durante los últimos seis meses
- Slow moving: son las referencias que no han tenido consumo en los últimos seis meses.
- Dead Stock: Son aquellos materiales que no se han consumido durante los últimos doce meses y por tanto son considerados obsoletos.

Se realizan tablas para cada centro de trabajo en las que se contabiliza el consumo de cada material, el nivel de stock en el momento del análisis y el grupo al que pertenecen de la clasificación explicada más arriba. Agrupando los resultados de cada centro de trabajo conseguimos una única tabla, como ejemplo, a continuación se muestra el fragmento de dicha tabla:

MATERIAL	ME	ME CTI	CA	CA CTI	LU	LU CTI	SI	SI C	TI
11904	0	0 CR	NO	NO NO	0	0 DS	0	0 DS	
11910	0	22 SL	2	0 DS	NO	NO NO	2	0 SL	
11923	22	0 DS	12	0 CR	22	13 CR	55	4 CR	
11931	0	6 CR	NO	NO NO	NO	NO NO	0	0 DS	
11951	16	5 SL	0	0 DS	20	0 SL	5	6 CR	
11957	41	2 SL	2	0 DS	8	0 DS	13	3 CR	
11959	0	0 DS	NO	NO NO	0	0 DS	0	0 DS	
11969	5	11 CR	4	2 CR	2	0 DS	3	2 CR	
11972	NO	NO NO	NO	NO NO	23	0 DS	3	0 CR	
11974	0	0 DS	0	0 DS	11	0 DS	9	3 CR	

Tabla 7: Localización y clasificación del stock de la empresa

Donde “NO” hace referencia a que el material no se emplea en el centro, “SL” significa slow moving, “DS” es dead stock y “CR” consumo reciente. Mediante estas tablas se trata de identificar los elementos sobrantes u obsoletos que hay en cada almacén. En el análisis realizado se han identificado 179 materiales obsoletos, no empleados en ningún almacén desde al menos hace tres años.

Una vez descubierto qué un elemento es sobrante u obsoleto hay que decidir qué hacer con él, considerandose las siguientes opciones:

- Almacenarlo hasta usarlo:
 - Si no es perecedero
 - Si el almacenamiento no es muy caro
 - Si es razonable esperar su uso en un futuro próximo
- Enajenarlo de diversas formas:
 - Como devolución al proveedor, cuando lo admita
 - Venderlo a otra empresa que lo pueda necesitar. Dentro de VitalAire España se pueden dar casos de materiales que ya no se empleen, bien porque se hayan sustituido por nuevos o bien porque ya no se preste servicio a las terapias que los requerían, pero estos materiales pueden servir a la actividad de otros países por lo que se tratará de vender.
 - En algunos casos es interesante regalarlo a empresas de beneficencia o no lucrativas lo que mejora la imagen de la empresa
- Trasladarlo a otro centro donde tenga una posibilidad de uso mayor. Como se explicó previamente, la actividad de VitalAire depende en cada región de licitaciones.

En cada comunidad u hospital al que se presta servicio se atiende a una serie de terapias previamente definidas en los pliegos de condiciones que se imponen por concurso. Estas terapias cambian de concurso en concurso por lo que puede que una terapia que típicamente se atendía en una región para el siguiente concurso deje de atenderse o se deban emplear otros materiales distintos a los que se usaban quedando así los materiales destinados a su atención sin uso en los almacenes.

Como se puede ver en la tabla 1 el almacén “LU” que hace referencia a Lugo tiene 11 unidades almacenadas del material 11974. Este material en dicho almacén esta marcado como Dead Stock puesto que no se ha empleado durante los doce meses anteriores al análisis. Si nos fijamos en el almacén “SI”, el de Silvota (Asturias), se han consumido 3 unidades de esa misma referencia

recientemente por lo que convendría hacer un traslado de esos artículos para así consumirlos y no mantener ese stock inmovilizado en el almacén de Lugo.

Para determinar si sería conveniente trasladar materiales entre centros, se hacen análisis de ubicación y uso de materiales y se trasladan los materiales sobrantes u obsoletos de una determinada planta a otra cuyo uso se siga requiriendo. Un ejemplo de tabla origen-destino de materiales sobrantes u obsoletos para cada almacén sería la siguiente:

Suma de			A				
DE	Material	Descripción	Barcelona	Caceres	Malaga	Merida	Silvota
Lugo	11951	ARNES MASCARILLA ADAMS					15
	11969	SONDA PULSIOX PEDIATRICA N550					2
	11972	MASC. BURBUJA MIRAGE GRANDE					10
	11974	MASC. BURBUJA ULTRAMIRAGE GRANDE 16557					5
	11995	FILT. ENTRADA AIRE PV-501 000248 (X5)	100				
	12089	SONDA ASPIRACION C/C N16 1180851162					200
	12092	MASC. NASAL + MEDIANA (M)					20
	12093	TUBO SILICONA 12X6			72		
	12121	FLEX TUBO SILICONA 14X8 (25M)		25			25
	12152	RACOR - CONECTOR RECTO TOMA OX AQAD		10			
	12617	MASC. FACIAL MIRAGE QUATTRO (S) 61221	2				
	12813	CAMARA NEBUL. COMPLETA EFLOW 178G8012	7				

Tabla 8: Origen-destino de materiales sobrantes u obsoletos

En esta figura se aprecia como del material antes mencionado, la mascarilla burbuja ultramirage con código 11974, se van a trasladar 5 unidades del almacén de Lugo a Silvota.

Otro ejemplo sería el material 12121, un tubo de silicona, en el almacén de Lugo se tienen 50 unidades sobrantes u obsoletas mientras que en Cáceres y Silvota se emplea esta referencia por lo que se enviarán 25 unidades a Cáceres y otras 25 a Silvota.

De este modo se consigue reducir el valor del almacén de origen a la vez que se da salida a materiales cuyo uso no estaba previsto en dichos almacenes.

4.4. Terminales

Como se ha explicado a lo largo de este cuarto capítulo, la correcta gestión de las existencias es de vital importancia para el funcionamiento de la empresa. Tanto un almacenaje eficiente como un inventario veraz son necesarios para poder conocer el estado de las existencias con las que cuenta la empresa y de este modo poder realizar una buena planificación de necesidades.

VitalAire para ayudarse, tanto en las tareas diarias de almacenaje como en los diversos inventarios que son llevados periódicamente a cabo en los centros, cuenta con unos terminales lectores de códigos de barras como el que se muestra en la siguiente figura.



Figura 17: Terminal lectura códigos de barras y entregas

Este aparato es una ayuda para identificar la localización de los activos de la empresa en cada momento. Previamente a la existencia de este aparato en la compañía, el emplazamiento de cada activo era apuntado manualmente por los técnicos con el correspondiente riesgo de equívoco tanto a la hora de escribirlo como a la hora de la transcripción de los datos al sistema.

En la actualidad el riesgo de error se elimina, pues con el terminal, que incluye un lector de código de barras, solo habrá que orientarlo hacia la pegatina identificativa del material que se desea leer quedando registrado el movimiento en la memoria del terminal. Para que el movimiento se traspase a la base de datos en SAP de la empresa habrá que sincronizar el terminal en lo que se denomina “cuna”. De este modo todo movimiento es registrado en el sistema permitiendo conocer el estado del inventario de la empresa.

Además de los activos también permite declarar las entregas de materiales, ya sean consumibles, accesorios o mascarillas a pacientes. El personal asistencial que se desplaza a domicilio de un paciente mediante el terminal declara así mismo todo lo suministrado.

Este personal previamente a su desplazamiento a casa del paciente tiene incluida en su terminal una planificación, tanto de la ruta que han de seguir para visitar a los pacientes como de los materiales que le van a tener que dejar para que pueda continuar su tratamiento.

Esta planificación previa de las rutas que se van a atender, permite hacer una estimación de las necesidades futuras y de este modo anticiparse a ellas haciendo una planificación de necesidades veraz que nos permita el suministro de materiales sin incurrir en rotura de stock.

4.5. Costes asociados a la gestión de existencias

Tener gran cantidad de producto en el almacén, si bien asegura un buen nivel de servicio, lleva asociado unos costes. Para que la gestión de stock sea la adecuada, estos costes deben ser adecuados, de tal manera que garanticen la máxima rentabilidad. Los costes asociados a la gestión de stocks son varios:

- Coste de adquisición: es la cantidad a pagar que figura en la factura del proveedor. Es fácil de calcular pues basta con multiplicar el precio de cada producto por el número de artículos adquiridos.
- Coste de emisión de pedidos: cada pedido que se hace a un proveedor supone un coste adicional al de la propia mercancía (además del coste de adquisición). El Departamento de Compras tiene una serie de gastos administrativos por emitir la orden de compra y hacerse cargo de su expedición. También deben pagar el transporte del pedido y su recepción, los seguros, los impuestos, etc.

En la siguiente figura se puede observar un pedido. En dicho pedido la empresa compra a su proveedor 18 concentradores de oxígeno por un importe de 405 dólares cada uno, estas cantidades se pueden ver en la primera línea del documento. La multiplicación del importe de cada equipo por la cantidad de equipos, es lo que nos proporciona el coste de adquisición.

Si nos fijamos en la siguiente línea del pedido, cada concentrador lleva asociado una tasa logística (logistic fee). Además, al importe total del pedido también se le suma un cargo por transporte (Freight), único para el pedido en su conjunto.

AL Pedino Inversion 9800006171

Resumen documento activo | Visualización de impresión | Mensajes | Parametriz. personal

ZASS AL Pedino Invers 9800006171 | Proveedor 4507931 CHART BIOMEDICAL LIM | Fecha doc. 08.05.2013

Entrega/Factura | Condiciones | Textos | Dirección | Comunicación | Interlocutor | Datos adicionales | Import | Dat.org. | Status | Datos del cliente

Cond.pago P009 | Moneda USD
 Pago en 60 Días 0,000 % | Tipo de cambio /1,31070 Tp.camb.fijado
 Pago en 0 Días 0,000 %
 Pago en 0 Días neto
 Incoterms

S	Pos	I	P	Material	Tit.brv.	Ctd.pedido	U.	Fe.entrega	Prc.neto	Moneda	Grupo art.	Ce.	Almacén
	10	I		14783	CONC. OXIGENO VISIONAIRE	18	UN	27.05.2013	405,00	USD	CONCENTRADOR O2 FIJO	Silvota	Alquil. Silvota
	20	I		627978	LOGISTIC FEE	18	UN	27.05.2013	15,00	USD	SER_TRAN-VARIOS	Silvota	Alquil. Silvota
	30	I		627978	FREIGHT	1	UN	27.05.2013	365,90	USD	SER_TRAN-VARIOS	Silvota	Alquil. Silvota

Figura 18: Ejemplo de una orden de pedido

Como hemos visto, hay costes, como el de transporte de las mercancías, que son fijos para cada pedido independientemente del número de unidades suministradas por el proveedor. Este es un claro ejemplo de que el coste de emisión de pedidos se incrementa con el número de pedidos. Para calcular dicho coste de emisión de pedidos (CP), se necesita saber el número de pedidos que vamos a realizar durante un periodo de tiempo. En VitalAire, este periodo se ha determinado que sea de un año.

Para ello se estima la cantidad de artículos que se solicitan en cada pedido al proveedor durante ese año (Q) y la demanda anual se espera tener (D). Con estas dos cantidades podemos obtener el número de artículos que vamos a pedir en cada emisión de pedido, este valor nos lo da el cociente D/Q.

Por tanto, para calcular el coste anual de emisión de pedidos habría que multiplicar el coste de un solo pedido (Cp) por el número total de pedidos:

$$CP = Cp \frac{D}{Q}$$

El sistema de gestión de compras que se va a implementar, lanza independientemente para cada almacén una solicitud de pedido por cada referencia que se necesita.

Un inconveniente que presenta este método es que un proveedor que suministra diferentes productos recibirá órdenes de entrega de cada uno de los artículos según su stock vaya alcanzando los distintos puntos de pedido. Esto va a representar un flujo continuo de órdenes de entrega sin ningún orden temporal, lo que supondrá anualmente una cantidad inmensa de pedidos de referencias diferentes para cada almacén, con su correspondiente coste de emisión asociado.

Para que esto no ocurra y se pueda ahorrar en coste de lanzamiento de pedidos, el Responsable Nacional de Aprovisionamiento, a través de una de las funcionalidades que nos proporciona el software SAP, reúne en un único pedido a cada proveedor todas las referencias que dicho proveedor suministra para cubrir las necesidades de los distintos almacenes, de modo que los costes de emisión de pedido sean inferiores y así la empresa pueda aprovechar los descuentos por cantidad que ofrecen muchos vendedores.

- Costes asociados al almacenaje de stock: es el coste de mantener las existencias en el almacén y los gastos derivados de la gestión. El coste de almacenaje engloba numerosos gastos que es importante conocer. Entre ellos encontramos:
 - Costes de almacén: es el coste asociado a la posesión y mantenimiento de los inventarios a lo largo del tiempo. Incluyen:
 - Costes del edificio que sirve de almacén: entre estos costes se encuentran el alquiler, la depreciación del edificio, coste de operación, impuestos y seguros.
 - Costes de mantenimiento de los inventarios: son los que se generan por mantener las mercancías y las instalaciones en buen estado.
 - Seguros: costes que la empresa asume para protegerse contra incendios, robos, pérdida de la mercancía debido a catástrofe, etc.
 - Costes asociados a la obsolescencia de artículos almacenados. Con estos materiales se debe tratar de enajenarlos devolviéndolos al proveedor, vendiéndoselos a otra empresa que los pueda necesitar, regalarlos a empresas de beneficencia, o trasladándolos a otros centros donde tenga una posibilidad de uso mayor.
 - Costes de la tenencia de stock: es el coste ocasionado por el hecho de tener un stock. Desde hace algún tiempo existe una tendencia generalizada en las empresas de reducir en gran medida sus stocks. Esta tendencia se debe a que el capital invertido e inmovilizado en forma de materiales y mercancías genera costes. Este coste generado por el capital inmovilizado se puede contemplar desde dos puntos de vista:
 - Coste financiero: si el capital inmovilizado proviene de un préstamo concedido por un banco o entidad financiera con la

única finalidad de financiar esos stocks, supondrá a la empresa un coste de los intereses a pagar.

- Coste de oportunidad: los stocks son un elemento del activo. Cuando se decide invertir dinero en activos y esos activos quedan inmovilizados el dinero invertido no está disponible para otros usos económicos que podrían generar un beneficio. El beneficio que se podría obtener con estos recursos invertidos en otros elementos es lo que se llama “coste de oportunidad”.
- Coste derivado de rotura de stock ó costes de carencia: Son los costes asociados a la falta de material para satisfacer las necesidades de los pacientes. Estos costes son difíciles de determinar, en ellos se incluirán:
 - Beneficio perdido de pedidos de pacientes que no se pueden completar.
 - Pérdida de pacientes.
 - Costes adicionales por la compra urgente del material necesario para un paciente.
 - Costes adicionales de transporte para ser capaces de servir la demanda de los pacientes.

Como se ha indicado, estos costes son difíciles de calcular. Como fórmula general el coste de carencia esperado será función de la probabilidad p_R de que se produzca una rotura de stock en cada reencargo o lo que es lo mismo la tasa de fallo. Esta probabilidad se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{tasa de fallo } (P_R) = \frac{\text{pedidos no satisfechos}}{\text{pedidos totales}}$$

También será función del propio coste de rotura, C_R y del número de pedidos anuales que es el cociente entre la demanda anual, D y la cantidad que se solicita en cada pedido, Q .

De este modo el coste de carencia se calcula mediante la expresión:

$$\text{COSTE DE CARENCIA DE STOCK} = \frac{D}{Q} \cdot P_R \cdot C_R$$

En el caso particular de VitalAire, al ser una empresa que da servicio en la mayoría de los casos a la sanidad pública, por contratos establecidos con las Comunidades Autónomas, no se permite la rotura de stock de

determinados materiales. Si la rotura se produce, puede llevar asociada importantes penalizaciones económicas.

Los costes de carencia o de no tenencia de stock así como los costes asociados a la tenencia de stock en los almacenes son difíciles de obtener. Pero cuanto mayor stock tenemos, mayores costes de posesión y menor coste de carencia o rotura. Se trata entonces de encontrar un compromiso y de tratar de tener un nivel de stock que suponga un coste reducido, como el que podemos observar en la siguiente gráfica:

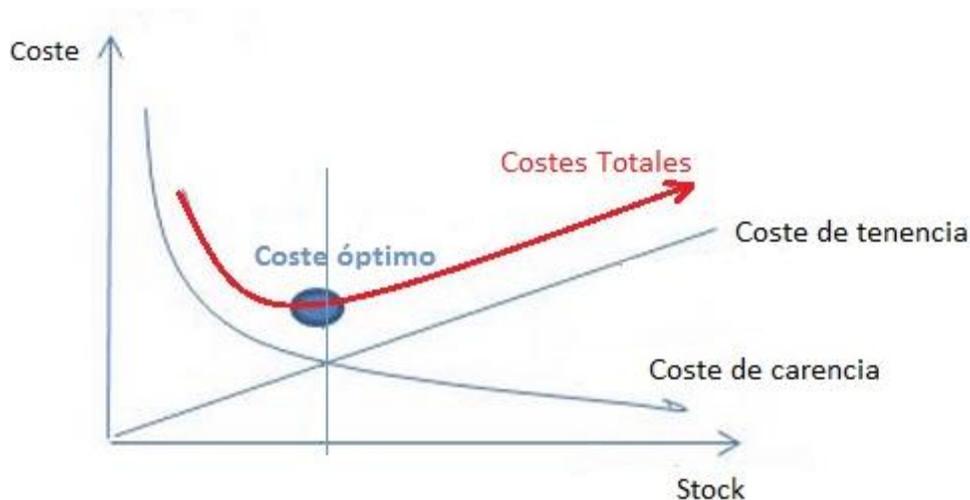


Figura 19: Gráfica que indica el coste mínimo de almacenamiento de stock

Los costes totales que aparecen reflejados en la gráfica se obtienen como suma de todos los costes definidos previamente. Calcular este coste mínimo que aparece en la gráfica es complicado, pues los costes no se pueden calcular con precisión ya que en ellos entran unos costes de oportunidad que desconocemos. La gráfica sí que servirá de referencia para hacerse una idea de cómo varían los costes y con ella tratar de buscar un equilibrio para reducir costes.

Internamente el grupo Air Liquide, basándose en cálculos de estos costes a nivel mundial, establece el máximo nivel de stock que se debe tener en los almacenes de cada país para cada una de las actividades que estos desarrollan.

El valor de stock en los almacenes, que en este caso está calculado sea de 780 miles de euros para la actividad de VitalAire en España, no se puede sobrepasar. La tendencia que se sigue es la de reducir este valor. La planificación de necesidades que se persigue en este Proyecto Fin de Carrera ayuda a este fin ya que como se verá más adelante se establece para cada uno

de los materiales empleados en los distintos almacenes un stock máximo, que limitará la compra de materiales, impidiendo tener sobrestock y reduciendo de este modo el valor de stock de los almacenes.

CAPÍTULO 5: ESTUDIO DE LOS DATOS DE ENTRADA AL SISTEMA

La función principal de la herramienta de gestión de materiales desarrollada en SAP es determinar la necesidad de materiales: qué cantidad de qué materiales es necesaria para una determinada fecha.

El sistema informático durante la ejecución de la planificación, lleva a cabo el cálculo de estas necesidades para una determinada planta. Para esto el sistema verifica si las necesidades previstas se cubren con el stock disponible en el almacén y los pedidos planificados pendientes de dar entrada en el sistema. Si el stock se encuentra por debajo de los parámetros establecidos, el sistema calcula la cantidad necesaria y crea una orden planificada de pedido.

5.1. DATOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN EN SAP DE LA PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES

Antes de ejecutar la planificación, se deben introducir para cada material todos los parámetros necesarios para gestionar su aprovisionamiento correctamente, a la vez que se deben conocer algunos datos necesarios para poder llevar a cabo un correcto análisis de las existencias almacenadas en cada centro de trabajo. A continuación se presentan los datos y cálculos realizados para la correcta gestión del stock. Estos datos y su análisis posteriormente serán necesarios para incluirlos en el sistema y de este modo obtener una planificación eficaz de las necesidades. Es decir, con estos datos el sistema será capaz de proporcionar al usuario una propuesta de qué cantidad debe pedir y cuándo deberá pedirlo.

Es importante resaltar que se va a implementar una herramienta de gestión de materiales independiente para cada uno de los almacenes principales con los que cuenta la empresa a excepción de Canarias, por lo que todos los cálculos explicados a continuación se han realizado para cada uno de los centros de manera independiente.

5.1.1. Demanda

La demanda que presenta la empresa VitalAire tiene varias características, entre estas podemos destacar:

Demanda Independiente

Según las razones que producen la variación de la demanda se distingue entre demanda dependiente y demanda independiente. Se considera demanda independiente la que únicamente está limitada por las decisiones de los clientes que no pueden ser anticipadas con certeza. Al contrario, se considera demanda dependiente a la de aquellos componentes, submontajes o productos cuya cantidad es resultado de definir unos niveles de compra o fabricación para otros productos.

En el caso particular de VitalAire, la demanda es totalmente independiente, variará en función de las terapias que son prescritas por el médico a cada paciente, no pudiendo conocer previamente con exactitud cuáles van a ser las necesidades.

Demanda continua o demanda discreta

VitalAire cuenta con más de 2.000 materiales, entre estos materiales hay algunos cuya demanda es continua, es decir, se prevé como una función continua en el tiempo, y otros cuya demanda es discontinua o discreta en cuyo caso no es una función continua con el tiempo.

En función de si la demanda es continua o no lo es, la planificación de necesidades realizada por SAP variará sustancialmente como se verá en el capítulo 6.

Demanda a bloques

Una importante característica del sector de los cuidados domiciliarios que marca una demanda a bloques en la empresa, es la consecución o pérdida de concursos públicos. Los concursos públicos, son convocados por las distintas Comunidades Autónomas, para dar servicio a una región o a pacientes pertenecientes a determinados hospitales incluidos en un área de la región en cuestión. Cada concurso, que por lo general tiene un tiempo de ejecución de 4 años prorrogables a 6, lleva asociado un elevado número de pacientes a los que prestar servicio. Por lo tanto, ganar o perder un concurso supone una gran variación en el número de clientes a los que tratar y consiguientemente provoca grandes variaciones instantáneas en la demanda.

Además de prestar servicio a la Administración, VitalAire también desarrolla su actividad a través de contratos firmados con entidades gestoras de hospitales privados, así como con particulares que desean una atención domiciliaria sin ser prescritos directamente por un médico perteneciente a uno de los hospitales concertados con VitalAire.

Demanda estacional

La demanda de ciertos materiales suministrados por VitalAire tiene una componente fuertemente estacional. Por ejemplo, las terapias de aerosoles tienen picos de consumo en los meses de invierno donde los constipados son más frecuentes y la necesidad administración de medicamentos por vías respiratorias es frecuente para conseguir eliminar el resfriado de una manera eficaz.

A continuación se muestra una gráfica donde se puede observar el número de entregas de aerosoles realizadas a pacientes por mes en una determinada delegación.

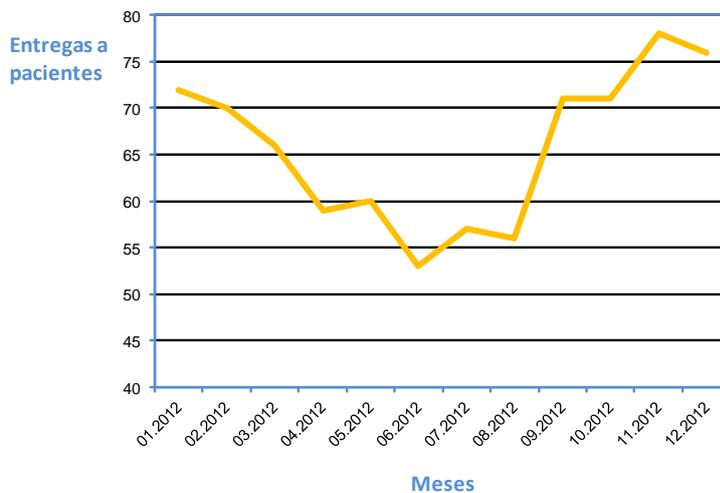


Figura 20: Gráfica meses vs entregas a pacientes

La movilidad de los pacientes también afecta enormemente a la demanda, provocando picos estacionales de consumo en periodos vacacionales en los destinos turísticos más característicos. Muchos pacientes viajan estos periodos a destinos típicamente turísticos provocando un gran incremento de la demanda en los almacenes localizados en dichos emplazamientos.

La gestión de stocks que se estudia en este Proyecto Fin de Carrera está fundamentada en un conocimiento lo más real posible de la demanda. Para llegar a tener ese conocimiento de la demanda, la empresa realiza anualmente lo que internamente se denomina “target”, esto es una previsión que teniendo en cuenta distintas variables, estima el mercado que se va a tener durante el año siguiente. Entre las variables que se consideran para realizar estas estimaciones se encuentran:

- Concursos públicos a los que se vaya a licitar durante el año analizado.
- Las características de servicio que impone cada región en los contratos adquiridos por licitación. Cada Administración impone que cada terapia

prescrita en sus hospitales vaya asociada a una determinada oferta de productos.

- La tendencia de los hospitales de cada región a prescribir determinados consumibles como apoyo al equipo suministrado al paciente. Por ejemplo, en hospitales de una cierta región, un 20% de los equipos suministrados para la terapia de Apnea del sueño se apoyan con la actividad de un humidificador.
- Estimación de crecimiento de pacientes en las áreas de actuación.
- Normas internas del grupo en cuanto a qué equipos y consumibles se debe potenciar su uso.

Dado que a lo largo que avanza el curso analizado, en el “target” se pueden dar modificaciones importantes en cuanto a la demanda se refiere, trimestralmente se realizan los denominados “Rolling Forecast”. Estos análisis trimestrales toman en consideración los datos reales que se han dado hasta el momento del análisis, y hacen una previsión futura de cómo va a evolucionar la demanda para los meses restantes, teniendo en cuenta las mismas variables que en el “target” y otras nuevas variables que hayan podido surgir.

5.1.2. Stock Máximo

El stock máximo se define como el nivel de stock que se alcanzaría si una vez ordenado en los almacenes el reacopio, se produjera la paralización del consumo. En general a las empresas les interesa mantener grandes cantidades de inventarios cuando se den los siguientes casos:

- Los costes de almacén son bajos.
- Se obtienen importantes descuentos por volumen de compra.
- Se espera un incremento de la demanda del producto.
- Se esperen importantes subidas del precio de los materiales.

El stock máximo se define para cada material de manera independiente para cada uno de los centros de trabajo existentes. Con este valor se pretende establecer un valor máximo de unidades almacenadas en cada uno de los almacenes para de este modo limitar el valor de los almacenes.

El nivel de stock máximo se ha calculado para ser capaces de cubrir las necesidades medias mensuales. A este consumo medio se le ha incrementado en un 10% por posibles desviaciones que se hayan podido dar desde que se extrajeron los datos hasta el día en el que se implementó el sistema.

Material	Texto breve de material	Proveedor	Consumo sept-nov	Consumo 1 mes (media)	Maximo stock
11905	KIT CINTURON AMARRE BOTELLA	FRANCISCO GARCIA SANCHEZ SA	3	1	2
11908	KIT HUMIDIFICADOR CP/DP KM F&P 900HC105	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	4	1	2
11918	MASC. NASAL IQ SLEEPNET 50655	SLEEPNET CORPORATION	72	24	27
11923	FILT. BACTERI. OPT/CR60/ZEF 500 (X50)	ALERBIO,SA	14	5	6
11935	MASC. NASAL IQ SLEEPNET VENT.50575	SLEEPNET CORPORATION	1	0	1
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	262	87	97
11944	SET CONSUMIBLE OPTINEB	MARTIN VECINO, S.L.	1	0	1
11948	BASE MOCHILA FREELOX	CRYOPAL	1	0	1
11960	PEGATINA INDICAD.FREELOX II (x10)	CRYOPAL	11	4	5
11978	CIRC. PACIENTE MONO RAMA LEGENDAIR	MARTIN VECINO, S.L.	18	6	7
11986	TRANSFORMADOR CPAP 420G	EGSTON-EGGENBURGER SYSTEM ELEC	23	8	9
11993	CIRC. PACIENTE COUGHASSIST 325-9217	MEDIPRO, S.L. - GRUPO EUCON	10	3	4
12007	MASC. OXIMASK OX 7C ADULTO 20001VM	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO HEALTHCARE SPAIN, S.L.)	5	2	2
12013	MASC. ADULTO OXIMASK SR 20004 (x50)	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO HEALTHCARE SPAIN, S.L.)	3	1	2
12017	SET AEROSOL SIDESTREAM ADULTO +TUBO	ALERBIO,SA	176	59	65
12021	SET AEROSOL PIPETA SIDESTREAM	ALERBIO,SA	43	14	16
12042	FILT. ENTRADA AIRE-CR-60 N 2155 (X100)	ALERBIO,SA	89	30	33

Tabla 9: Cálculo del stock máximo por material

5.1.3. Tamaño de lote

El tamaño de lote o lote de pedido es la cantidad de unidades que se solicitan en cada pedido para un determinado material. A la hora de calcular esta cantidad hay que tener en cuenta que cada emisión de pedido lleva consigo un coste asociado y posteriormente un coste de almacenamiento al recibir la mercancía.

Para calcular la cantidad de artículos que conviene pedir en cada pedido, tendremos que hacerlo de tal manera que el coste total sea el menor posible.

Por lo tanto el objetivo será el de reducir los costes totales. Como se analizó en el apartado de costes asociados a inventarios, los costes más significativos son los costes de almacenaje o tenencia y los de emisión de pedido, ya que los demás costes, como el coste del propio inventario, son constantes, independientes del tamaño de lote.

De este modo, si minimizamos la suma de los costes de emisión y de tenencia, estaremos minimizando también el coste total. En la siguiente figura se muestra el coste total en función de la cantidad de pedido. La cantidad óptima de pedido, Q^* , será la cantidad que reduce al mínimo el coste total.

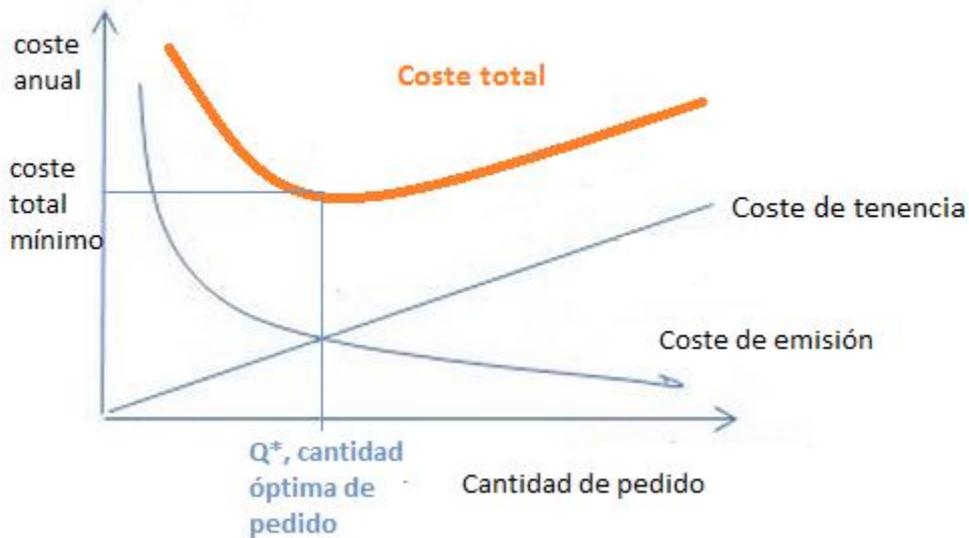


Figura 21: Gráfica del coste total en función de la cantidad de pedido

Esta gráfica, es una gráfica teórica, aunque el valor óptimo del lote de pedido no se pueda calcular en un caso real, ya que desconocemos el valor de algunos de los costes como por ejemplo, el valor de los costes de oportunidad, sí nos sirve para hacernos una idea de cómo varían los costes con la cantidad de pedido.

De tal modo que conforme aumenta la cantidad de pedido, el número total de pedidos efectuados al año disminuye. Por tanto, conforme aumenta la cantidad pedida, el coste anual de emisión de pedidos disminuirá. Sin embargo, conforme aumenta la cantidad de pedido, los costes de almacenamiento o tenencia aumentarán debido a los mayores inventarios medios que se han de mantener.

El software empleado por VitalAire para implementar la herramienta de planificación de necesidades es el encargado de calcular para cada pedido el tamaño de lote. Esta herramienta proporciona varias alternativas para el cálculo de la cantidad de pedido. Entre las distintas opciones que SAP permite emplear encontramos:

- Cálculos estáticos del tamaño de lote:
 - **EX – Tamaño de lote exacto o lote a lote.** El tamaño de lote es la cantidad necesaria para satisfacer la necesidad:

$$\text{Lote} = \text{Necesidad} - \text{Stock disponible}$$
 - **FX – Tamaño de lote fijo.** En este caso el tamaño de lote será siempre igual a una cantidad previamente definida en los datos maestros del material.

- **ZB – Reaprovisionamiento hasta el nivel de stock Máximo.** El sistema creará una propuesta de pedido en relación a la cantidad resultante de restar el stock disponible del stock máximo.

Lote= Máximo stock-stock disponible.

- Cálculos del tamaño de lote por periodo: en los cálculos del tamaño de lote por periodo, se agrupan las cantidades necesarias de uno o varios periodos en un mismo intervalo de tiempo para formar un lote. La longitud del periodo puede ser de días, semanas, meses o un periodo de longitud flexible equivalente a periodos contables. Entre las distintas opciones encontramos:
 - **TB – Tamaño de lote diario.** Todas las necesidades surgidas en el periodo de un día o de un número determinado de días (determinados por el usuario) se agrupan para formar un lote.
 - **WB – Tamaño de lote semanal.** Las necesidades surgidas durante un número determinado de semanas se agrupan para formar un lote.
 - **MB – Tamaño de lote mensual.** En este caso se agrupan en un lote las necesidades surgidas durante un numero de meses que se encargará el usuario de definir.
 - **PB – Tamaño de lote según longitud de periodo flexible.** Se agrupan las necesidades surgidas en una longitud de periodo flexible, estas longitudes se determinan según los periodos contables.
- Cálculo del tamaño de lote óptimo: en los procedimientos anteriores para el cálculo en SAP del tamaño de lote, no se tienen en cuenta los costes resultantes del almacenamiento de existencias, o de pedido. El objetivo del cálculo del tamaño de lote óptimo es agrupar todos los conceptos hasta ahora vistos para así lograr que los costes se optimicen.

En el caso del software a implementar en la compañía se ha decidido comenzar el proyecto empleando el método de planificación manual por punto de pedido, por lo que las opciones de cálculo de tamaño de lote se limitan a los cálculos estáticos definidos anteriormente. En esta primera fase de desarrollo de la herramienta, en la que se centra este Proyecto Fin de Carrera, la empresa ha decidido que no se van a tener en cuenta los costes para el cálculo del tamaño óptimo. Esto se dejará para desarrollos futuros.

Dependiendo del tipo de demanda (continua o discreta) de los materiales se seleccionará un método de reposición u otro dentro de los métodos de cálculo de

tamaño de lote estáticos. Para los materiales con demanda continua se utilizará el método de reposición hasta el stock máximo.

El sistema calculará la cantidad de pedido empleando la siguiente expresión:

$$\text{Tamaño de lote} = \text{Máximo nivel de stock} + \text{Necesidades totales} - \text{Stock disponible en almacén} - \text{Compras pendientes de entregar por el proveedor}$$

Para aquellos cuya demanda por el contrario sea discreta se empleará el método de tamaño de lote exacto o lote a lote de modo que la cantidad a pedir cubra las necesidades puntuales que se presenten en un determinado momento. El cálculo que el sistema hará seguirá la siguiente expresión:

$$\text{Tamaño de lote} = \text{Stock de seguridad} + \text{Necesidades totales} - \text{stock disponible en almacén} - \text{materiales asignados a pedidos de compra pendientes de recepción}$$

El sistema también influye en el cálculo de las cantidades necesarias a pedir incluyendo una restricción adicional en los datos maestros de los materiales. Esta restricción es el valor de redondeo. Este valor permite especificar que, durante el cálculo del tamaño de lote, el lote cubra un múltiplo de la unidad de medida del pedido, por ejemplo, si el lote debe ajustarse a unidades de embalaje completas, la unidad de medida del pedido se redondea en consecuencia.

Son muchos los materiales que los proveedores suministran en cajas. Por ejemplo artículos de gran rotación y bajo precio como son los filtros bacteriológicos se suministran normalmente en cajas de 100 unidades. El sistema calculará la cantidad de orden planificada o lo que es lo mismo el tamaño de lote teniendo en cuenta esta restricción.

Si con las fórmulas anteriores obtuviéramos que fuera necesario un pedido de 170 unidades de filtros, el sistema automáticamente redondearía y crearía la orden de 200 unidades de filtros.

Este redondeo podría hacer en algunos casos que aumentara el nivel de stock de los almacenes por encima de lo que previamente se ha definido como stock máximo.

Más adelante en este documento, se explica detalladamente el análisis de los datos obtenidos en el sistema tras la ejecución de la planificación de materiales, en esta explicación se podrá ver cómo el software realiza el cálculo del tamaño de lote.

5.1.4. Tiempo de Reaprovisionamiento (Lead Time)

El tiempo de reaprovisionamiento es el tiempo que pasa desde que se detecta la necesidad de un material, hasta que éste entra en la recepción del almacén. Durante este tiempo se pueden diferenciar cuatro intervalos pertenecientes a diferentes actividades:

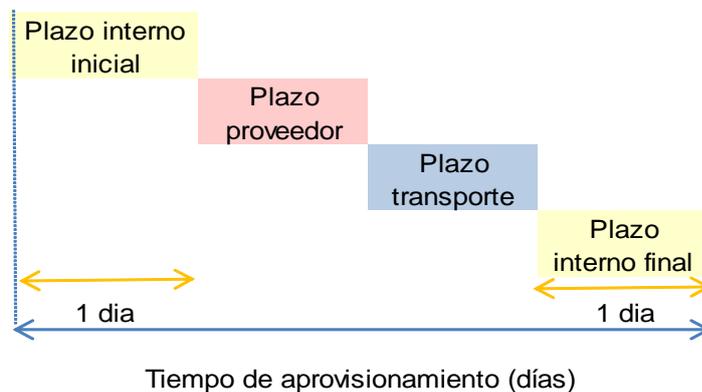


Figura 22: Tiempo de reaprovisionamiento

- **Plazo interno inicial:** es el tiempo que transcurre desde que se detecta la necesidad de material hasta que la orden de pedido es enviada al proveedor.

Entre las actividades que se llevan a cabo en VitalAire durante este tiempo está la detección de la necesidad que será determinada por el sistema, el lanzamiento y verificación de la solicitud de pedido por parte de los Responsables de los almacenes, la validación y conversión de la solicitud de pedido en orden de pedido y por último el envío de la orden a proveedor.

Este tiempo se estima que dure un día, dadas las ventajas que supone la herramienta de planificación de necesidades, en la que la orden planificada es creada automáticamente y no es necesario introducirla al sistema manualmente como sucedía anteriormente donde este periodo era más largo.

- **Plazo del proveedor:** es el tiempo que el proveedor tarda desde que recibe una orden de pedido hasta que dicha orden está lista para abandonar sus instalaciones. Este tiempo se debe establecer durante las negociaciones de los contratos. Como es lógico el plazo de fabricación depende de cada material ya que no todos tienen las mismas características de fabricación.
- **Plazo de transporte:** es el tiempo que transcurre desde que la mercancía deja las instalaciones del proveedor hasta que llega a los almacenes VitalAire. En los cálculos realizados este tiempo se ha incluido en el plazo del proveedor ya que

dentro del software no se hace esta distinción y de cara a la planificación es un tiempo en el cual VitalAire no interviene.

- Plazo interno final: por último, una vez que el material ha llegado a las instalaciones de la empresa, se deberá hacer la recepción del pedido. El tiempo que se tarda en recepcionar los artículos y su colocación en los almacenes para su posterior uso es lo que se llama plazo interno final. Este plazo se determina que es de un día.

Por tanto, el tiempo de tratamiento del pedido en las instalaciones de la empresa se estima que sea de forma genérica de dos días, la suma del plazo interno inicial más el final. Mientras que el plazo del proveedor más el plazo de transporte dependerá de cada material y del proveedor que lo suministre. Cuanto mayor sea el tiempo de reaprovisionamiento, antes se deberá anticipar la petición de reacopio con el consiguiente peligro de error en las estimaciones de necesidades futuras.

El plazo del proveedor, como se ha indicado, es negociado con los suministradores de materiales previamente a la firma del contrato. En esa negociación se establece un plazo razonable de aprovisionamiento a la vez que se calculan cantidades estimadas de compra y el precio. Pero el plazo que se negocia no es directamente el que se incluirá en los datos maestros de los distintos materiales para la planificación de materiales. Sino que se introduce un plazo medio para todas las referencias suministradas por un mismo proveedor.

Como se ha explicado con anterioridad, la emisión de pedidos lleva un coste asociado. Entre estos costes se encuentran los gastos administrativos del propio Departamento de Compras que emite la orden, así como el coste de transporte de las mercancías. Para tratar de minimizar estos costes, se trata de agrupar en un único pedido todas las referencias que se vayan a solicitar al mismo proveedor.

El sistema permite que dentro de un mismo pedido realizado a un proveedor se pueda solicitar la recepción de artículos en fechas de acuerdo a los plazos pactados con ellos. Para ser capaces de reducir costes, en su gran mayoría de transporte, al igual que de gestión a la hora de dar entrada los productos al almacén, se establecen plazos de entrega iguales para toda la gama de artículos suministrados por el mismo proveedor. De este modo, todos los artículos incluidos en un pedido llegarán a los almacenes de VitalAire en la misma fecha. Esta es la razón por la que en el sistema se incluirá un plazo único de reacopio para cada proveedor.

El procedimiento que se ha seguido para calcular este plazo de entrega para cada proveedor es el siguiente:

- Se extrae de la base de datos de la empresa el histórico de pedidos que se ha realizado por artículo y por proveedor.

- De dicho histórico se calcula el tiempo medio de aprovisionamiento por material y proveedor, teniendo en cuenta la fecha de solicitud de pedido y la fecha de recepción del mismo.
- Se establece el tiempo medio que cada proveedor tarda en suministrar la mercancía requerida, teniendo en cuenta los tiempos calculados en el paso anterior.

Por lo tanto, los plazos calculados, mostrados en la siguiente tabla son los que se introducirán posteriormente en el sistema para todos los materiales suministrados por un mismo proveedor.

Proveedor	Código proveedor	Lead time medio
ABBOTT LABORATORIES, S.A.	4042635	11
AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	A113000_00	12
AIRSEP CORPORATION	4002169	22
ALERBIO,SA	4001476	14
ALTAMED TECNOLOGIA, SL	4505732	12
APEX MEDICAL SL	4503760	4
CAREFUSION IBERIA 308, S.L.	4504708	15
CHART BIOMEDICAL DISTRIBUTION LLC	4504863	22
COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO HEALTHCARE)	4042751	19
DEVILBISS HEALTHCARE	4505412	11
FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	4001580	9
FRANCISCO GARCIA SANCHEZ SA	4040446	18
MARTIN VECINO, S.L.	4042552	8

Tabla 10: Tiempo medio de reaprovisionamiento por proveedor

El sistema lo que hace con estos datos es calcular con suficiente antelación la orden de pedido teniendo en cuenta el lead time, la previsión de la demanda y el stock de seguridad para no romper stock.

No por introducir estos plazos medios por proveedor nos olvidaremos de los plazos pactados por contrato, ya que si por alguna urgencia o rotura de stock por un incremento no previsto de la demanda se necesitara un material antes de la fecha establecida en el sistema, se trataría de ajustar la nueva fecha de entrega al plazo pactado si este fuera inferior al plazo medio calculado, tratando así de no incurrir en costes extras por realizar un pedido de urgencia.

El sistema desarrollado en la empresa cuenta con una limitación, el Lead Time no se puede variar dependiendo del periodo del año en el que nos encontremos. Esta limitación hace que en periodos vacacionales como puede ser verano, en el cual que muchos proveedores paran su actividad, nos encontremos con plazos de

aprovisionamiento reales más largos de los calculados por el sistema pudiéndose llegar a dar una rotura de stock al no planificar a tiempo la necesidad.

Para no incurrir en este problema se deberá prestar especial atención a los niveles de stock antes de estos periodos para realizar órdenes de compra con la suficiente antelación a que los proveedores paren su actividad.

5.1.5. Definición del Stock de Seguridad

El stock de seguridad se define como el volumen de existencias que se mantienen en el almacén superior al necesario para el funcionamiento normal de la empresa, se constituye como protección frente a la incertidumbre de la demanda y del plazo de entrega del pedido, Parra Guerrero (2005).

La demanda es variable, por lo que tenemos un factor de incertidumbre en la cantidad necesaria para hacer frente a dicha demanda. Es por este motivo por lo que a la hora de hacer un pedido, se requiere tener en el almacén un número de existencias igual al consumo normal que tiene lugar durante el plazo de reposición, más una cierta cantidad, que aunque no esperamos que salga del almacén antes de que llegue el nuevo aprovisionamiento, es de hecho necesaria para prevenir las posibles fluctuaciones de la demanda.

También se requiere el aprovisionamiento en almacén de existencias de seguridad en el caso en el que el plazo de reposición sea un factor con incertidumbre. En este caso sería necesario contar con un número de existencias suficientes para atender la demanda durante los días en que el pedido puede tardar en llegar al almacén por encima del tiempo que se considera como Lead Time. Si no contáramos con este stock de seguridad, existe riesgo de que faltasen existencias para atender a las salidas si el pedido tarda en llegar un número de días no previsto con anterioridad.

En VitalAire se pueden dar ambas condiciones simultáneamente. La demanda es completamente variable como se ha visto y el plazo de aprovisionamiento de los proveedores se puede ver afectado por diversas causas como:

- Averías en máquinas de producción.
- Retrasos en la producción.
- Falta de materias primas.
- Mala planificación de su producción
- Imposibilidad de distribución debido a causas meteorológicas.
- Problemas laborales o de transportes.

Luego la cantidad de existencias de seguridad depende de la variabilidad de la demanda y de la del plazo de entrega del pedido, así como del riesgo de encontrarse sin existencias que la empresa esté dispuesta a asumir.

Hay terapias a las que VitalAire da servicio, como puede ser la ventilación, en la que la rotura de stock podría llevar a situaciones catastróficas para los pacientes y que la empresa no puede asumir por lo que la existencia de un stock de seguridad de artículos de apoyo a esos pacientes es vital.

Teóricamente debe existir stock de seguridad en aquellos casos que el coste anual de rotura de stock ó de carencia esperado sea lo suficientemente elevado para que su disminución compense el coste anual de tenencia de este stock de seguridad.

El coste de carencia se calcula atendiendo a la siguiente expresión:

$$COSTE DE CARENIA DE STOCK = \frac{D}{Q} \cdot P_R \cdot C_R$$

Donde D, es la demanda y Q es la cantidad que se solicita en cada pedido. El cociente entre estas dos magnitudes proporciona el número de pedidos anuales.

P_R es la tasa de fallo o lo que es lo mismo, la probabilidad de que se produzca una rotura de stock en cada aprovisionamiento. C_R es el coste de rotura que la propia empresa debe calcular.

El coste de tenencia del stock de seguridad se calcula mediante la siguiente expresión:

$$COSTE DE TENENCIA DE STOCK SEGURIDAD = q_{ss} \cdot i \cdot C_a$$

Donde q_{ss} es el propio stock de seguridad y el coste es proporcional al valor económico del mismo (siendo C_a su coste de adquisición), donde i el factor de proporcionalidad.

El nivel óptimo de stock de seguridad estará en el punto en el que la suma de ambos costes sea mínima.

Calcular estos valores es complicado pues para el primero la empresa debe estimar el coste de rotura y en el segundo la proporción en la que afecta el stock de seguridad al coste de tenencia. Dado que son datos que no se han establecido previamente, la empresa decide marcar un stock de seguridad para cada artículo empleado en los distintos almacenes del 7% sobre el consumo medio mensual.

El stock de seguridad para cada material en cada uno de los distintos almacenes se calcula en hojas de cálculo. Un fragmento de estas hojas de cálculo es la imagen de la siguiente tabla, en la que se puede observar el stock de seguridad que se establece para varios materiales en el almacén de Lugo.

Material	Texto breve de material	Proveedor	Consumo sept-nov	Consumo medio mensual	Stock de Seguridad 0,7%
11905	KIT CINTURON AMARRE BOTELLA	FRANCISCO GARCIA SANCHEZ SA	3	1	1
11908	KIT HUMIDIFICADOR CP/DP KM F&P 900HC105	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	4	1	1
11918	MASC. NASAL IQ SLEEPNET 50655	SLEEPNET CORPORATION	72	24	2
11923	FILT. BACTERI. OPT/CR60/ZEF 500 (X50)	ALERBIO.SA	14	5	1
11935	MASC. NASAL IQ SLEEPNET VENT.50575	SLEEPNET CORPORATION	1	0	1
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	262	87	7
11944	SET CONSUMIBLE OPTINEB	MARTIN VECINO, S.L.	1	0	1
11948	BASE MOCHILA FREELOX	CRYOPAL	1	0	1
11960	PEGATINA INDICAD.FREELOX II (x10)	CRYOPAL	11	4	1
11978	CIRC. PACIENTE MONO RAMA LEGENDAIR	MARTIN VECINO, S.L.	18	6	1
11986	TRANSFORMADOR CPAP 420G	EGSTON-EGGENBURGER SYSTEM ELEC	23	8	1
11993	CIRC. PACIENTE COUGHASSIST 325-9217	MEDIPRO, S.L. - GRUPO EUCON	10	3	1
12007	MASC. OXIMASK OX 7C ADULTO 20001VM	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO HEAL	5	2	1
12013	MASC. ADULTO OXIMASCK SR 20004 (x50)	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO HEAL	3	1	1
12017	SET AEROSOL SIDESTREAM ADULTO +TUBO	ALERBIO.SA	176	59	5
12021	SET AEROSOL PIPETA SIDESTREAM	ALERBIO.SA	43	14	2
12042	FILT. ENTRADA AIRE-CR-60 N 2155 (X100)	ALERBIO.SA	89	30	3
12045	FILT.BACT.VIRICO S/DCC+S/O+E/Z1944 (x70)	MARTIN VECINO, S.L.	111	37	3
12054	CAMARA NEBUL. SIDESTREAM 4445 (X50)	ALERBIO.SA	28	9	1
12065	GAFA NASAL INTERSUGICAL OXIGENOTERAPI	MARTIN VECINO, S.L.	3166	1055	82
12068	HUMID. HUMIFLEX X25 26001(x25)	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO HEAL	25	8	1

Tabla 11: Stock de seguridad de varios materiales en el almacén de Lugo

5.1.6. Punto de Pedido

La decisión acerca del momento oportuno para cursar un pedido es vital para evitar roturas de stock en los almacenes y problemas de suministro a los pacientes.

Esta decisión se expresa en términos de un punto de pedido, que es el nivel de inventario llegado al cual se debe comenzar el flujo de compras.

Por lo tanto el punto de pedido se puede definir como el número de unidades que necesitamos para cubrir el stock de seguridad establecido y las entregas a paciente previstas durante el plazo de entrega del proveedor. De este modo, si el volumen de entregas real coincide con el previsto durante el plazo de entrega, en el momento de la recepción del producto el nivel de stock coincidirá con el stock de seguridad.

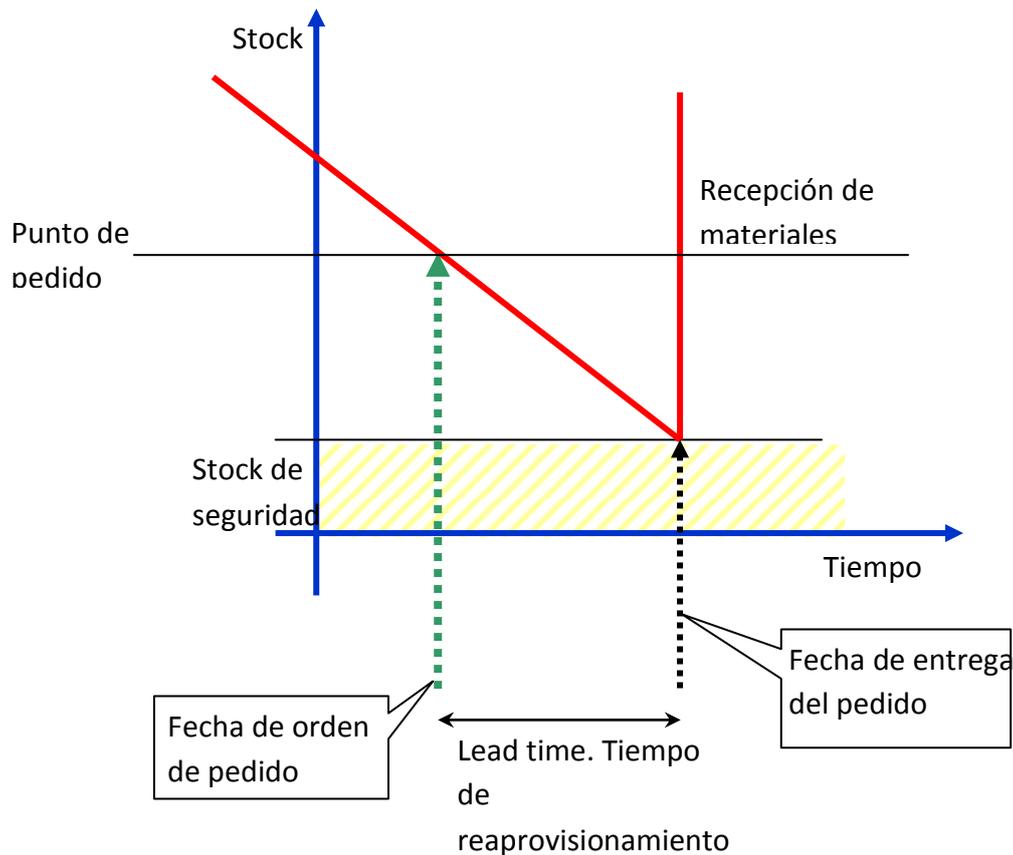


Figura23: Gráfica stock-Tiempo. Punto de pedido

El punto de pedido se calcula independientemente para cada referencia y para cada almacén donde se va a implementar el la herramienta de gestión de materiales. Esto es porque el punto de pedido como veremos a continuación depende de la demanda.

La expresión empleada para calcular el punto de pedido de cada material es la siguiente:

$$PP = (Demanda\ diaria * Lead\ time) + SS$$

Donde PP hace referencia a Punto de Pedido, mientras que las siglas SS significan Stock de Seguridad.

Vemos que la expresión también depende del Lead time o tiempo de reaprovisionamiento. Anteriormente hemos visto que la recepción de un pedido no es instantánea, el tiempo entre la emisión de un pedido y su recepción, el llamado tiempo de aprovisionamiento, variará dependiendo del proveedor y del material que se requiera, por lo que los diferentes valores de Lead Time se tendrán que tener muy en cuenta en el cálculo del punto de pedido para ser capaces de mantener un nivel de stock distinto de cero durante el periodo de reabastecimiento.

La demanda diaria se ha calculado para cada artículo empleado en cada uno de los centros de almacenamiento de la empresa como una demanda media. Para ello se han tomado en consideración el consumo histórico de cada material durante tres meses.

Los tres meses elegidos para hacer este cálculo fueron los meses de septiembre, octubre y noviembre. Se consideraron estos meses, ya que son tres meses en los que no hay periodos vacacionales importantes, donde se pueda distorsionar la demanda debido a migraciones de pacientes de su domicilio habitual a otro situado en otra zona del territorio nacional atendido por otra delegación diferente a la que habitualmente se encarga del tratamiento del paciente.

También a lo largo de estos tres meses es llevado a cabo en cada uno de los almacenes un recuento de las unidades almacenadas en dichos centros, por lo que si hubiese habido errores en el registro de los materiales entregados a paciente, tras el recuento se regularizaría esta situación en el sistema.

De este modo la expresión del punto de pedido se expresaría como sigue:

$$PP = \left(\frac{\text{Consumo tres meses}}{90} * \text{Lead time} \right) + SS$$

Para obtener este cálculo por lo tanto se ha seguido la siguiente metodología:

1. Extracción de SAP de los consumos históricos durante los tres meses indicados, teniendo en cuenta:
 - Entregas a pacientes instalados en sus domicilios.
 - Entregas en consignación a hospitales.
 - Órdenes de servicio en taller.
 - Salidas contra el centro de coste.
 - Salidas inventario. Este tipo de salida de mercancía de almacén es el que se detecta durante los recuentos llevados a cabo trimestralmente. Durante la actividad de la empresa se pueden dar errores a la hora de declarar artículos entregados a paciente. Es durante el recuento cuando se regulariza esta situación.
2. Se crea una hoja de cálculo donde se incluye el consumo calculado en el paso anterior, el Lead time para cada material y el stock de seguridad que se han calculado en los pasos anteriores.

De estos pasos nos queda una tabla con la siguiente información:

Material	Description	Proveedor	Punto de pedido	Lead Time	Stock de seguridad	Consumo en tres meses
12065	GAFI NASAL INTERSUGICAL OXIGENOTERAPI	MARTIN VECINO, S.L.	350	8	100	3166
12627	FILT. S DIFUSORES F&P 405 900HC439(x10)	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	193	9	50	1426
12495	FILT. FIELTRO AIRSEP	IDEAL FELT	185	15	100	510
18477	MASC. NASAL RESPIREO N MED.(x30 KM213100	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	90	12	30	354
12823	CIRC. PACIENTE ORIGIN GRIS (X10)	SEFAM	58	12	10	359
12507	FILT. ESPUMA TRAS. AIRSEP(X20)	AIRSEP CORPORATION	159	22	100	239
14923	FILT. HUMIDIF. CLEAR-THERM3 1541 (x150)	MARTIN VECINO, S.L.	52	8	30	237
16106	Filtro polvo (6 pck) M series 1029331	PHILIPS RESPIRONICS	26	19	3	107
14385	FILT.HUM.BACT./VIRICO AD 15M-15F (x75)	MARTIN VECINO, S.L.	38	8	15	248
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	34	9	7	262
12161	FILT. ENTRADA AIRE GK420 (x20)	MARTIN VECINO, S.L.	24	8	6	196
19884	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 S/M 1BURB. (X20)	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	55	9	11	434
12017	SET AEROSOL SIDESTREAM ADULTO +TUBO	ALERBIO,SA	33	14	5	176
12557	FILT. DESECHABLE VIVO 3564 (X5)	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	30	19	4	135
14863	TUBO BULBO 3,4 mm. LONG. 7,50 m. (X25)	ALEHOS	40	23	12	106
12094	RACOR UNIV O2 PLAST. 9/16	MARTIN VECINO, S.L.	17	8	5	124

Tabla 12: Cálculo punto de pedido por material y centro

5.2. DATOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE STOCKS

Para poder llevar a cabo una gestión de existencias adecuada es necesario conocer algunos índices que pueden dar una visión general del estado de los almacenes. Entre estos parámetros podemos destacar los siguientes:

5.2.1. Índice de Rotación

El índice de rotación nos indica cuántas veces un material entra y sale del almacén a lo largo de un año. Se calcula mediante la siguiente expresión:²⁴

$$I_R = \frac{\text{Consumo anual}}{\text{Stock medio anual}}$$

En general interesa que este índice sea elevado, ya que ello indica que la empresa tiene el dinero inmovilizado durante poco tiempo. Establecer la tasa de rotación óptima es complicado. En general se calcula por comparación con la tasa de rotación de la competencia y debe ser más alta que la de los competidores.

Sin embargo, este índice no se calcula anualmente en la compañía. Siguiendo el mismo criterio que en los anteriores elementos calculados, como son el stock de seguridad o el stock máximo de cada material, los datos son tomados teniendo en cuenta los datos trimestrales de consumo, por tanto, este índice, que sirve para conocer la rotación de los materiales en los almacenes VitalAire, también se calcula trimestralmente, quedando la ecuación de la siguiente forma:

$$I_R = \frac{\text{Consumo trimestral}}{\text{Stock medio trimestre}}$$

En la siguiente tabla se puede ver el cálculo de este índice para varios materiales en el almacén de Lugo:

Material	Texto breve de material	Proveedor	Consumo sept-nov	Stock medio del periodo	Indice de rotación
11905	KIT CINTURON AMARRE BOTELLA	FRANCISCO GARCIA SANCHEZ SA	3	14,25	0,21
11908	KIT HUMIDIFICADOR CP/DP KM F&P 900HC105	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	4	13	0,31
11918	MASC. NASAL IQ SLEEPNET 50655	SLEEPNET CORPORATION	72	27,5	2,62
11923	FILT. BACTERI. OPT/CR60/ZEF 500 (X50)	ALERBIO,SA	14	17	0,82
11935	MASC. NASAL IQ SLEEPNET VENT.50575	SLEEPNET CORPORATION	1	21,75	0,05
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	262	34,75	7,54
11944	SET CONSUMIBLE OPTINEB	MARTIN VECINO, S.L.	1	6,75	0,15
11948	BASE MOCHILA FREELOX	CRYOPAL	1	1,25	0,80
11960	PEGATINA INDICAD.FREELOX II (x10)	CRYOPAL	11	19,25	0,57
11978	CIRC. PACIENTE MONO RAMA LEGENDAIR	MARTIN VECINO, S.L.	18	18,75	0,96
11986	TRANSFORMADOR CPAP 420G	EGSTON-EGGENBURGER SYSTEM ELEC	23	29,5	0,78
11993	CIRC. PACIENTE COUGHASSIST 325-9217	MEDIPRO, S.L. - GRUPO EUCON	10	7	1,43
12017	SET AEROSOL SIDESTREAM ADULTO +TUBO	ALERBIO,SA	176	37,25	4,72
12021	SET AEROSOL PIPETA SIDESTREAM	ALERBIO,SA	43	48,5	0,89

Tabla 13: Cálculo del índice de rotación

5.2.2. Índice de Cobertura

Por el contrario, el Índice de cobertura se define como el tiempo que se tarda en consumir el stock si no hubiese entradas y solo hubiera los consumos planificados o previstos.²⁴ Se calcula del siguiente modo:

$$I_c = \frac{\text{Stock actual}}{\text{Consumo en el periodo de tiempo analizado}}$$

Este parámetro varía constantemente, ya que depende del nivel actual de stock y de los consumos previstos.

El valor de referencia será el tiempo que se prevé que tardaremos en tener nuevas entradas de material más un cierto margen de seguridad.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del índice de cobertura de varios materiales con fecha de 13 de Marzo del 2013. Como ya se ha indicado este parámetro varía constantemente por lo que se deberá recalcularse con los niveles de stock diarios y las previsiones de consumo para así tener un dato válido.

Material	Texto breve de material	Proveedor	STOCK	Consumo anual	Índice de cobertura
11905	KIT CINTURON AMARRE BOTELLA	FRANCISCO GARCIA SANCHEZ SA	39	70	28,97
11908	KIT HUMIDIFICADOR CP/DP KM F&P 900HC105	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	12	38	16,42
11918	MASC. NASAL IQ SLEEPNET 50655	SLEEPNET CORPORATION	36	261	7,17
11923	FILT. BACTERI. OPT/CR60/ZEF 500 (X50)	ALERBIO,SA	14	106	6,87
11935	MASC. NASAL IQ SLEEPNET VENT.50575	SLEEPNET CORPORATION	16	27	30,81
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	43	643	3,48
11943	BANDA ALMOHADILLA SMARTMONITOR (X10)	PHILIPS RESPIRONICS	9	53	8,83
11944	SET CONSUMIBLE OPTINEB	MARTIN VECINO, S.L.	4	60	3,47
11948	BASE MOCHILA FREELOX	CRYOPAL	14	29	25,10
11957	CABLE UNION PAC. SMARTM MO 9520-1 (x5)	PHILIPS RESPIRONICS	7	73	4,99
12045	FILT.BACT.VIRICO S/DCC+S/O+E/Z1944 (x70)	MARTIN VECINO, S.L.	192	312	32,00
12049	SET AEROSOL NEB. PEDIAT. 1494	MARTIN VECINO, S.L.	29	46	32,78
12054	CAMARA NEBUL. SIDESTREAM 4445 (X50)	ALERBIO,SA	29	181	8,33
12065	Gafa NASAL INTERSUGICAL OXIGENOTERAPI	MARTIN VECINO, S.L.	499	11994	2,16
12068	HUMID. HUMIFLEX X25 26001(x25)	COVIDIEN SPAIN, S.L. - 104301(TYCO H	49	85	29,98

Tabla 14: Cálculo del Índice de cobertura

Para el cálculo realizado en la tabla anterior, se ha extraído por un lado los niveles de stock que había en el almacén a estudiar en la fecha indicada y por otro el consumo anual previsto. La expresión que se ha empleado para el cálculo es la siguiente:

$$I_C = \frac{\text{Stock almacén (13 - 03 - 2013)}}{\text{Consumo anual}} \times 52$$

Multiplicamos por 52, ya que deseamos obtener cual será la cobertura de las necesidades con el stock disponible en semanas. De este modo, por ejemplo, para el primer material que aparece en la tabla, para el cual se prevé un consumo de 60 unidades anuales, en el centro de trabajo analizado, se estima que con el stock disponible en el momento del cálculo que es de 39 unidades, podremos hacer frente a la demanda durante más de 33 semanas.

Ya que se trata de un parámetro cuya variación es tan elevada, el sistema en el análisis de la planificación de necesidad, nos lo proporcionará como veremos más adelante en el capítulo seis de este Proyecto

Los dos índices estudiados se pueden relacionar del siguiente modo:

$$I_C = \frac{365}{I_R} \text{ (cuando } I_C \text{ se expresa en días)}$$

$$I_C = \frac{52}{I_R} \text{ (cuando } I_C \text{ se expresa en semanas)}$$

$$I_C = \frac{12}{I_R} \text{ (cuando } I_C \text{ se expresa en meses)}$$

5.3. VOLCADO DE LOS DATOS CALCULADOS AL SISTEMA

Son muchos los datos necesarios para el correcto funcionamiento de la herramienta de planificación de necesidades. Estos datos son función del consumo que se tiene en cada uno de los almacenes de la empresa, por lo que difieren de unos centros a otros. Para llevar un registro de los distintos parámetros, se realizan plantillas para cada uno de los centros donde se va a ejecutar la planificación.

En estas plantillas se incluyen los materiales que se emplean en cada almacén y los valores de los parámetros que regirán su planificación. A continuación se muestra un extracto de una plantilla, concretamente la plantilla de la planta de Lugo, donde se desarrolla la implementación piloto de la nueva herramienta.

Al Anexo 4, contiene una tabla con todos los datos calculados para los materiales empleados en la planta piloto donde se va a implementar la herramienta de abastecimiento de materiales, el almacén de Lugo.

Material	Descripción	Planta	ABC Consumo	MRP type	Cálculo tamaño de lote	Stock Máximo	Punto de pedido	Tiempo de aprovisionamiento	GR processing time	Valor de redondeo	Stock de seguridad
11918	MASC. NASAL IQ SLEEPNET 003347	ES27	B	Z1	ZB	27	13	13	1	1	2
11919	FILT. ANTIPOLUC. ZEFIR 5 (X10)	ES27	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0
11922	PRESOSTATO PS 15.01 RANGO 0,9 - 1	ES27	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0
11923	FILT. BACTERI. OPT/CR60/ZEF 500 (X50)	ES27	B	Z1	ZB	6	4	14	1	1	1
11927	MASC. FACIAL ULTRAMIR SMALL C/FUGA 6061	ES27	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	ES27	A	Z1	ZB	97	34	9	1	1	7
11943	BANDA ALMOHADILLA SMARTMONITOR (X10)	ES27	C	PD	EX	0	0	19	1	10	0
11944	SET CONSUMIBLE OPTINEB	ES27	C	PD	EX	0	0	8	1	1	1
11978	CIRC. PACIENTE MONO RAMA LEGENDAIR	ES27	B	Z1	ZB	7	5	8	1	1	3
11985	SET AEROSOL SIDESTREAM NIÑO+TUBO	ES27	C	PD	EX	0	0	14	1	1	0
11986	TRANSFORMADOR CPAP 420G	ES27	B	Z1	ZB	9	8	25	1	1	1
11987	OLIVA NASAL PILLOW MD SILIC. 616324-00	ES27	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0
11993	CIRC. PACIENTE COUGHASSIST 325-9217	ES27	C	PD	EX	0	0	24	1	1	2
12013	MASC. ADULTO OXIMASCK SR 20004 (x50)	ES27	C	PD	EX	0	0	19	1	50	1
12017	SET AEROSOL SIDESTREAM ADULTO +TUBO	ES27	A	Z1	ZB	65	33	14	1	1	5
12018	TUBO ALTA PRESION CR-60	ES27	C	PD	EX	0	0	14	1	1	0
12021	SET AEROSOL PIPETA SIDESTREAM	ES27	B	Z1	ZB	16	9	14	1	1	2
12031	FILT. ASPIRACION ZEFIR 5 (X15)	ES27	C	PD	EX	0	0	12	1	15	0
12035	LAMPARA VERDE ZEFIR	ES27	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0
12042	FILT. ENTRADA AIRE-CR-60 N 2155 (X100)	ES27	B	Z1	ZB	33	17	14	1	100	3
12045	FILT.BACT.VIRICO S/DCC+S/O+E/Z1944 (x70)	ES27	B	Z1	ZB	41	13	8	1	70	3
12049	SET AEROSOL NEB. PEDIAT. 1494	ES27	C	PD	EX	0	0	8	1	40	0
12050	CIRC. PAC. S/LINEA PRES. 285/5064 (x10)	ES27	C	PD	EX	0	0	19	1	10	0
12054	CAMARA NEBUL. SIDESTREAM 4445 (X50)	ES27	B	Z1	ZB	26	6	14	1	50	1
12060	MASC. BURBUJA ULTRAMIRAGE PEQUEÑA	ES27	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0
12061	MASC. OXIMASK S/R PEDI OX20005VM	ES27	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0
12065	GAFA NASAL INTERSUGICAL OXIGENOTERAPI	ES27	A	Z1	ZB	1161	350	8	1	1	100
12066	PANEL IZQ. AIRSEP	ES27	C	PD	EX	0	0	22	1	1	0
12088	FILT. FIELTRO MOCHILA FREELOX (X10)	ES27	B	Z1	ZB	11	4	8	1	10	1
12089	SONDA ASPIRACION C/C N16 1180851162	ES27	B	Z1	ZB	0	0	19	1	1	0
12092	MASC. NASAL + MEDIANA (M)	ES27	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0
12093	TUBO SILICONA 12X6	ES27	C	PD	EX	0	0	8	1	25	0

Tabla 15: Plantilla con los datos necesarios para implementar la planificación de necesidades en una delegación

Dado que el volcado de datos al sistema es un volcado masivo, ya que se deben introducir al sistema datos para cada uno de los materiales (diferenciándose los centros donde son introducidos), las plantillas preparadas son enviadas al ECC (European Platform and Services), un servicio del grupo Air Liquide que se encarga del desarrollo de nuevos sistemas en SAP así como de la resolución de incidencias.

Ellos son los encargados de volcar los datos de las plantillas a SAP para poder ejecutar la planificación de necesidades y ser capaces de automatizar la toma de decisiones en cuanto a qué cantidad es necesaria y en qué momento es requerida.

CAPÍTULO 6: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES EN SAP

El objetivo de este Proyecto Fin de Carrera es implantar un sistema de aprovisionamiento. Para ello la empresa ha decidido desarrollar una herramienta dentro del software empleado en la compañía, SAP.

Para poder llevar a cabo esta planificación son varias las tareas y personas implicadas. A continuación se muestra un esquema de las tareas llevadas a cabo en el sistema para el aprovisionamiento de la empresa.

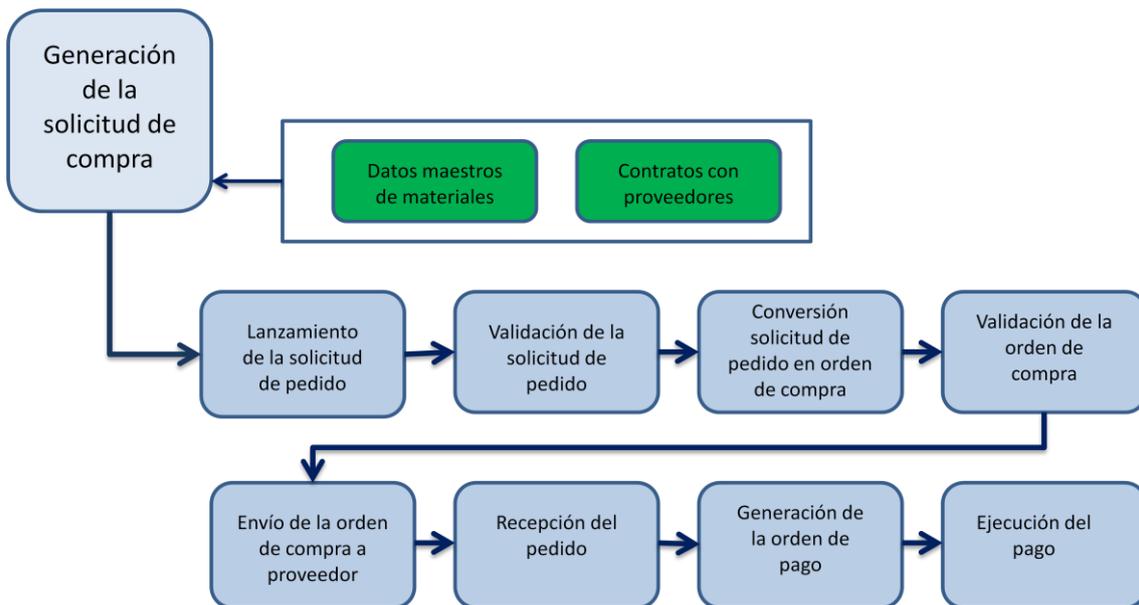


Figura 24: Esquema del flujo de aprovisionamiento en SAP

A lo largo de los diferentes apartados de este capítulo, se muestra cómo llevar a cabo cada una de las tareas reflejadas en la imagen anterior

Pero antes de poder ejecutar la planificación de necesidades en SAP se deben introducir todos los parámetros necesarios para su correcta gestión. Estos parámetros se incluyen a través de la transacción SAP MM02. Esta transacción nos permite la modificación de los datos maestros de los materiales.

La modificación de datos referentes a la ejecución de la planificación se deberá hacer en las pestañas de “Planificación de Necesidades 1” y “Planificación de Necesidades 2” habilitadas a este fin.

The screenshot shows the SAP Material Master Data screen for material 18477. The material description is 'MASC. NASAL RESPIREO N MED.(x30 KM213100)'. The center is 'ES04 Almería'. The 'Datos generales' section shows 'Unidad medida base' as 'UN', 'Grupo de compras' as 'E18', and 'Grupo planif.nec.' as 'ZDHC'. The 'Método de planificación de necesidades' section shows 'Caract.planif.nec.' as 'ND' (Sin planificación) and 'Planif.necesidades' as 'GE'. The 'Datos de tamaño de lote' section shows 'Tam.lote planif.nec.' as 'EX' (Cálculo del tamaño de lote exacto) and 'Valor de redondeo' as '30'. The 'Áreas planif.necesidades' section has a checkbox for 'Existe área pl.nec.' which is unchecked, and a button labeled 'Áreas planif.nec.'.

Figura 25: Pantalla datos maestros de material

Por defecto, al crear los materiales en el sistema, estos se crean como materiales ND estas siglas hacen referencia a materiales sin planificación. Con este valor el material no se incluye en las planificaciones de necesidades.

Del mismo modo cualquier material que no se desee seguir incluyendo en la planificación ya sea porque quede obsoleto, por la aparición de una nueva referencia que sustituya a la anterior o por la finalización de un contrato con un proveedor que no se va a renovar bastará con ponerle ND en su característica de planificación y no se volverá a incluir en los análisis que posteriormente veremos.

Por el contrario, cuando queramos que un material se incluya en los cálculos de planificación, en la pestaña del sistema informático que se muestra en la figura anterior debemos introducir los siguientes valores:

- Grupo planificación necesidades: ZDHC (grupo creado para España)
- Planificador de necesidades: GE (Controlador Genérico)
- Característica planificación necesidades: se diferencian dos tipos Z1 y PD, definidos a continuación

6.1 TIPOS DE MATERIALES

SAP posee muchas opciones para gestionar el aprovisionamiento de materiales en sus almacenes, pero en esta primera fase de implementación de la herramienta sólo se van a utilizar dos de ellas: Z1 y PD.

Los datos a introducir y la gestión difiere para cada material dependiendo del tipo de demanda que poseen en cada uno de los almacenes donde se empleen.

La opción Z1 es una de las variantes del punto de pedido y, por tanto, es un sistema diseñado para materiales con una demanda relativamente continua.

La opción PD es gestionada lote a lote y, por tanto, está diseñada para materiales con una demanda relativamente discontinua.

Para determinar el tipo de demanda, continua o discreta, de cada unos de los materiales empleados en los distintos almacenes, nos basaremos en una clasificación ABC que solo tiene en cuenta el consumo, definiendo cada grupo de forma general como:

- A:** Este grupo incluye materiales que suponen el 70% de los que tienen mayor consumo. Normalmente representan el 10%-20% del total de consumibles.
- B:** En este caso los materiales representan el siguiente 20% de los materiales de mayor consumo. Son el 30% de los productos del inventario
- C:** Son el 10% restante, los materiales no incluidos en los grupos anteriores. Normalmente suponen el 50%-60% del total de consumibles.

Después de hacer esta clasificación, se decide que los materiales A y B tienen una demanda suficientemente continua como para que estén gestionados con Z1 y que la demanda de los materiales C es suficientemente discontinua como para gestionarlos adecuadamente lote a lote es decir tipo PD. Se asocian los materiales clasificados como A y B a materiales de elevado consumo, con una demanda continua, mientras que los C son materiales con demanda discreta.

La siguiente tabla muestra para la planta piloto de Lugo el número de materiales clasificados como A, B y C y el tipo de demanda que posee cada grupo, y el tipo de gestión que se va a aplicar a cada uno

La siguiente tabla recoge un resumen del número de referencias clasificadas en cada tipo de material en la planta piloto donde se va a implementar la herramienta

	PLANTA PILOTO (LUGO)		
Clasificación ABC	A	B	C
Número de materiales	20	48	213
Tipo de demanda	Continua	Continua	Discreta
Tipo material herramienta de planificación	Z1	Z1	PD

Tabla 16: Número de referencias de la planta piloto en cada tipo de material

A continuación se analizan la gestión de los dos tipos de materiales definidos en la herramienta de aprovisionamiento de materiales, los materiales Z1 y los PD.

6.1.1. Material Tipo Z1

El tipo de material Z1 se emplea para materiales con demanda continua, corresponden a los materiales A y B de la clasificación ABC por consumos. Los materiales clasificados dentro de este grupo se gestionan a través de un sistema de reposición (s, S) definido, según la nomenclatura de Silver y otros (1998). Este sistema de gestión asume una revisión continua de la situación de los stocks.

Para este tipo de materiales si el stock iguala o baja por debajo del punto de pedido, previamente definido para cada material, el sistema genera una orden planificada de compra. La cantidad de esta orden de compra definida por el sistema es variable, y se calculará para aprovisionar el almacén hasta el nivel de stock máximo después de cubrir las necesidades futuras.

La cantidad de la orden planificada de pedido que el sistema calculará será la siguiente:

$$\text{Cantidad orden planificada} = \text{Máximo nivel de stock} + \text{Necesidades totales} - \text{Stock disponible en almacén} - \text{Compras pendientes proveedor}$$

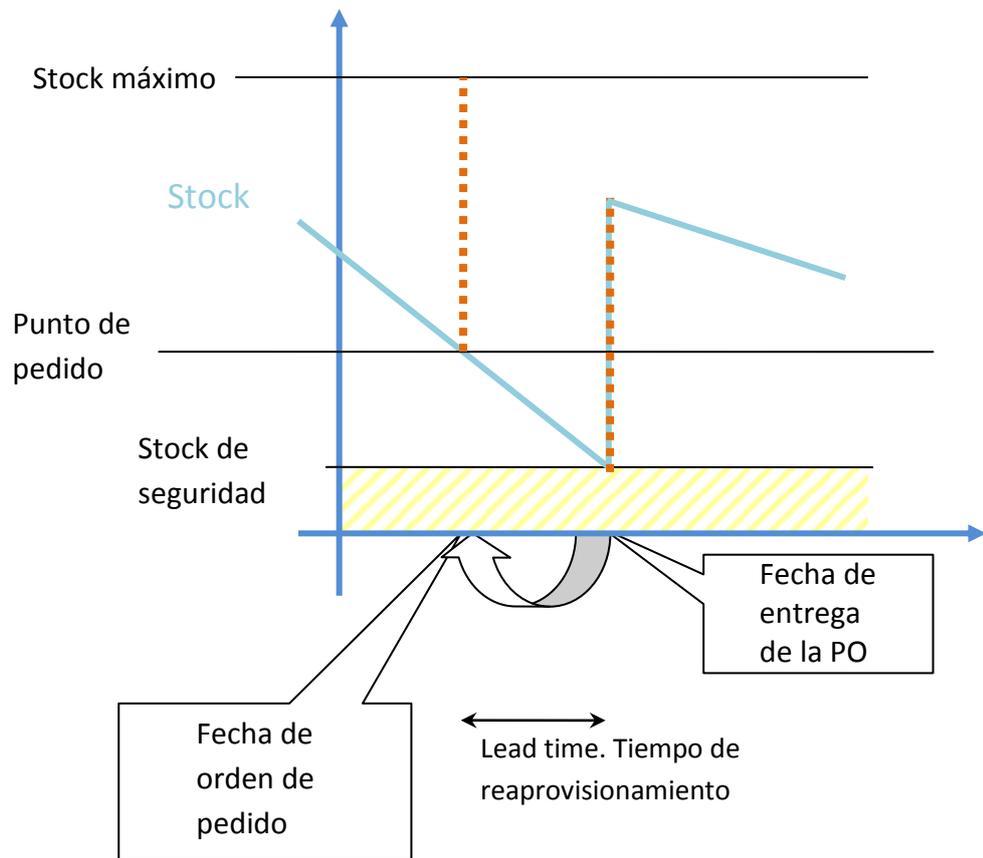


Figura 26: Gráfica Stock- Tiempo materiales elevado consumo

Los parámetros que se deben introducir para gestionar cada referencia incluida dentro de este tipo de materiales son los siguientes:

- **Tamaño de lote**
ZB: Reposición hasta stock máximo después de cubrir las necesidades
- **Máximo stock**
Máximo nivel de stock de cada referencia que debe haber en el almacén
- **Punto de pedido**
Nivel de stock por debajo del cual es necesario efectuar un pedido al proveedor
- **Lead time. Tiempo de reaprovisionamiento**
Tiempo que transcurre desde que se crea una orden planificada hasta tener disponible el material en el almacén.
Es la suma del plazo de entrega previsto por parte del proveedor, (este plazo incluye el tiempo que transcurre desde que el proveedor recibe la orden de pedido hasta que dicho pedido

llega al almacén que tenía la necesidad) y el tiempo de tratamiento (gestión de lanzamiento de pedido y recepción del material en almacén por parte del personal de VitalAire).

- **Valor de redondeo**

La cantidad de las órdenes creadas por el sistema de planificación de necesidades pueden ser múltiplos de un valor de redondeo que depende de la cantidad mínima de pedido. Este valor es determinado durante la negociación del contrato con el proveedor.

- **Stock de seguridad**

El stock de seguridad no se tiene en cuenta en los cálculos de periodos no cubiertos por el stock. Si el stock disponible se encuentra por debajo del stock de seguridad, un mensaje aparece en diversas transacciones como se explicará más adelante.

En las dos imágenes que siguen se puede observar a modo de ejemplo el resultado de las dos pestañas de planificación de necesidades del maestro de datos de un material tipo Z1, cuando se introducen todos los datos requeridos:

The screenshot shows the SAP MRP planning data for material 18477. The 'Método de planificación de necesidades' tab is active, displaying the following data:

Material	18477	MASC. NASAL RESPIREO N MED (x30 KM213100)
Centro	ES06	Merida
Datos generales		
Unidad medida base	UN	Unidad
Grupo de compras	E18	Grupo planif. nec.
Stat. mat. especif. ce.	<input type="checkbox"/>	Indicador ABC
		Válido de
Método de planificación de necesidades		
Caract. planif. nec.	Z1	PlanMan. PtoPd. con nec. ext.
Punto de pedido	284	Horiz. planif. fijo
		Planif. necesidades
Datos de tamaño de lote		
Tam. lote planif. nec.	ZB	Reposición hasta el stock máximo
Tamaño lote mínimo	30	Tamaño lote máximo
Rechazo conjunto (%)	0,00	Stock máximo
Perfil de redondeo	<input type="checkbox"/>	Cadencia
		Valor de redondeo

Figura 27: Imagen de datos necesarios para implementar la planificación de necesidades de un material Z1 en la pestaña planificación de necesidades 1 en SAP

En esta primera pestaña se añaden los datos del punto de pedido, el cálculo de tamaño de lote, el stock máximo definido y el valor de redondeo.

Mientras que en la pestaña planificación de necesidades 2, que se muestra a continuación, se incluirá el tiempo de tratamiento de pedido en el que está incluido el flujo de compras descrito en el apartado 5.1.4 más el tiempo de recepción del pedido en el almacén.

En esta pestaña también se añade el plazo de entrega previsto para el proveedor, es decir el Lead Time del proveedor y el stock de seguridad del material.

Aprovisionamiento	
Clase aprovisionam.	F
Aprovis.especial	<input type="checkbox"/>
Ind.entrf.e.ex.sum.	<input type="checkbox"/>
Almacén producción	<input type="checkbox"/>
Alm. aprov. externo	SELO
Gr.determ.stock	<input type="checkbox"/>

Programación	
Tmpto.tratamiento EM	1 Días
Clave de horizonte	001
Plazo entrega prev.	10 Días
Calendario planific.	<input type="checkbox"/>

Cálculo necesidades netas	
Stock de seguridad	90
Stock seguridad mín.	0
Indicador marg.seg.	<input type="checkbox"/>
Perf.per.margen seg.	<input type="checkbox"/>
Nivel servicio (%)	0,0
Perfil de cobertura	<input type="checkbox"/>
Margen seg./Cob.real	0 Días

Figura 28: Imagen de datos necesarios para implementar la planificación de necesidades de un material Z1 en la pestaña planificación de necesidades 2 en SAP

6.1.2. Materiales Tipo PD

Este tipo de materiales PD se corresponde con las referencias cuya demanda es discreta. Para estos materiales el sistema trata de armonizar las cantidades a reaprovisionar y sus cadencias, de tal manera que satisfagan las necesidades previstas, es decir, el software de planificación de necesidades solo genera órdenes planificadas de pedido para cubrir una necesidad determinada.

Se incluyen en este tipo de material las referencias clasificadas como C en la clasificación ABC por consumo.

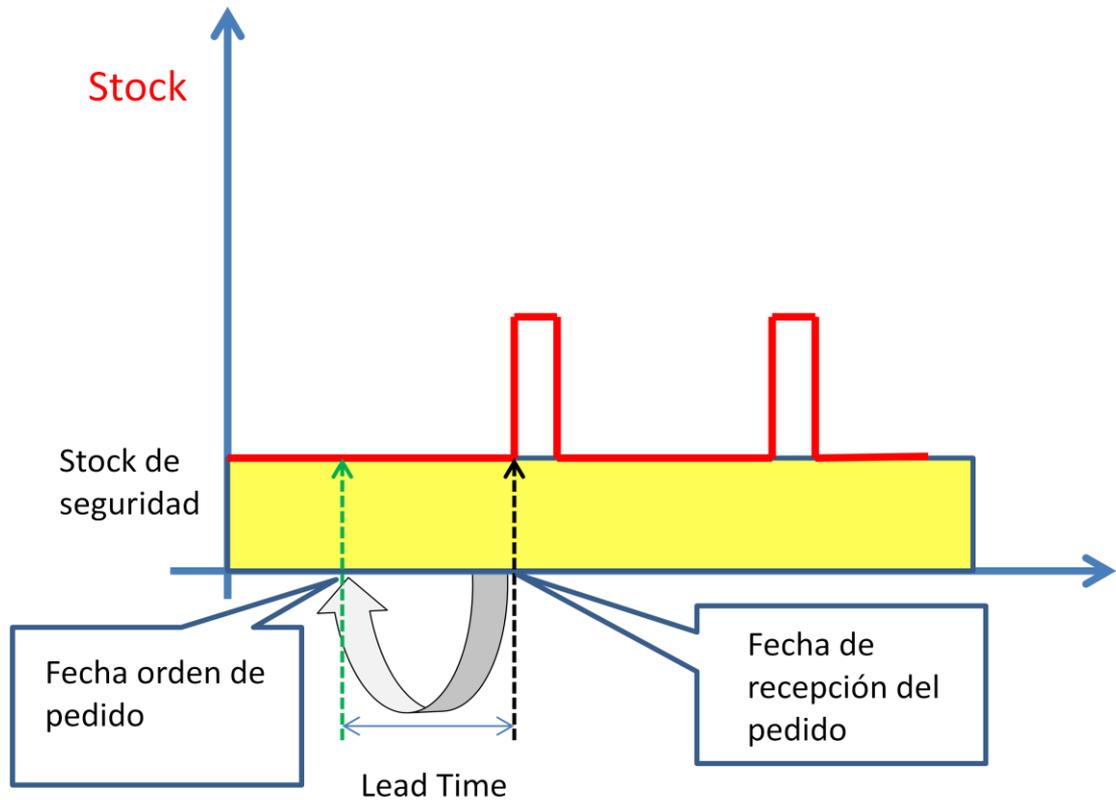


Figura 29: Gráfica Stock- Tiempo materiales tipo PD

Del mismo modo que con los materiales tipo Z1 habrá que incluir los parámetros en el sistema a través de la transacción MM02. Los datos necesarios en este caso son:

- **Tamaño de lote**
EX: La cantidad calculada es la cantidad necesaria para satisfacer la necesidad. Es decir lote a lote:
 $LOTE = necesidad - stock\ disponible + stock\ de\ seguridad$
- **Lead time. Tiempo de reaprovisionamiento**
Tiempo que transcurre desde que surge la necesidad hasta tener disponible el material en almacén.
- **Valor de redondeo (opcional)**
La cantidad de las órdenes creadas por la planificación de necesidades pueden ser múltiplos de un valor de redondeo.

- **Stock de seguridad**

Cantidad de stock almacenada que se emplea para hacer frente a necesidades no planificadas.

El cuadro maestro de datos de este tipo de materiales en cuanto a planificación de necesidades se refiere quedaría del siguiente modo:

The screenshot displays the SAP Material Master configuration for requirements planning. The material is 16105 (ILT.POLVO NEGRO CPAP REMSTAR 434(X20)) at plant ES06 (Merida). The 'Método de planificación de necesidades' is set to 'PD' (Point of Order). The 'Punto de pedido' is 0. Under 'Datos de tamaño de lote', the 'Tam.lote planif.nec.' is 'EX' (Exact lot size calculation), 'Stock máximo' is 0, and 'Valor de redondeo' is 1. The 'Áreas planif.necesidades' section shows 'Existe área pl.nec.' is unchecked.

Datos generales	
Unidad medida base	UN
Grupo de compras	E02
Stat.mat.específ.ce.	<input type="checkbox"/>
Unidad	
Grupo planif.nec.	ZDHC
Indicador ABC	C
Válido de	

Método de planificación de necesidades	
Caract.planif.nec.	PD
Planif. nec. sobre previsión	
Punto de pedido	0
Horiz.planif.fijo	0
Planif.necesidades	GE

Datos de tamaño de lote	
Tam.lote planif.nec.	EX
Tamaño lote mínimo	0
Rechazo conjunto (%)	0,00
Perfil de redondeo	
Cálculo del tamaño de lote exacto	
Tamaño lote máximo	0
Stock máximo	0
Cadencia	0
Valor de redondeo	1

Áreas planif.necesidades	
<input type="checkbox"/> Existe área pl.nec.	Áreas planif.nec.

Figura 30: Imagen de datos necesarios para implementar la planificación de necesidades de un material PD en la pestaña planificación de necesidades 1 en SAP

Aprovisionamiento	
Clase aprovisionam.	F
Aprovis.especial	<input type="checkbox"/>
Ind.entrf.fe.ex.sum.	<input type="checkbox"/>
Almacén producción	<input type="checkbox"/>
Alm. aprov. externo	SEL0
Gr.determ.stock	<input type="checkbox"/>

Programación	
Tmpo.tratamiento EM	1 Días
Clave de horizonte	001
Plazo entrega prev.	11 Días
Calendario planific.	<input type="checkbox"/>

Cálculo necesidades netas	
Stock de seguridad	10
Stock seguridad mín.	0
Indicador marg.seg.	<input type="checkbox"/>
Perf.per.margin seg.	<input type="checkbox"/>
Nivel servicio (%)	0,0
Perfil de cobertura	<input type="checkbox"/>
Margen seg./Cob.real	0 Días

Figura 31: Imagen de datos necesarios para implementar la planificación de necesidades de un material PD en la pestaña planificación de necesidades 2 en SAP

Con todos estos parámetros el sistema hace el siguiente cálculo:

$$\text{Cantidad orden planificada} = \text{Stock de seguridad} + \text{Necesidades totales} - \text{stock disponible en almacén} - \text{materiales asignados a pedidos de compra pendientes de recepción}$$

6.1.3 Modificación de los parámetros en SAP

Los parámetros para definir la planificación de cada material en cada uno de los almacenes donde se ejecuta la herramienta de aprovisionamiento de materiales, son volcados al software informático por el ECC (European Platform and Services), servicio del grupo para el desarrollo de nuevas funcionalidades en SAP.

Este primer volcado de datos es masivo y es por ello por lo que el ECC es el encargado de realizarlo. Una vez la herramienta de gestión de materiales esté implementada se podrán dar variaciones en los parámetros debidas a variaciones en el consumo de ciertas referencias.

Para reflejar este cambio de los valores de los parámetros no se deberá recurrir al ECC sino que los responsables de gestionar los almacenes, es decir, el

Responsable de Plataforma o el Responsable de Stock podrán modificarlos de acuerdo a las previsiones futuras de consumo que tengan.

Para ello deberán acudir a la transacción MM02 en SAP, que permite la modificación de datos maestros de material.

6.1.4. Informe para verificar los parámetros de la planificación por material- ZQ21

Uno de los problemas que se estimó que se podría dar en un futuro, cuando los Responsables de abastecimiento de los almacenes dominaran plenamente la herramienta, es que con su dominio pudiesen variar los parámetros definidos para cada material para abastecerse con más cantidades de las necesarias incrementando el valor de stock inmovilizado. El incremento de este valor tiene un efecto negativo sobre las cuentas de la empresa ya que como se describió en el apartado 4.1.1 del presente documento, mantener existencias en los almacenes tiene un coste asociado.

Para evitar cambios que afecten a los costes de la empresa se establece un control periódico de estas modificaciones mediante la transacción ZQ21. Con esta transacción, el encargado de este análisis de modificaciones obtendrá un informe con los datos disponibles para cada material.

Selecciones específicas de informe			
Número de material	<input type="text"/>		<input type="button" value="→"/>
Tipo de material	ZREF	a	<input type="button" value="→"/>
Grupo de artículos	<input type="text"/>	a	<input type="button" value="→"/>
Número de material antiguo	<input type="text"/>	a	<input type="button" value="→"/>
Organización de ventas	ESHC	a	<input type="button" value="→"/>
Grupo de materiales 1	<input type="text"/>	a	<input type="button" value="→"/>
Centro	ES06	a	<input type="button" value="→"/>
Tipo de valoración	<input type="text"/>	a	<input type="button" value="→"/>
Característica de planificac	<input type="text"/>	a	<input type="button" value="→"/>
Área pl.nec.	<input type="text"/>	a	<input type="button" value="→"/>
Marcar para borrado material	<input type="text"/>	a	<input type="button" value="→"/>

Especificación de la salida	
Layout	<input type="text"/>

Figura 32: Acceso colectivo a los datos de los materiales

Este informe también incluye la fecha de última modificación de los parámetros para poder contrastar el valor nuevo con el valor antiguo.

Material Infos for MRP

Material	TpMt	Grupo art.	N°Material antiguo	OrgVt	GTPos	GrM1	Ce.	TipVal	CaP	LP	CI	Aproy	ApE	Punto pedido	UMB	TamLoteMin	Tam.lote máx.	Tam.lote fijo	Val.redondeo	UMB			
11942	ZREF	F2511-15	76248794 105689	ESHC	ZORM	CON	ES06		Z1	ZB	F			33	UN	0	UN	0	UN	0	UN	1	UN
11942	ZREF	F2511-15	76248794 105689	ESHC	ZORM	CON	ES06		Z1	ZB	F			33	UN	0	UN	0	UN	0	UN	1	UN
12065	ZREF	F2511-04	76230807 104512	ESHC	ZORM	CON	ES06		Z1	ZB	F			1.150	UN	0	UN	0	UN	0	UN	1	UN
12065	ZREF	F2511-04	76230807 104512	ESHC	ZORM	CON	ES06		Z1	ZB	F			1.150	UN	0	UN	0	UN	0	UN	1	UN
18475	ZREF	F2511-15		ESHC	ZORM	CON	ES06		Z1	ZB	F			70	UN	30	UN	0	UN	0	UN	30	UN
18475	ZREF	F2511-15		ESHC	ZORM	CON	ES06		Z1	ZB	F			70	UN	30	UN	0	UN	0	UN	30	UN
18477	ZREF	F2511-15		ESHC	ZORM	CON	ES06		Z1	ZB	F			284	UN	30	UN	0	UN	0	UN	30	UN
18477	ZREF	F2511-15		ESHC	ZORM	CON	ES06		Z1	ZB	F			284	UN	30	UN	0	UN	0	UN	30	UN

Figura 33: Datos definidos para los materiales empleados en un almacén

6.2. EJECUCIÓN DE LA HERRAMIENTA EN SAP– MD01/MD03

El software de planificación de necesidades se puede ejecutar bien colectivamente para todos los materiales utilizados en una planta o bien de forma individual para un solo material, si se tiene conocimiento de que sus requerimientos se han modificado desde el último lanzamiento.

Para ejecutar la planificación de un solo material se hará a través de la transacción MD03. La imagen que se muestra a continuación, es la pantalla de inicio para la ejecución del sistema de aprovisionamiento para todos los materiales de una planta, la pantalla de la transacción MD01.

Proceso de planificación MRP		
Alcance planific.	ES06	
Centro		
Parámetros de control planificación		
Clave de tratamiento	NETCH	Net-Change en el horizonte completo
Crear solicitud de pedido	3	Solicitud de pedido en el horizonte de a
Repartos plan de entregas	3	Repartos del plan de entregas por princi
Crear lista MRP	1	Por principio lista de planificación de
Modo planificación	1	Ajustar datos planificación (modo normal
Programación	1	Se determina la fecha extrema-referencia
Fecha planificación	19.12.2012	
Parámetros de control proceso		
<input checked="" type="checkbox"/>	Tratamiento paralelo	
<input type="checkbox"/>	Visualizar lista materias	

Figura 34: Pantalla ejecución de la planificación de necesidades en SAP. Transacción MD01

Las opciones de ejecución que el sistema nos permite, son las siguientes:

- Alcance de planificación:
Se debe introducir el código de la planta para la que se desee ejecutar la planificación. Cada planta está vinculada a un código que comienza por ES, de España y continúa con los dos primeros dígitos del código postal de la localidad del centro de trabajo. Estos códigos se pueden ver en el anexo 1.
- Clave de tratamiento:
NETCH: sistema de cambio neto
- Crear solicitud de pedido:
"2" – Si se desea que el sistema cree solicitudes de pedido
"3" – Si se desea que se cree órdenes planificadas (será esta opción la que se empleará)

La diferencia entre una solicitud de pedido y una orden planificada es que mientras esta segunda deberá ser controlada, modificada si es necesario o eliminada por el Responsable de Stock para posteriormente seguir todo el flujo de compras definido, la solicitud de pedido directamente crea la solicitud con una cantidad fija que no podrá modificarse. Esa solicitud llegará

al Responsable Nacional de Stock que sin control por parte del encargado de los stocks en cada planta, deberá validar o eliminar debiendo para ello hacer un estudio de los niveles de stock en el momento.

Ya que la implantación de este proyecto va encaminada a reducir el control de compras desde el departamento centralizado en Madrid, que no tiene visibilidad física de los almacenes, la opción elegida siempre en este punto será la “3”, creación de órdenes planificadas.

- Repartos plan de entregas
“3” – Crea los repartos del plan de entregas en el horizonte de planificación, que es de 90 días desde la fecha de cálculo.
- Crear lista MRP
“1” – Creación lista MRP
- Modo de planificación
“1” – Ajustar datos de planificación (modo normal). Si previamente ya existía una orden de pedido, el sistema modifica la cantidad de esta orden
“3” – Borrar datos de planificación y crearlos de nuevo. Si la orden de pedido ya existía, el sistema la borra y crea una nueva con la nueva cantidad de pedido.
- Programación
“1” - Se determina la fecha extrema para órdenes de pedido planificadas, es decir la fecha en la que se prevé recepcionar el pedido

Incluyendo la combinación de estos parámetros según las necesidades del planificador en la transacción MD01 se ejecutará la planificación para todos los materiales creados en la planta analizada.

Una nueva funcionalidad, incluida en SAP para este proyecto, es el desarrollo de un nuevo acceso a la ejecución de la planificación de necesidades según una clasificación de materiales previamente realizada.

De este modo, todos los materiales que forman parte del stock de la empresa o que están creados en el sistema para posibles compras futuras, se dividen en cuatro grupos diferentes:

- MSK : Mascarillas
- OTH : Consumibles
- SPA : Repuestos
- DEV : Equipos

Con esta clasificación, el Responsable de Stock podrá ejecutar y analizar los materiales de forma independiente. Así por ejemplo, un Responsable de Stock de un taller de reparación podrá centrarse en el análisis de los repuestos y no incluir el resto de referencias que en su caso no serían importantes.

Para la implementación de esta solución en SAP no será necesario definir durante la creación de materiales a qué grupo de estos cuatro enumerados más arriba pertenece dicho material ya que, internamente la empresa a nivel mundial, en todas sus divisiones posee una clasificación denominada HERMES para categorizar todos sus activos dentro de unos grupos y así poder gestionarlos de manera independiente.

Durante la creación de cualquier nueva referencia que se vaya a introducir en SAP se debe incluir dicho código HERMES dentro de sus datos maestros. Lo que en este proyecto se ha hecho es enlazar cada uno de los códigos genéricos que hacen referencia a la actividad de VitalAire con una de las cuatro categorías en la que se pretendía dividir los materiales a incluir en la planificación de necesidades. En el anexo 3 se puede ver un ejemplo de esta clasificación.

Para el lanzamiento de la planificación de necesidades de forma independiente para cada categoría, en la propia transacción MD01 de ejecución se han añadido nuevos campos de selección como se muestra en la siguiente figura:

Proceso de planificación MRP

Alcance planific.

Centro

Parámetros de control planificación

Clave de tratamiento	<input type="text" value="NETCH"/>	Net-Change en el horizonte completo
Crear solicitud de pedido	<input type="text" value="3"/>	Por principio órdenes previsionales
Repartos plan de entregas	<input type="text" value="3"/>	Repartos del plan de entregas por princi
Crear lista MRP	<input type="text" value="1"/>	Por principio lista de planificación de
Modo planificación	<input type="text" value="1"/>	Ajustar datos planificación (modo normal
Programación	<input type="text" value="1"/>	Se determina la fecha extrema-referencia

Fecha planificación

Parámetros de control proceso

Tratamiento paralelo

Visualizar lista materias

Exit usuario: selección materiales para planificación

Clave exit usuario

Parám.exit usuario

Estos dos parámetros se deben rellenar con una de las tres combinaciones indicadas a la derecha.

Clave exit usuario	param exit usuario
ES	MSK
ES	SPA
ES	OTH

Figura 35: Selección de materiales para la planificación de sus necesidades

De este modo el planificador podrá gestionar de manera independiente las categorías de mascarillas, consumibles y repuestos.

No incluimos la categoría DEV de equipos ya que estos no entran dentro de la gestión estudiada en este Proyecto.

Si estos nuevos campos se dejan vacíos, se lanzaría la planificación para todos los materiales incluidos en la planificación de necesidades.

6.3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Se dispone de dos herramientas para evaluar los resultados:

- Lista MRP

Durante la ejecución de la planificación el sistema crea una lista con todos los materiales incluidos en el programa. Como resultado la lista muestra el stock, las necesidades futuras y las órdenes de pedido planificadas.

La lista MRP es una fotografía del sistema en el momento del cálculo, es decir no refleja los cambios que puedan ocurrir entre la última ejecución de la planificación de necesidades y el momento en que se realiza el análisis.

- Lista stock/necesidades actuales

El contenido de esta lista se corresponde con los contenidos de la lista MRP. Cada vez que esta lista se ejecuta, el sistema relee los diferentes elementos de la planificación y muestra la situación de manera actualizada.

Un aspecto muy importante de esta lista que se debe tener en cuenta es que efectivamente muestra la situación de manera actualizada, pero solo en lo que a stock y necesidades se refiere. Para el cálculo de órdenes de pedido planificadas será necesario ejecutar de nuevo la planificación de necesidades para que se actualicen.

La principal diferencia entre estas herramientas de análisis es que la lista de stock/necesidades actuales nos muestra cada vez que se ejecuta una situación actualizada de los datos que contiene el sistema, mientras que la lista MRP nos da la situación que había la última vez que se ejecutó la planificación de necesidades.

6.4 LISTA MRP

Para acceder a esta lista una vez se haya ejecutado la planificación de materiales hay dos opciones:

- Acceso colectivo: se accede al análisis de los datos de todos los materiales gestionados con la nueva herramienta en una determinada planta. Para acceder a dicho análisis se utilizará la función MD06
- Acceso individual: mediante la transacción MD05 se accederá al análisis de cada material de forma individual.

En la pantalla inicial de estas transacciones se seleccionan los criterios para obtener los materiales que se requieran analizar en la lista MRP.

The screenshot shows the SAP MRP List initial screen. At the top, it says 'Lista MRP: Imagen inicial'. Below that, there are two tabs: 'Acceso individual' and 'Acceso colectivo', with 'Acceso colectivo' being the active one. The screen is divided into several sections. The first section has two radio buttons: 'Área planif. MRP' (unselected) and 'Centro' (selected). The 'Área planif. MRP' field contains 'ES06'. The 'Centro' field contains 'ES06' and 'Merida'. Below this is a section titled 'Selección por' with a dropdown arrow. It has three radio buttons: 'Planif. necesidades' (selected), 'Grupo de productos' (unselected), and 'Proveedor' (unselected). The 'Planif. necesidades' section has a yellow box with 'GE' and a small icon, followed by the text 'Generic MRP contr.'. There are also empty input fields for 'Grupo de productos' and 'Proveedor'.

Figura 36: Selección datos para análisis de la lista MRP

Habrá que seleccionar la planta a analizar y el planificador de necesidades que va a acceder a la evaluación de datos.

Se puede limitar la selección a través de diferentes criterios:

- Considerando fechas de planificación.
- Considerando rangos de cobertura de las necesidades con el stock disponible.
- Considerando datos del material, como puede ser el tipo al que pertenecen A, B o C.
- Filtrando por materiales que aún no hayan sido tratados por el usuario.
- Considerando los mensajes de anomalías que el sistema calcula para los materiales.

6.4.1. Análisis de la lista MRP

El propósito de este análisis es tratar en masa la información que nos muestra el sistema. La forma más eficiente de hacerlo es comenzar por analizar las anomalías que el sistema nos muestra.

Como se indicó previamente hay que tener especial cuidado al analizar esta lista ya que ésta es estática, una fotografía del stock y necesidades en el momento en el que se ejecuto la planificación de necesidades (mediante MD01 o MD03), no en el momento en el que se ejecuta la lista.

Al inicio de esta lista nos aparecerá el día y hora en la que se ejecutó la planificación de necesidades y por tanto el momento en el que la lista se creó.

Lista MRP de 26.12.2012 , 08:55 horas

Figura 37: Fecha y hora en la que se ejecutó por última vez la planificación de necesidades

La lista MRP tiene el siguiente aspecto:

Lista MRP: Lista de materias

☞ Listas MRP marcadas Especificar semáforo Grupos de excepción

Centro: ES06 Merida
Planif.neces.: GE Generic MRP contr.

Se	Material	Área pl.nec.	Texto breve de material	LT	M	1	2	3	4	5	6	7	8	CobSt.	1.CbEn	2.CbE	Fe.pl.nec.	Stock-ce	U...	TpMt	CA	AE	In	CP
	18479	ES06	MASC. NASAL RESPIREO GRANDE(x30 KM213200	☞	☑	1						1		999,9-	0,9-	0,9-	26.12.2012	9 UN	ZREFF	A	Z1			
	19911	ES06	ELECTR. VITALGUARD KITTYCAT 4203 70222	☞	☑			1				1	3	999,9-	51,0-	51,0-	21.12.2012	0 UN	ZREFF	C	PD			
	11908	ES06	KIT HUMIDIFICADOR CP/DP KM F&P 900HC105	☞	☑								2	999,9	999,9	999,9	21.12.2012	303 UN	ZREFF	A	Z1			
	11942	ES06	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	☞	☑									999,9	999,9	999,9	21.12.2012	304 UN	ZREFF	A	Z1			
	12087	ES06	GAFA NASAL DOBLE LUMEN OXICLIP	☞	☑								1	999,9	999,9	999,9	21.12.2012	3 UN	ZREFF	C	PD			
	12094	ES06	RACOR UNIV O2 PLAST. 9/16	☞	☑									999,9	999,9	999,9	21.12.2012	372 UN	ZREFF	B	Z1			
	12161	ES06	FILT. ENTRADA AIRE GK420 (x20)	☞	☑								1	999,9	999,9	999,9	21.12.2012	40 UN	ZREFF	C	PD			

Figura 38: Ejemplo de lista MRP

A continuación se analizarán los datos que aparecen en esta lista.

6.4.1.1. Mensajes de excepción

Una excepción que el sistema ha detectado durante el análisis del stock de un material, es una acción que requiere una intervención manual por parte del usuario del software. Las excepciones se clasifican en diferentes tipos que se indican mediante un código. En la siguiente figura se muestra el código de excepción con su correspondiente definición.

Grp...	Ex...	Mensaje de excepción			
	69	Posibles componentes recursivos	5	50	No existe ninguna lista de materiales
1	02	NUEVO/Fecha de apertura en el pasado		52	Ninguna lista de materiales elegida
	05	Fecha de apertura en el pasado		53	Sin explosión LMat por falta config.
				55	No se ha desglosado el conjunto ficticio
2	03	NUEVO/Fecha de inicio en el pasado			
	06	Fecha de inicio en el pasado	6	25	Sobrecobertura de stocks
	63	Inic.-producc. antes de fcha.inic.extr.		26	Infracobertura en sección individual
				40	Sin cobertura mediante plan-producción
3	04	Nuevo/Fecha de fin en el pasado		56	Infracobertura en horizonte planif. fijo
	07	Fecha de fin en el pasado		57	Desviación parc.debido a ctrl.mat reemp.
	64	Fecha fin prod.desp. de fecha fin extr.		58	Neces. no cubiertas más allá de fe.exp.
				59	Entrada después de fecha de reemplazo
4	01	Planificado de nuevo		70	Ctd. orden entrega máx. cuota excedida
	42	Propuesta de pedido modificada		96	Queda por debajo del stock de seguridad
	44	Propuesta-pedido explosionada de nuevo			
	46	Propuesta-pedido modificada manualmente	7	10	Adelantar actividad
	61	Programación: Customizing inconsistente		15	Desplazar operación
	62	Programación: datos maestros inconsist.		20	Anular operación
	80	Referencia a acción de promoción		30	Planificar a tiempo la actividad
	82	Posición bloqueada			
			8	98	Interr. de la planif. nec.

Figura 39: Mensajes de excepción que el sistema puede mostrar en la planificación de necesidades

En esta figura se puede ver que las excepciones se dividen en 8 grupos, dentro de estos grupos se encuentran las anomalías que el sistema detectará.

Para el análisis de estas anomalías, la lista colectiva MRP muestra ocho columnas (una por cada grupo de excepción), en ellas se indica la suma de anomalías que cada material posee dentro de cada grupo. Para saber la excepción concreta de la que se trata habrá que entrar a la lista individual (MD05) clicando sobre la línea de material.

Se...	Material	Área pl.nec.	Texto breve de material	LT	M1	2	3	4	5	6	7	8
	18479	ES06	MASC. NASAL RESPIREO GRANDE(x30 KM213200		1					1		
	19911	ES06	ELECTR. VITALGUARD KITTYCAT 4203 70222				1			1	3	
	11908	ES06	KIT HUMIDIFICADOR CP/DP KM F&P 900HC105								2	
	11942	ES06	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.									
	12087	ES06	GAFAS NASAL DOBLE LUMEN OXICLIP								1	
	12094	ES06	RACOR UNIV O2 PLAST. 9/16									

Figura 40: Número de anomalías que aparecen para cada material dentro de cada grupo de excepción

A continuación se muestra una tabla con explicaciones más precisas de las excepciones más usuales:

Grupo	Código	Mensaje de excepción	Diagnosís	Solución
3	07	Fecha de fin en el pasado	La fecha de fin de la propuesta de pedido esta en el pasado. Envío del proveedor retrasado	Comprobar si la propuesta de pedido debe ser reprogramada
4	1	Planificado de nuevo	Indica que la propuesta de pedido ha sido creada en la última ejecución	Mensaje informativo, posible reprogramación si es necesario.
4	42	Propuesta de pedido modificada	La propuesta de pedido ha sido modificada en la última ejecución	La propuesta de pedido se modificó durante la ejecución (reprogramación)
6	96	Queda por debajo del stock de seguridad	El stock de la planta esta por debajo del stock de seguridad indicado para el material. durante la reprogramación, el sistema calcula una nueva fecha (reprogramación) para evitar tener rotura de stock.	

Tabla 17: Mensajes de excepción más comunes con sus posibles soluciones

6.4.1.2. Indicador de procesamiento

Durante el análisis, se puede usar un indicador que nos mostrará si un material ya ha sido tratado por el usuario.

Para confirmar que ya ha sido tratado se puede hacer clic en el botón  que se encuentra en la columna LT. Cuando se presiona el botón este cambia a . Se puede deshacer el cambio clicando otra vez sobre el botón

Lista MRP: Lista de materias

Listas MRP marcadas
 Especificar semáforo
 Grupos de excepción

Centro: Merida
 Planif.neces.: Generic MRP contr.

Se...	Material	Área pl.nec.	Texto breve de material	LT	MN	1	2
	11942	ES06	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.		<input type="checkbox"/>		
	11993	ES06	CIRC. PACIENTE COUGHASSIST 325-9217		<input type="checkbox"/>		
	12065	ES06	GAFAS NASAL INTERSUGICAL OXIGENOTERAPI		<input type="checkbox"/>		
	12087	ES06	GAFAS NASAL DOBLE LUMEN OXICLIP		<input checked="" type="checkbox"/>		
	12094	ES06	RACOR UNIV O2 PLAST. 9/16		<input type="checkbox"/>		
	12161	ES06	FILT. ENTRADA AIRE GK420 (x20)		<input checked="" type="checkbox"/>		
	12244	ES06	SONDA PULSIOX NEONATAL OXI-A/N		<input type="checkbox"/>		

Figura 41: Indicadores de procesamiento en la lista MRP

La siguiente columna de la tabla encabezada con MN es otro indicador que nos muestra si hay nuevos mensajes para un material desde la última ejecución la planificación de necesidades.

6.4.2. Luces del semáforo

Para poder analizar rápidamente la lista MRP, se pueden emplear las luces del semáforo que aparecen a la izquierda, de este modo no se gasta tiempo en analizar aquellos materiales en los que los niveles de stock no suponen ningún problema.

Estas luces las puede definir el planificador de necesidades como mejor le convenga para su análisis.

Para ello puede definir qué puntos se quieren considerar de forma prioritaria. El color de las luces que el sistema mostrará en la lista MRP es el color que corresponde al caso más desfavorable de los siguientes 11 puntos analizados a continuación. Rojo significará que existe un problema, verde que el stock del material esta dentro de los parámetros definidos y amarillo, aun no existe el problema pero estamos próximos a alcanzarlo.



Figura 42: Especificaciones para obtener las luces del semáforo de acuerdo a las necesidades del planificador

6.4.2.1. Especificar el semáforo en función de coberturas

Para los tres primeros criterios de la imagen anterior, se definen diferentes rangos de cobertura.

Cobertura de stock

Muestra el número de días que se podrán cubrir las necesidades si solo se tiene en cuenta el stock actual que hay en el almacén.

Es el tiempo que transcurre hasta llegar a stock 0 teniendo en cuenta todas las necesidades, y el nivel real de stock.

$$\text{Cobertura de stock} = \frac{\text{stock}}{\text{necesidades}}$$

Primera cobertura de entradas

Indica cuántos días habrá stock de un material. El sistema para calcularlo tiene en cuenta el nivel de stock y las entregas predefinidas por parte del proveedor.

Es el número de días que pasan hasta la primera rotura, teniendo en cuenta el nivel de stock real y los pedidos ya realizados a proveedor.

$$\text{Primera cobertura de entradas} = \frac{\text{stock} + \text{órdenes de pedido}}{\text{necesidades}}$$

Segunda cobertura de entradas

Es el número de días que pasan hasta la primera rotura, teniendo en cuenta el nivel de stock real, las órdenes de pedido y las solicitudes de pedido.

$$\begin{aligned} &\text{Segunda cobertura de entradas} \\ &= \frac{\text{stock} + \text{órdenes de pedido} + \text{solicitudes de pedido}}{\text{necesidades}} \end{aligned}$$

Para la siguiente configuración del semáforo de luces por ejemplo, en la primera línea, la luz sería verde para un número de días de cobertura del consumo con el stock actual mayor de 999,9. Amarillo una cobertura entre 0,1 días y 999,9 y rojo si el número de días es inferior a 0,1

Figura 43: Especificación de las luces del semáforo de acuerdo a los rangos de cobertura del stock disponible

Los valores que toman estos indicadores para cada material se pueden ver en la lista MRP.

Se	Material	Área pl.nec.	Texto breve de material	LT	M	1	2	3	4	5	6	7	8	CobSt.	1.CbEn	2.CbE	F
	12244	ES06	SONDA PULSIOX NEONATAL OXI-A/N	✓	✓	1					1			999,9-	2,0-	2,0	2
	18479	ES06	MASC. NASAL RESPIREO GRANDE(x30 KM213200	✓	✓	1					1			999,9-	1,9-	1,9	2
	19911	ES06	ELECTR. VITALGUARD KITTYCAT 4203 70222	✓	✓			1			1	3		999,9-	52,0-	52,0	2
	11908	ES06	KIT HUMIDIFICADOR CP/DP KM F&P 900HC105	✓	✓							2		999,9	999,9	999,9	2
	11942	ES06	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	✓	✓									999,9	999,9	999,9	2

Figura 44: Muestra de los valores de los diferentes indicadores de cobertura

6.4.2.2. Especificar semáforo en función de grupos de excepción

Para las siguientes ocho opciones, se define la luz que el usuario desea obtener en la lista MRP en el caso de que aparezcan excepciones para un material.

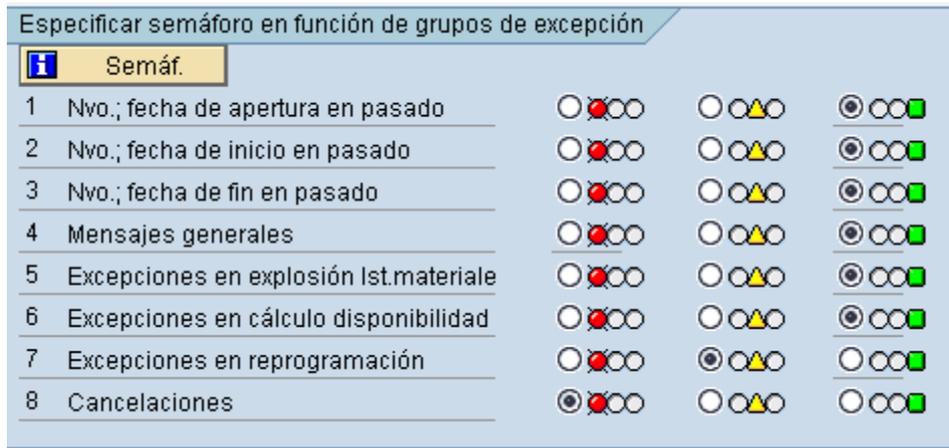


Figura 45: Especificación de las luces del semáforo dependiendo de las excepciones que los materiales muestren

Como se puede ver en la imagen anterior, se define una luz para cada uno de los ocho grupos de excepciones. Tal y como está definido, una luz roja solo aparecerá si el material tiene una excepción dentro del grupo de cancelaciones.

6.5. LISTA STOCK/REQUERIMIENTOS DINÁMICA

Como se explicó en el apartado 6.3 del presente capítulo, la estructura y contenidos de la lista de stock y requerimientos corresponden a los contenidos de la lista MRP. La diferencia entre ambas listas es que es la lista de stock requerimientos es dinámica mientras que la lista MRP es estática.

Podemos acceder a esta lista empleando dos transacciones:

- MD04: En esta transacción se permite el acceso a la evaluación individual de cada material. En ella se obtiene la misma información que con la transacción MD05 pero da la oportunidad de analizar el stock por material de forma dinámica.
- MD07: Análisis masivo de todos los materiales existentes en un centro de trabajo. Esta transacción contiene los datos de la transacción MD06 pero se puede analizar el stock en tiempo real.

Esta lista se analiza de igual manera que se evaluaba la lista MRP estática pues el aspecto es el mismo, incluye los mismos campos que incluía la lista MRP, la diferencia es que el stock que nos muestra se actualizará de acuerdo a las variaciones que se produzcan en los distintos almacenes.

En el apartado 6.2 se explicó que se ha creado una nueva funcionalidad para poder ejecutar aisladamente la planificación de necesidades de los materiales que pertenecen a una de las tres categorías creadas:

- MSK : Mascarillas
- OTH : Consumibles
- SPA : Repuestos

Consecuentemente, se ha creado una nueva transacción que nos permita analizar los datos obtenidos de la planificación. Esta es la transacción ZMD07 y se corresponde con una lista stock/necesidad, es decir en ella podremos analizar los stocks y necesidades en tiempo real.

Es muy importante recordar que en todas las opciones de evaluación de datos dinámicas, las variaciones de stock y de las necesidades se muestran de forma instantánea pero para que el sistema cree órdenes planificadas se deberá ejecutar la planificación de necesidades de nuevo mediante la transacción MD01 previamente explicada.

La pantalla de selección de criterios de datos que nos muestra esta nueva funcionalidad es la siguiente:

The screenshot displays the SAP transaction MD07 / MS07 - Ejemplo entrada específica usuario. The interface includes several input fields and buttons. A red circle highlights the 'Planif.necesidades' field, which contains the value 'GE'. Other fields include 'Escenario planif.', 'Centro' (value 'es06'), 'Clave exit usuario', and 'Parám.exit usuario'. There are also fields for 'Fecha planificación', 'Fecha de tratamiento', 'Cobertura de stock', and 'Cobertura de stock' (1 and 2). At the bottom, there are checkboxes for 'Sólo c. excepciones sin tratar', 'Clase aprovisionam.', 'Aprovis.especial', 'Caract.planif.nec.', and 'Indicador ABC'.

Figura 46: Pantalla de ejecución de la lista de stock/necesidades

Para analizar todos los materiales incluidos en una planta, los parámetros señalados en rojo en la figura anterior no deberán rellenarse. Si lo que se pretende es analizar un grupo en concreto habrá que rellenarlos con una de las siguientes combinaciones:

Clave exit usuario	param exit usuario
ES	MSK
ES	SPA
ES	OTH

Tabla 18: Posibles combinaciones para ejecutar la planificación de necesidades por categoría de artículos.

Otro nuevo criterio de selección que nos permite esta nueva opción de obtención de datos es la visualización de resultados para varios centros de trabajo a la vez. De este modo si por alguna circunstancia se decide que el responsable de planificar las necesidades decida planificar dos centros a la vez podrá hacerlo conjuntamente.

Igual que pasaba con las listas stock/necesidades que por defecto contiene SAP, esta nueva transacción incluida se analizará siguiendo los criterios previamente expuestos.

6.6. LISTA MRP INDIVIDUAL – MD05

Esta transacción muestra la lista MRP para cada material de forma individual. Si la lista colectiva nos muestra alguna anomalía en cualquiera de los materiales contenidos en ella, para analizarlas deberemos acceder individualmente en cada material.

La lista individual nos muestra los datos maestros y la planificación para un material en una determinada planta. Como los datos obtenidos en la lista MRP colectiva, los datos que esta opción muestra son estáticos, los datos calculados en la última ejecución del MRP.

Lista MRP de 26.12.2012 , 08:55 horas

Figura 47: Fecha y hora en la que se ejecutó por última vez la planificación de necesidades

6.6.1. Información detallada del material

Nos permite visualizar todos los datos relativos al material en el centro de trabajo analizado.

Para ello se desplegarán una serie de pestañas en las que podemos encontrar la siguiente información:

- **Datos del material:** esta pestaña incluye, como se ve en la figura inferior, datos relativos al aprovisionamiento del material, un resumen de los datos incluidos previamente para la planificación de necesidades del material.

Planif.necesidades	GE	Generic MRP cor	Punto de pedido	56
Grupo de compras	E18	Consumibles	Stock de seguridad	30
Cl.aprovisionam.	F		Plazo entrega prev.	10
Tam.lote planif.nec.	ZB		Tmpto.tratamiento EM	1
Tamaño lote fijo	0		Stock máximo	170

Figura 48: Información del material

- **Datos de tamaño de lote:** en esta pestaña encontramos los parámetros introducidos para que el sistema calcule el tamaño de lote para pedir al proveedor

Tam.lote planif.nec.	ZB	Tamaño lote mínimo	30
Calendario planific.		Tamaño lote máximo	0
Cadencia	0	Tamaño lote fijo	0
Perfil de redondeo		Valor de redondeo	30
Costes lote fijo	0,00	Stock máximo	170

Figura 49: Información de tamaño de lote del material

- Datos sobre consumo: obtenemos información de los consumos de este material durante diferentes periodos de tiempo

Planif. necesidades sobre consumo		Step-Loop valores sobre consumo		Unplanned consumption	
Período	Consumo	Compar.	Consumo		
12. 2012	386	12. 2011	37		
11. 2012	8	11. 2011	70		
10. 2012	100	10. 2011	21		
09. 2012	104	09. 2011	0		

Figura 50: Información del consumo histórico del material

- Estadísticas: ayudarán al planificador de necesidades a la toma de decisiones

Unplanned consumption		Datos de tamaño de lote		Estadística para materiales sobr	
Solicitudes pedido	0	Necesidades-pronóst.	0		
Pedidos	0	Necesidad-toma	3		
Pedidos consignación	0	Reservas de traslado	0		
Órdenes previs.	180	En traslado (Centro)	0		

Figura 51: Información de las estadísticas del material

6.6.2. Información sobre el stock

Para cada material, la lista MRP individual proporciona información sobre los requerimientos pasados que no se han completado, los requerimientos actuales y futuros que se registran en el sistema.

Lista MRP de 21.12.2012 , 14:12 horas

Árbol de materiales on      On

Material: 18477 MASC. NASAL RESPIREO N MED.(x30 KM213100 

Área pl.nec.: ES06 Merida

Centro: ES06 CarPlanNec: Z1 Tipo material: ZREF Unidad: UN 

F...	Fecha	Elem.p...	Datos del ElemPINec	Fe.reprogra...	E...	Entrada/Nec.	Ctd.disponible	Ce...	Alm...
	21.12.2012	Stock					2.609		
	21.12.2012	StocSg	Stock de seguridad			90-	2.519		
	12.12.2012	OrEnPd	9700057417/00000			10-	2.509	ES10	SEL0
	14.12.2012	Entr.	8900090387/000010/000			10-	2.499		SEL0
	17.12.2012	RepPed	9700069400/00010		20	10	2.509	ES06	SEL1

Figura 52: Planificación de necesidades para un material concreto

La figura anterior es un ejemplo de lista MRP individual. En la primera línea del análisis se muestra la suma del stock disponible en los distintos almacenes de la una planta.

La siguiente línea nos da información del stock de seguridad que se ha establecido para el material.

Todas las líneas que se muestran a continuación señalan los acontecimientos pasados, presentes y futuros que la planificación tendrá que tener en cuenta para calcular la cantidad de pedido. Entre estos acontecimientos se encuentran:

- Entregas programadas a pacientes. Estas entregas pueden estar programadas por el “call center” (centro de recepción de llamadas para dar servicio a nuevos pacientes) o bien como una visita de mantenimiento periódica, que el sistema calcula en función de la terapia suscrita al paciente y la última intervención realizada en el domicilio del paciente.
- Órdenes de compra pendientes de validación.
- Solicitudes de traslado de materiales entre distintos almacenes.
- Pedidos de compra efectuados pero aún no recepcionados en los almacenes.
- Recepción de materiales pendientes desde otros almacenes

Para cada uno de los acontecimientos que aparecen en la lista, se muestra el almacén en el cual tienen lugar dentro del centro de trabajo que el planificador de necesidades está analizando.

De modo que en la figura anterior los dos primeros acontecimientos en el que el primero es un transporte de materiales entre almacenes y el segundo una entrega a un paciente tendrían ambos punto de salida el almacén SEL0, es decir el almacén principal del centro de trabajo. En el caso del tercero se trata un traslado pero esta vez tiene como origen el almacén secundario SEL1.

El valor final de stock corresponde al valor del stock futuro, teniendo en cuenta todos los requerimientos del material.

La información que nos proporciona la herramienta en cuanto a necesidades pasadas y futuras en la pantalla de la lista individual de un material, es una importante mejora que se consigue con la implementación de la planificación de necesidades, ya que tradicionalmente esta información se encontraba en la base de datos de una manera dispersa. Mediante el sistema implementado, se consigue que esta información aparezca de modo ordenado y claro permitiendo localizar directamente las notas de entrega a pacientes pendiente de confirmación así como las entregas futuras que habrá que realizar.

6.6.3 Mensajes de excepción

Los mensajes de excepción que se muestran para cada material nos dan información sobre qué acciones requieren la intervención manual del usuario de la herramienta.

Estos mensajes se indican mediante un código en la columna Excepción de la lista MRP individual. Los códigos que aparecen son los incluidos en los 8 grupos de anomalías definidos en el apartado 6.4.1.1 de este Proyecto.

F...	Fecha	Elem.p...	Datos del ElemPINec	Fe.reprogra...	Excepción	Entrada/Nec.	Ctd.disponible	Ce...	Alm...
	26.12.2012	Stock			96		9		
	26.12.2012	StocSg	Stock de seguridad			30	21		
	28.06.2012	Entr.	8201522610/000040/000			1	22		SEL0
	04.07.2012	Entr.	8201532801/000020/000			1	23		SEL1
	05.07.2012	Entr.	8201532952/000030/000			1	24		SEL0
	07.09.2012	OrEnPd	9700067949/00070			3	27	ES10	SEL0
	08.01.2013	OrdPriv	0000006601/AE		02	180	153		SEL0

Figura 53: Especificación de las anomalías que un material presenta en su planificación

En la imagen anterior nos aparece por ejemplo, un mensaje 96, esto significa que el stock disponible en la planta se encuentra por debajo del stock de seguridad definido para el material. Luego, si no se trata correctamente, podríamos incurrir en una rotura de stock.

6.7 ÓRDENES PLANIFICADAS CREADAS POR EL SISTEMA

El sistema automáticamente crea unas órdenes planificadas que posteriormente deberán ser verificadas por el Responsable de Plataforma para poder continuar avanzando el flujo de compras y llegar a dar de alta los materiales requeridos en el almacén.

Estas órdenes son calculadas en función del stock disponible y las necesidades futuras de un centro de trabajo. Para hacer este cálculo, SAP toma en cuenta los datos de los distintos almacenes pertenecientes a un centro de trabajo, es decir, la cantidad de la orden planificada será la suma de las necesidades tanto del almacén principal donde físicamente se ejecuta la planificación como del resto de almacenes secundarios que dependen de él.

El cálculo de esta cantidad depende como se ha visto anteriormente del tipo de material considerado. Si el material es un artículo con un consumo elevado, es decir un material definido en el sistema como Z1 la cantidad a pedir será calculada como:

$$\text{Cantidad orden planificada} = \text{Máximo nivel de stock} + \text{Necesidades totales} - \text{Stock disponible en almacén} - \text{Compras pendientes proveedor}$$

Si por el contrario el consumo del material es bajo, el material corresponderá a una referencia PD y la cantidad a pedir se calcula como:

$$\text{Cantidad orden planificada} = \text{Stock de seguridad} + \text{Necesidades totales} - \text{stock disponible en almacén} - \text{materiales asignados a pedidos de compra pendientes de recepción}$$

6.7.1. Estrategia de liberación –con órdenes planificadas

Como se ha visto con el sistema de aprovisionamiento implementado, el sistema crea órdenes planificadas que posteriormente el responsable de planta deberá validar, para así poder crear la orden de pedido.

Estas órdenes se pueden visualizar tanto en la lista MRP como en la lista stock/necesidades. Para ello tendremos que acceder a sus opciones de visualización de modo individual para cada material.

En la siguiente figura se muestra una orden planificada calculada por el sistema. El dato de la primera columna nos muestra la fecha en la que el material habría de estar ya en el almacén listo para su uso si todos los flujos tanto internos como externos siguiesen sin variación los plazos establecidos.

A continuación se puede ver que se trata de una orden planificada, que el sistema identifica como “OrdPrv” y el número de identificación asignado a dicha orden.

En el ejemplo la orden posee una anomalía, cotejamos con la figura 39, que contiene las diferentes excepciones. El aviso nos indica que la fecha de apertura de la orden está en el pasado, es decir, esta orden no se ha tramitado en los plazos establecidos, por lo que difícilmente se va a cumplir la llegada de la mercancía a almacén en la fecha que el sistema indica. A esta situación se ha llegado porque a pesar de que el sistema ha lanzado la solicitud de pedido, el responsable de analizar la lista MRP o lista stock/necesidades no la ha procesado en tiempo y forma, lo cual indica que el sistema es una ayuda pero hace falta la supervisión del planificador de necesidades.

Lista MRP de 26.12.2012 , 08:55 horas

Árbol de materiales on

Material: 118479 MASC. NASAL RESPIREO GRANDE(x30 KM21320C

Área pl.nec.: ES06 Merida

Centro: ES06 CarPlanNec: Z1 Tipo material: ZREF Unidad: UN

F.	Fecha	Elem.p.	Datos del ElemPINec	Fe.reprogra...	Excepción	Entrada/Nec.	Ctd disponible	Ce...	Alm...
	26.12.2012	StocSg	Stock de seguridad		96			9	
	26.12.2012	StocSg				30.		21.	
	28.06.2012	Entr.	8201522610/000040/000			1.		22.	SEL0
	04.07.2012	Entr.	8201532801/000020/000			1.		23.	SEL1
	05.07.2012	Entr.	8201532952/000030/000			1.		24.	SEL0
	07.09.2012	OrEnPd	9700067949/00070			3.		27.	ES10 SEL0
	08.01.2013	OrdPrv	0000006601/AE		02	180		153	SEL0

Figura 54: Ejemplo de una orden planificada creada por el sistema

La cantidad de la orden a pedir es de 180 unidades. Como vemos en el resumen de características del material que se sitúa encima de la lista MRP el material es de tipo Z1, demanda continua. Siguiendo la ecuación para calcular las órdenes para este tipo de materiales:

$$\text{Cantidad orden planificada} = \text{Máximo nivel de stock} + \text{Necesidades totales} - \text{Stock disponible en almacén} - \text{Compras pendientes proveedor}$$

Y sabiendo que para este material, si el stock máximo es de 170 unidades, dato que podemos encontrar bien en los datos maestros del artículo (figura 48) o bien en el propio resumen del material contenido en la lista MRP, podemos calcular la cantidad de la orden planificada:

$$\text{Cantidad orden planificada} = 170 + 3 - 9 - 3 = 161$$

Planif.necesidades 1 | Planif.necesidades 2 | Planif.necesidades 4

Material: 18479 | MASC. NASAL RESPIREO GRANDE(x30 KM213200)

Centro: ES06 | Merida

Datos generales

Unidad medida base: UN | Unidad: | Grupo planif.nec.: ZDHC

Grupo de compras: E18 | Indicador ABC: A

Stat.mat.especif.ce.: | Válido de: |

Método de planificación de necesidades

Caract.planif.nec.: Z1 | Sin planificación

Punto de pedido: 56 | Horiz.planif.fijo: | Planif.necesidades: 6E

Datos de tamaño de lote

Tam.lote planif.nec.: ZB | Cálculo del tamaño de lote exacto

Tamaño lote mínimo: | Tamaño lote máximo: |

Tamaño lote fijo: | Stock máximo: 170

Costes lote fijo: | Costes almacenaje: |

Rechazo conjunto (%): | Cadenencia: |

Perfil de redondeo: | Valor de redondeo: 30

Figura 55: Datos maestros de un material

Si nos fijamos en la información del material su valor de redondeo es 30, esto es el tamaño de lote mínimo es de 30 unidades por lo que la cantidad de orden planificada deberá ser múltiplo de este valor:

$$\text{Cantidad orden planificada} = 170 + 3 - 9 - 3 = 161 \rightarrow 180 \text{ unidades}$$

Entendido el cálculo de la cantidad de la orden el siguiente paso es que el planificador la analice.

Seleccionando la línea donde se encuentra la orden, aparecerá una ventana con los datos de dicha orden.

08. 01. 2013 | OrdPriv | 0000006601 / AE | 02 | 180 | 153 | SEL0

Datos adicionales por elemento de planificación

Ord.prev.: 0000006601 | Aprov. externo: | Fe.fin extr.: 07. 01. 2013 | TmpoTratEM: 1

Ctd.orden: 180 | UN | Fe.inic.extrema: 26. 12. 2012 | CIAprov: F

Ctd.rechazo: 0 | Apertura pl.: 10. 12. 2012 | Cl.orden: NB

Excepción: 02 = NUEVO/Fecha de apertura en el pasado

01 = Planificado de nuevo

-> Solicitud pedido

Figura 56: Acceso a la creación de una solicitud de pedido

Es posible modificar la cantidad que crea el sistema, directamente ejecutar la orden con esa cantidad para convertirla en una solicitud de pedido o eliminarla si el planificador considera no se ajusta a las necesidades reales.

Para modificar o liberar la orden habrá que hacer clic sobre Solicitud de pedido. Se abrirá la siguiente ventana:

Convertir orden previsual en SolPed: Detalle			
Asign.fuente aprovisionamiento			
Material	18479	MASC. NASAL RESPIREO GRANDE(x30 KM21320C	
Datos de la orden previsual			
Orden previsual	6601	NB	Área pl.nec. ES06
Ctd.orden previs.	180	UN	Centro planificación ES06
Cl.aprovis.	F		Almacén SEL0
Tipo de imputación			Fecha de fin extrema 07.01.2013
Nº explors.LMat			Fecha inicio extrema 26.12.2012
Fijación	<input type="checkbox"/> Orden previs. <input type="checkbox"/> Componentes		Tratamiento EM 1
Datos de la solicitud de pedido			
Solicitud de pedido		ZAPR	Área pl.nec. ES06
Cantidad convertida	180	UN	Centro ES06
Tipo de posición			Almacén SEL0
Tipo de imputación			Entregas (de/a) 07.01.2013
Número de serie			Fecha de liberación 26.12.2012
<input checked="" type="checkbox"/> Recepción facturas			Tmpo.tratamiento EM 1
<input checked="" type="checkbox"/> Indicador fijación			Planif.necesidades GE
<input checked="" type="checkbox"/> Entrada mercancías			Grupo de compras E18
Posibilidades referencia			
Contrato	9600000268	1250	Organización compras ESHC
Proveedor fijo	A113000_00		Centro suministrador

Figura 57: Conversión de una orden planificada en una solicitud de pedido

Aquí el responsable de planificar puede modificar la cantidad pedida así como la fecha de liberación de la orden.

Una vez la solicitud sea verificada por el responsable, ésta se grabará en el sistema para que siga el flujo de validación.

6.7.2. Eliminación ordenes planificadas

Para eliminar una orden planificada creada por el sistema en lugar de acceder a la solicitud de pedido habrá que acceder a la función de modificación  donde se puede eliminar la orden.

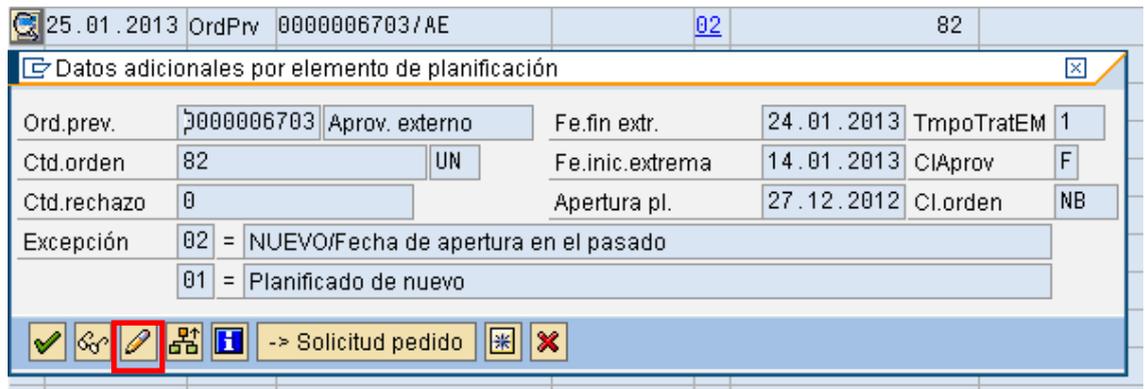


Figura 58: Acceso a la modificación de una orden planificada

6.7.3. Lista de órdenes planificadas – MD16

Hasta ahora, para poder ver las órdenes planificadas creadas por el sistema se debía acceder material por material. SAP nos permite una opción para visualizar todas las órdenes creadas que aun no hayan sido procesadas. Esto se consigue mediante la transacción MD16

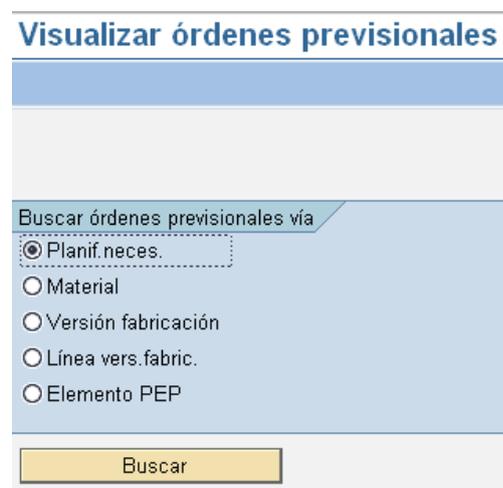


Figura 59: Acceso a una lista que contiene todas las ordenes planificadas por el sistema. Transacción MD16

Aquí visualizará todas las órdenes conjuntamente y se podrá modificar, borrar o ejecutar las órdenes que desee a la vez.



Figura 60: Conversión masiva de ordenes planificadas en solicitudes de pedido

6.8. VALIDACIÓN SOLICITUD DE PEDIDO

Como se indicó para el flujo de compras, una vez el planificador de necesidades libere la orden planificada, se convertirá en solicitud de pedido y deberá pasar una primera validación por parte del Responsable Nacional de Stock.

Para que el Responsable Nacional de Stock (RNS) sea capaz de visualizar todas las solicitudes de pedido creadas y no tenga que ir buscando en el sistema uno a uno se ha establecido un “job” o tarea interna dentro del sistema para que le lleguen a su buzón de entrada.

Una vez lleguen al buzón de entrada, la misión del RNS será analizar la solicitud para proceder a tomar la decisión de validar o no.

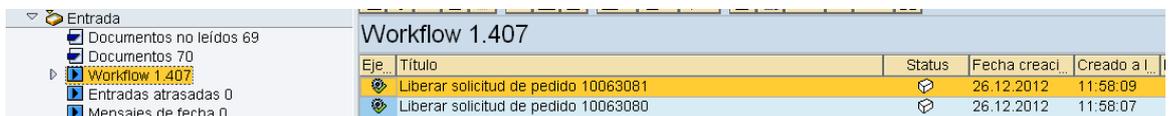


Figura 61: Inbox del validador de solicitudes de pedido para que este siga el flujo de compras

6.9. CONVERSIÓN SOLICITUD DE PEDIDO EN ORDEN DE PEDIDO

El siguiente paso tras una validación positiva de parte del Responsable Nacional de Stocks es la creación del pedido de compra. Para ello el pedido se debe asignar a un proveedor con el cual se haya firmado previamente un contrato. Ese contrato ya se encuentra en el sistema y automáticamente SAP vincula el pedido del artículo al proveedor correspondiente.

El Responsable Nacional de Aprovisionamiento, al que le llegarán las solicitudes de creación de pedido de compra, las podrá ir agrupando por proveedor de modo que al proveedor no le llegue una solicitud de pedido por cada referencia, sino que en un mismo pedido se incluyan todas las referencias a pedir.

Para ello se ha desarrollado una transacción en SAP que agrupa todas las solicitudes de pedido a un mismo proveedor. En la siguiente figura se pueden observar tres órdenes de pedido creadas por el sistema informático, una por proveedor.

Si nos fijamos en la séptima columna de la figura encabezada con el título “Sol.pedido”, vemos, por ejemplo, que para el proveedor ResMed, el sistema informático agrupa cuatro solicitudes de pedido diferentes (cuya nomenclatura es 100XXXXX) bajo un único pedido (9500057327) que en el caso de ser validado en la siguiente etapa del flujo de aprovisionamiento, sería la orden que le llegaría al proveedor.

Creación automat.de pedido en base a solicitudes de pedido

Pedido	CIPd	OrgC	GCp	Contrato	Pos.	Sol.pedido	Pos.	L...	S...	Texto de mensaje
Proveedor 4042532 MEDIPRO, S.L. - GRUPO EUCON										
9500057325	ZB	ESH	E18							Pedido creado con éxito
				9600000290	140	10069700	10			Solicitud pedido convertida con éxito
Proveedor 4042552 MARTIN VECINO, S.L.										
9500057326	ZB	ESH	E18							Pedido creado con éxito
				9600000306	860	10069703	10			Solicitud pedido convertida con éxito
Proveedor 4504546 ResMed EPN LTD España										
9500057327	ZB	ESH	P02							Pedido creado con éxito
				9600000347	970	10069610	10			Solicitud pedido convertida con éxito
				9600000347	970	10069611	10			Solicitud pedido convertida con éxito
				9600000347	970	10069612	10			Solicitud pedido convertida con éxito
				9600000347	1240	10069621	10			Solicitud pedido convertida con éxito

Figura 62: Creación automática de ordenes de pedido en base a solicitudes de pedido

Luego, el Responsable Nacional de Aprovisionamiento, es el encargado de convertir las solicitudes de compra en órdenes de compra. Durante esta conversión, el sistema internamente -que como hemos dicho tiene ya incluidos los contratos vigentes con los proveedores- calcula el importe del pedido.

6.10. VALIDACIÓN ORDEN DE PEDIDO

Aquellos pedidos que superen un determinado importe deberán pasar una segunda validación. Esta tarea es llevada a cabo por el Director de Compras.

Una vez se hayan cumplido todos los pasos necesarios, el sistema mandará automáticamente la orden de pedido al proveedor.

6.11. RECEPCIÓN DE MERCANCÍAS

Pasado el tiempo de tratamiento del pedido por parte del proveedor, que se establece por contrato en un número determinado de días, éste llega al almacén principal (SELO) desde el cual se emitió el pedido. Una vez el pedido esté en el almacén, se debe dar entrada del pedido en el sistema informático. Para ello el Responsable de Stock o de Plataforma de dicho almacén empleará la transacción MIGO.

Una vez todos los materiales dentro de un pedido se hayan dado entrada al sistema, este creará automáticamente una orden de pago que pasará al Departamento de Pagos para hacerlo efectivo, cerrando así el flujo de compras.

Una última tarea que los Responsables de stock (RS) o de Plataforma (RP) deben hacer es el movimiento de mercancía desde el almacén principal (SELO), receptor de los pedidos, hasta el almacén secundario que dependa de él y tenga necesidad de proveerse del material recepcionado en el pedido.

Para ello, como se explicó en el capítulo 3, el nuevo flujo de compras tras la implantación de la nueva herramienta, comprende una nueva etapa de planificación de necesidades de los almacenes secundarios a través de lo que se conoce como “transporte primario”. Previamente el Responsable de abastecer los almacenes ha

creado estos movimientos para que el sistema los considere a la hora de planificar las necesidades del centro de trabajo.

Una vez el pedido se encuentre en el almacén principal, el Responsable deberá enviar los productos necesarios al resto de almacenes dependientes.

CAPÍTULO 7: IMPACTOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES

7.1. IMPACTOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES EN EL SOFTWARE DE LA EMPRESA

La implantación del sistema de aprovisionamiento de materiales en la empresa, aparte de tener un impacto en la gestión de stocks, impacta directamente en otros procedimientos que se aplican en la compañía.

7.1.1. Creación de nuevos artículos en el sistema

La introducción de la herramienta de gestión para la planificación de necesidades modifica los procedimientos de creación de nuevos materiales en SAP.

En la actualidad para la introducción de un nuevo material, el solicitante que quiera añadirlo como nueva referencia en su almacén debe rellenar un archivo en el que se incluyen:

- Las características del material como son su peso, volumen y dimensiones;
- Una breve descripción del artículo;
- El proveedor que lo suministra así como la cantidad mínima de pedido, el precio del producto;
- Su familia Hermes. Esta familia es una clasificación interna que realiza el grupo para poder gestionar todos sus activos de manera independiente;
- La terapia en la que se va a emplear para así poder vincular el nuevo material a una ruta concreta en la que se encuentra trabajando el Personal Asistencial experto en dicha terapia.

Entre todos los datos proporcionados hasta ahora no se encuentran los datos referentes a la planificación de necesidades de ese material, por lo que se debe hacer un cambio en el procedimiento que se sigue en la actualidad para la creación de

nuevas referencias e incluir en las plantillas de creación de materiales los parámetros necesarios para poder planificar el aprovisionamiento de estos materiales.

En los actuales pasos a seguir para la creación de nuevas referencias, como se hacía hasta el momento, el solicitante deberá rellenar los mismos campos descriptivos del material antes de enviar el formulario de creación al Responsable de Administración de Referenciales (RAR), que es el encargado de, finalmente, tras las comprobaciones oportunas incluir la referencia del material de nueva creación en el sistema.

La primera variación respecto al procedimiento anterior es que previamente a que el material sea incluido en SAP se deben introducir los valores requeridos para poder hacer una correcta planificación de necesidades. Para ello una vez el formulario sea enviado por el solicitante de la inclusión, éste pasará por el Responsable Nacional de Stock (RNS) para la inclusión de estos datos y su posterior validación.

El Responsable Nacional de Stock hará el cálculo de los parámetros necesarios basándose en las previsiones de demanda de las que dispone. Los datos que debe introducir son los siguientes:

- Para materiales clasificados con demanda continua:
 - Punto de Pedido
 - Stock máximo
 - Stock de seguridad
 - Lead time del proveedor
- Para los materiales con demanda discontinua o discreta:
 - Lead Time del proveedor
 - Stock de seguridad

Otros datos que son necesarios para poder ejecutar correctamente la planificación de necesidades son, la característica de planificación de necesidades y el tamaño de lote. Estos dos valores dependen del tipo de demanda del material. De modo que para materiales con demanda continua, su característica de planificación será siempre tipo Z1 (planificación con punto de pedido) y su tamaño de lote se establecerá para aprovisionarse hasta alcanzar el máximo nivel de stock (ZB).

Para los materiales con demanda discreta, por el contrario su característica de planificación se establecerá para realizar un pedido cuando surja una necesidad (PD) y el tamaño de lote se calculara de manera exacta (EX), lote a lote:

$$\textit{Tamaño Lote} = \textit{necesidad} - \textit{stock disponible} + \textit{stock de seguridad}$$

La complicación con la que nos encontramos es que cada almacén tiene distintas necesidades y por lo tanto cada parámetro variará de unos centros de trabajo a otros. Esto conlleva el cálculo de cada uno de los parámetros requeridos once veces, uno por cada centro donde se va a aplicar el nuevo sistema de aprovisionamiento. A su vez el Responsable de creación de materiales deberá introducir el mismo número de veces el material en el sistema variando para ello los parámetros de planificación, mientras que en la actualidad como los datos no varían de un almacén a otro, la creación se hace mediante una plantilla que se copia para cada centro de forma automática.

Para reducir la carga de trabajo tanto del Responsable Nacional de Stock como del Responsable de Administración de Referenciales se ha propuesto que los datos sólo se calculen para el centro de trabajo de donde proviene la solicitud de creación de material, que es el almacén que tenía la necesidad de ese material y por lo tanto donde se comenzará a usar más inmediatamente.

Estos datos se copiarán en la plantilla de creación del material, y se extenderán automáticamente para todos los centros como se hacía hasta ahora. Consiguiendo de este modo no cargar al responsable de inclusión del material en SAP con el trabajo de crear el material repetidamente once veces, con las únicas variaciones en sus parámetros de los datos de planificación.

Como característica de planificación de materiales, el artículo se creará como No Planificado (ND). Así inicialmente no se incluirá en la ejecución de la planificación a pesar de que tenga todos los datos necesarios para su planificación incluidos en el sistema.

Una vez que se disponga de los datos de planificación de materiales y la solicitud de creación de materiales esté validada por todos los agentes que previamente han sido definidos por procedimientos internos de la empresa, el RAR podrá incluir el artículo en SAP y asignarle el código numérico de cinco dígitos que lo identifica y distingue del resto de referencias.

Automáticamente el sistema envía un mensaje al solicitante de creación del material en el que le indica que el material ha sido creado y el código que le identifica dentro del sistema.

La segunda variación en el nuevo procedimiento respecto al anterior viene una vez el código ya ha sido transmitido a su solicitante y es que a partir de ese momento es él, el encargado de transmitir al resto de almacenes que el nuevo código se encuentra en el sistema. Al mismo tiempo debe cambiar la característica de planificación a Z1 (planificación bajo punto de pedido) ó PD (planificación según necesidad) según corresponda para que de ese modo el material se incluya en la planificación de su centro.

El resto de Responsables de Plataforma o de Stock que reciben notificación de la creación del nuevo código tienen dos opciones:

- Si no tienen necesidad de ese nuevo material para cubrir sus necesidades, dejarán el material definido sin planificación, tal cual fue creado y no entrará dentro de sus planificaciones.
- Si van a comenzar a usar el nuevo código, para que el sistema comience a gestionar su aprovisionamiento, deberán entrar al sistema y modificar todos los parámetros de las pestañas de planificación de necesidades de acuerdo a las previsiones de demanda para ese artículo en su centro de trabajo.

A continuación se muestra de forma esquemática un resumen de las principales diferencias entre el procedimiento anterior y el que se debe seguir tras la implementación de la herramienta de planificación.

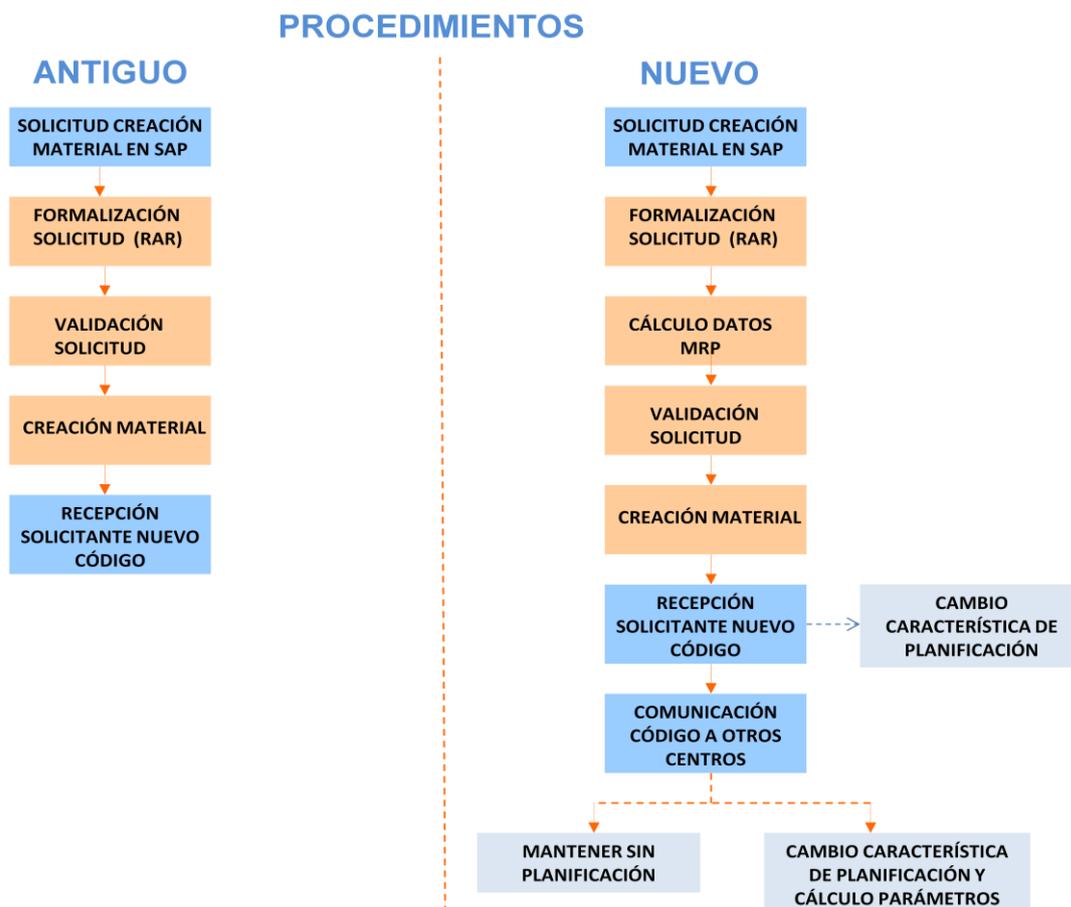


Figura 63: Comparación de los procedimientos de creación de materiales previo y posterior a la planificación automática de necesidades

A simple vista, comparando ambos esquemas, el cambio de procedimiento va a provocar un aumento en la carga de trabajo de todas las personas que intervienen en el flujo de creación de referencias.

Para poder calcular esta nueva carga de trabajo de todos los implicados en este nuevo flujo se ha establecido que como media al mes se crean 15 nuevos materiales de aquellos que se van a incluir en la planificación de necesidades, es decir, artículos clasificados dentro de los grupos de mascarillas, consumibles, accesorios o repuestos.

A continuación se va a analizar el tiempo añadido a cada encargado de las tareas que aparecen en el nuevo flujo.

Los Responsables de Plataforma (RP) o Stock (RS), que son los encargados de realizar la solicitud de los materiales nuevos que necesitan para cubrir sus necesidades, verán incrementar su dedicación de dos modos diferentes según sean el solicitante o no.

En caso de ser el solicitante, el tiempo invertido en crear la solicitud no variará respecto a su dedicación previa a cambiar el procedimiento, ya que los datos que deben de introducir para el material no incluyen los de la planificación. En su caso, su trabajo aumentará al tener que realizar la comunicación al resto de responsables de otras plantas de la existencia del nuevo código. También tendrán que entrar al sistema para cambiar el material e incluirlo dentro de la planificación de aprovisionamiento de su centro, es decir cambiar su característica de planificación de ND, no planificado, a la característica que le corresponda.

El tiempo extra invertido en esta tarea se considera mínimo ya que la comunicación se envía a una lista de distribución a través de un email estándar en el que lo único que hay que añadir es el nuevo código. Los parámetros que definen la planificación de ese material para la planta del solicitante son los calculados por el Responsable Nacional de Stock por lo que ya se encuentran incluidos en el sistema, solo deberá acceder al sistema para cambiar la característica de planificación, lo que supone un tiempo despreciable.

Si no se trata del solicitante sino de los Responsables de Plataforma (RP) o de Stock (RS) del resto de plantas se podrán dar dos casos:

- La planta no requiera el empleo del nuevo material. En este supuesto, el Responsable de Planta recibirá la comunicación de la existencia del nuevo código pero ya que no lo necesita para la actividad de su planta, no realizará ninguna acción, por lo tanto no afectará a sus tareas y su tiempo invertido será nulo.
- Si la planta quiere hacer uso del nuevo material, el Responsable de la planta en cuestión deberá recalcular todos los parámetros de acuerdo a sus propias

previsiones futuras para así incluirlos en el sistema, ya que el material creado poseía los valores de los parámetros de la planta que había solicitado la creación. Esta tarea es nueva en el procedimiento modificado tras la implantación de la nueva herramienta y es la tarea que más va a repercutir en el tiempo de trabajo de los Responsables de Plataforma y de Stock en cuanto a lo que inclusión de materiales se refiere, ya que tendrán que dedicar un tiempo aproximado de 10 minutos por material nuevo que quieran incluir en sus planificaciones de necesidades.

Otra figura implicada en el nuevo flujo de creación de materiales y que va a ver incrementada su carga de trabajo es el Responsable Nacional de Stock (RNS). Hasta ahora el RNS no estaba implicado en el flujo normal de creación de materiales a no ser que fuera él mismo el que hiciese la solicitud a nivel nacional de creación de un nuevo material.

Con el flujo establecido para incluir materiales en el sistema a partir de la implementación de la herramienta de planificación, el RNS entra directamente en el flujo, por un lado, para incluir en la plantilla de creación de artículos los datos necesarios para planificar el material en cuestión y, por otro, para validar la solicitud de creación. El tiempo estimado que le llevarán estos cálculos será de 10 minutos por nueva referencia.

Por último, en el flujo también interviene el Responsable de Administración de Referenciales. Como se ha explicado anteriormente, esta figura crea una plantilla común para todas las plantas de modo que al incluirla en el sistema se copie de forma automática para cada uno de los almacenes.

El hecho de que se haya decidido que sean los propios Responsables de Plataforma y de Stock los que modifiquen los datos para sus respectivos almacenes es para que el Responsable de Administración de Referenciales no tenga que crear de forma independiente el material en cada uno de los once almacenes en los que se va implementar la planificación de necesidades. Si tuviera que crear el material separadamente para cada almacén, su dedicación a la inclusión de artículos se multiplicaría por once por lo que sería inviable ya que el tiempo medio estimado que tarda en crear un material en para una planta es de 15 Minutos.

A continuación se muestra una tabla comparativa del tiempo estimado de capital humano invertido en la creación de materiales antes y después de la implementación de la nueva herramienta.

	ACCIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO DE EJECUCIÓN ACTUAL	TIEMPO DE EJECUCIÓN MRP
RMT	RMT SOLICITUD CREACIÓN ARTICULOS	RP/RS SOLICITANTE	5'	5'
	DEFINICIÓN DATOS MRP	RNS	0'	5'
SAP	CREACION ARTICULO	RAR	15'	15'
SAP	COMUNICACIÓN DE LA CREACIÓN DEL NUEVO ARTÍCULO	RP/RS SOLICITANTE	0'	1'
SAP	MODIFICACIÓN DATOS MRP	RP/RS	0'	5'
TOTAL			20'	31'

Tabla 19: Comparativa del tiempo invertido en la creación de materiales, antes y después de la implementación de la herramienta

Se puede observar que hay un incremento del tiempo total dedicado a la creación de un material, ya que se deben calcular los parámetros que van a ser esenciales para la planificación de necesidades del nuevo material.

Con estos datos podemos estimar la carga de trabajo adicional al mes de los actores que intervienen en la creación de materiales o RMT. Este tiempo mensual adicional se calcula en base a una media de 15 nuevas referencias creadas al mes.

	Tool	Accion	RESPONSABLE	Min adicional mes
CREACIÓN NUEVOS	RMT	DEFINICIÓN DATOS MRP	RNS	75'
15	SAP	Creación vistas de almacén por centro	RAR	0'
		Modificación datos MRP del nuevo material	RP/RS	50'
TOTAL				125'

Tabla 20: Tiempo mensual adicional dedicado a la creación de materiales

Se estima una carga de trabajo de 75 minutos extra para el Responsable Nacional de Stock (RNS) y 50 minutos para cada uno de los Responsables de Plataforma o de Stock que operan en cada centro de trabajo.

Estos cálculos son estimaciones para poder comprobar que, en el peor de los casos, la intervención de estos trabajadores en la creación de materiales es compatible con el resto de tareas que llevan a cabo. En realidad se estima que estos tiempos sean menores ya que la mayoría de los materiales creados en una delegación no son

necesarios en las otras, no teniendo así los RP y RS que modificar ni calcular ningún parámetro nuevo de planificación de necesidades.

7.1.2. Precisión en los datos de stock reales

La veracidad de los datos del stock que se tiene en cada momento es vital para que la planificación de materiales que el sistema realiza sea lo más precisa posible y no se incurran en problemas de rotura de stock o sobrestock en los almacenes de VitalAire.

Es por este motivo por lo que se requiere el correcto uso de los terminales de los que dispone la empresa. Como se expuso en el capítulo cuarto, estos terminales son lectores que ayudan, a los responsables de mantener el control sobre los almacenes, a conocer en todo momento la localización de los bienes que posee la empresa, ya estén estos en los almacenes o en el domicilio de un paciente.

Para que esto sea posible es necesaria la sincronización diaria de los terminales con el sistema. Actualmente no se dispone de receptores que permitan el volcado automático, en tiempo real, de la información que contiene el terminal a la base de datos, sino que esta sincronización se debe realizar a través de lo que se denomina “cuna”, un aparato al que se conecta el terminal y que transmite la información contenida en el mismo a la base de datos de la empresa, almacenada en el software SAP.

Esto hace que la información no se registre instantáneamente, sino que se actualice con unas horas de retraso desde que el material efectivamente sufre variación, ya sea en su localización o en su nivel de stock.

A pesar de esta demora, la sincronización debe realizarse diariamente por todos los técnicos que disponen de un terminal para que la planificación de materiales se pueda llevar a cabo de la forma más fiable y eficiente posible.

La ejecución de la herramienta de planificación de necesidades de forma general, a no ser que el responsable de almacén detecte que haya nuevas necesidades destacables a lo largo de la jornada laboral, se hará diariamente al principio del día, por lo que todos los terminales se deberán sincronizar antes de este momento.

Se establece como norma la sincronización de los terminales, al finalizar la jornada diaria para así disponer de esa nueva información en la ejecución de la planificación del día siguiente.

7.1.3. Packs de alta de pacientes

Un pack de alta de paciente es un conjunto de materiales que genéricamente se asocian a cada una de las terapias a las que VitalAire da servicio.

De este modo, cuando el centro de atención al paciente recibe una llamada para comenzar a prestar un servicio, se asocia el nuevo contrato de paciente creado con un pack que se adecua a la prescripción médica.

Una vez se crea el contrato, se incluye el nuevo paciente en la planificación de rutas para que el Personal Asistencial se desplace al domicilio, le instale el equipo, le proporcione los accesorios necesarios y le dé una correcta formación del uso del equipamiento.

Actualmente los packs que están incluidos en el sistema incluyen consumibles, accesorios y mascarillas cuya tasa de uso es la más elevada. El hecho de que sea un material concreto el que se incluya en el pack hace que en el momento en el que se crea un nuevo contrato, el sistema registre la nueva necesidad y esta automáticamente entre en la planificación.

El problema se da en algunos materiales, como por ejemplo las mascarillas, de las que no se puede establecer de antemano cuál se va a entregar a cada paciente, pues se le debe entregar de todo el surtido con el que cuenta la empresa aquella que mejor se adapte a su fisionomía.

Si en los packs se mantiene el material de mayor consumo y finalmente al paciente se le entrega otro, cuya adaptabilidad se estima sea mejor, el sistema ya habría planificado la necesidad. Por lo tanto, dependiendo de los niveles de stock se podría haber generado una solicitud de compra que finalmente no se requería puesto que la entrega del material inicial incluido en el pack no se habría llegado a llevar a cabo, pudiendo esto causar un sobrestock que aumentaría el valor de almacén.

Para evitar estas situaciones en las que la herramienta planifique necesidades de materiales incluidos en los packs de la primera instalación de un paciente que finalmente no se van a entregar, se decide modificar todos los packs y poner elementos genéricos de tal forma que no se haga ninguna planificación previa en la primera visita al paciente, sino que se haga en futuras visitas cuando ya se conoce cuál es el material que mejor se adapta a sus necesidades.

De este modo, la planificación de estos materiales de primera instalación se hace con un día de retraso respecto a la entrega real pero así nos aseguramos que no se va a dar sobrestock. Las referencias de las que hablamos, de las que puede haber un surtido con gran variabilidad, son por lo general mascarillas o consumibles con mucho

consumo y que poseen un stock de seguridad amplio para no caer en rotura de stock por lo la planificación con retraso de un día no va a causar por sí misma rotura.

En la siguiente tabla se muestra un pack de alta de paciente para un tratamiento de CPAP, en el se incluyen todos los elementos que se le deben entregar al paciente. Se puede ver cómo el equipo ya aparece como uno genérico pero la mascarilla y el circuito paciente que se declaran se deben entregar al paciente aparece como un material concreto y codificado.

Pack	Denominación	Pos.	Material	Denominación
100005492	CPAP	120	200005747	CPAP GENERICA
100005492	CPAP	130	12594	CIRC. PACIENTE - CPAP 1,8 M 285P5064
100005492	CPAP	140	11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.

Tabla 21: Pack de alta de paciente con materiales codificados

En la actualidad para este pack concreto el circuito paciente no es necesario entregarlo puesto que los nuevos equipos que se adquieren ya lo incluyen. En este caso, de no cambiarlo, el sistema generaría tantas necesidades como nuevos pacientes de esta terapia haya, creando solicitudes de pedido para ser capaces de hacer frente a esta demanda, pero esos materiales no se entregarían al paciente y quedarían almacenados con el consiguiente riesgo de pérdida por quedar obsoletos.

Para que esto no ocurra se han revisado cada uno de los packs de primera instalación creados en el sistema. En el que estábamos analizando, por ejemplo, se retira el circuito paciente, pues no se va a entregar y se crea un código de mascarilla genérica, sabiendo de este modo los técnicos que deben entregar una mascarilla al paciente pero deberán analizar cuál de todas las que se disponen va a ser más adecuada para el paciente que estén tratando.

Pack	Denominación	Pos.	Material	Denominación
100005492	CPAP	120	200005747	CPAP GENERICA
100005492	CPAP		200005733	MASCARILLA GENERICA

Tabla 22: Pack de alta de paciente modificado con materiales genéricos

7.2. IMPACTO EN LA CARGA DE TRABAJO DE LOS IMPLICADOS EN LA PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES

Como se ha tratado de explicar a lo largo de este Proyecto Fin de Carrera, la implementación de la herramienta de planificación de necesidades va a provocar gran impacto ya no sólo en la gestión de stock, cuyo efecto es el más directo y evidente ya que se modifica el flujo de aprovisionamiento, sino también en otros procedimientos y flujos explicados en el apartado anterior.

Todas estas modificaciones en la gestión tradicional de la empresa hacen que las tareas de los implicados en la planificación de materiales cambien y con ellas la carga de trabajo dedicada a completarlas.

Es importante conocer la variación de esta carga de trabajo, ya que la finalidad de la implantación de la nueva gestión de materiales a través del módulo MM de SAP, es buscar eficiencias en la gestión de stocks, eliminando la dependencia que existía en la experiencia de los Responsables de Plataforma y Stock. Con esta eficiencia se trata de que el capital humano sea capaz de realizar labores de análisis y planificación que ayuden a la gestión de las existencias de la empresa empleando para ello menores tiempos de los que empleaban hasta ahora.

Para calcular cuáles van a ser estas eficiencias, previamente a la implantación de la planificación de necesidades en el software de la empresa, se han tratado de estimar las variaciones de la carga de trabajo de todos los implicados en el nuevo flujo de aprovisionamiento.

7.2.1. Responsables de Plataforma y Responsables de Stock

En la siguiente tabla podemos observar una estimación de la variación de los tiempos dedicados a cada una de las tareas incluidas en el flujo de compras por parte de los Responsables de Almacén.

TRANSACCIÓN	ACCIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	TIEMPO DE EJECUCIÓN "AS IS" MES (min)	TIEMPO EJECUCIÓN MRP "TO BE" MES (min)
-	COMPROBACIÓN FÍSICA ALMACÉN	RP/RS	DIARIA	500	360
ME51N	CREACIÓN SOLICITUD DE PEDIDO	RP/RS	DIARIA	160	0
MD01	EJECUCIÓN MRP	RP/RS	DIARIA	0	10
ZMD07	ANÁLISIS DATOS	RP/RS	DIARIA	0	60
MD14	LANZAMIENTO SOLICITUD DE COMPRA	RP/RS	DIARIA	0	40
Subtotal				660	470
MIGO	RECEPCIÓN DEL PEDIDO	RP/RS	-	16	16
MB1B	MOVIMIENTO MATERIAL EN UN SOLO PASO	RP/RS	SEMANAL	29	0
ME21	PLANIFICACIÓN TRANSPORTE PRIMARIO ENTRE ALMACENES	RP/RS	MENSUAL	0	116
Subtotal				45	132
TOTAL				705	602

Tabla 23: Variación de los tiempos del flujo de compras con la implantación de la herramienta de planificación

Esta tabla contiene en la primera y segunda columnas la transacción que se emplea en SAP y la definición de la tarea que se lleva a cabo con dicha transacción. Las siguientes dos columnas nos muestran los responsables de dichas tareas y la frecuencia con la que se deben realizar. Finalmente, la quinta y sexta columna nos informan de los tiempos mensuales que se estima sean necesarios para completar las tareas antes y después de la implantación del aprovisionamiento de materiales en SAP.

Como se observa en esta primera etapa de implementación de la herramienta estudiada en este proyecto, los afectados primordialmente son los Responsables de Plataforma y Responsables de Stock de los distintos centros, ya que el flujo para el lanzamiento de solicitudes de pedido y la recepción y tratamiento del pedido se ven ampliamente modificados.

En la tabla 20 podemos ver que el tiempo dedicado a las tareas previas al lanzamiento de la solicitud de compra se reduce en 190 minutos mensuales para cada uno de los Responsables encargados de llevarlas a cabo. Para ello se ha calculado que, como media al mes, se realizan 40 pedidos por centro, de aquellos materiales, consumibles, accesorios, mascarillas y repuestos incluidos en la planificación de necesidades de materiales.

La diferencia primordial en los tiempos dedicados a estas tareas se encuentra en que la planificación de necesidades nos muestra la situación de los niveles de stock para cada material, reduciendo así el tiempo empleado en comprobar los almacenes para considerar si se debe o no comprar material. Anteriormente a la existencia de la herramienta en la compañía, era necesaria la comprobación física de los almacenes pues no se disponía de ningún informe que nos permitiera conocer el estado del almacén.

Tras la implementación de la herramienta de planificación de materiales, la comprobación física de los almacenes se reducirá en gran medida, pues el sistema nos muestra como se encuentran los centros y sólo al principio, durante la depuración de errores, será necesario comprobar si los datos del sistema se ajustan a los niveles de stock reales.

Otro de los cambios fundamentales en esta primera etapa del flujo de compra aparece durante la creación de la solicitud de compra. Tradicionalmente esta solicitud era manual, debiendo el responsable incluir en ella todos los datos necesarios para el aprovisionamiento de los almacenes. Entre estos datos se encontraba el material a pedir, la cantidad, el centro receptor, el responsable de validar el pedido para que así la solicitud siguiese el flujo de compras, etc. La introducción manual de todos estos datos llevaba asociado un elevado riesgo de error que, como vimos anteriormente queda eliminado con la planificación de materiales.

La nueva herramienta nos propondrá la solicitud de compra de cada material incluyendo en ella la cantidad a pedir, por lo que el responsable del aprovisionamiento se limitará a analizar las cantidades y fecha de entrega de la solicitud y a ejecutarla si lo cree conveniente, pero todos los datos para que la solicitud siga su curso en caso de ser lanzada son internamente incluidos por el sistema.

Los Responsables de Plataforma o Stock también ven sus labores modificadas tras la recepción del pedido. En este caso, con la nueva herramienta, se estima que su carga de trabajo se incremente en 87 minutos mensuales. Este incremento se debe a que es conveniente hacer una planificación previa de movimiento de mercancías entre el almacén principal y aquellos almacenes secundarios que dependen de él.

El nuevo flujo de compras incluye lo que se denomina “transporte primario”. Con este tipo de movimiento, el planificador de necesidades establece la cantidad de qué materiales se deben enviar, mensualmente del almacén principal, que es desde el cual se realiza la solicitud y recibe el pedido, a los distintos almacenes secundarios pudiendo así anticiparse a la necesidad de estos almacenes secundarios y cursar la orden al proveedor para no tener déficit de stock.

Se estima que al mes se hagan 29 transportes entre cada centro principal y los secundarios que dependen de él. En registrar cada uno de los “transportes primarios” en el sistema se tarda una media 4 minutos mientras que el movimiento sin planificación que se hacía previo a la planificación de necesidades y que se conoce como “transporte en un solo paso” se estima que se tarde en registrar 1 minuto.

De la observación de la tabla se colige que hay una variación total del tiempo empleado por cada uno de los Responsables de Plataforma (RP) y los Responsables de Stock (RS) en el flujo de compras y de recepción del pedido de 103 minutos mensuales

menos dedicado a estas tareas. Este valor supone una reducción del 15% de dedicación a estas labores.

La inclusión de nuevos materiales en la base de datos de la empresa también afectaba a la carga de trabajo de los Responsables de Plataforma y Responsables de stock. Como ya se calculó en el apartado dedicado a la creación de materiales, se ha estimado que como media 15 nuevos materiales son incluidos en el sistema cada mes. Esto supone una carga de trabajo de 50 minutos adicionales para los Responsables de los almacenes.

CREACIÓN NUEVOS	Tool	Accion	RESPONSABLE	Min adicional mes
15	SAP	Modificación datos MRP del nuevo material	RP/RS	50'
TOTAL				50'

Tabla 24: Tiempo adicional de RP y RS dedicados a la creación de materiales

Una vez analizadas todas las tareas donde los Responsables de los almacenes van a sufrir modificaciones en sus cargas de trabajo, obtenemos la siguiente reducción de tiempo:

TIEMPO DE EJECUCIÓN ACTUAL MES (min)	TIEMPO DE EJECUCIÓN MRP MES (min)	REDUCCION TIEMPO TOTAL
705	652	7,5%

Tabla 25: Reducción de la dedicación de los responsables de almacén gracias a la implantación de la herramienta de planificación

Cabe destacar que esta estimación de reducción del 7,5% del tiempo dedicado al aprovisionamiento de los almacenes es calculado para cada responsable de almacén. La empresa cuenta con al menos un Responsable de Plataforma o un Responsable de Stock en cada uno de los almacenes en los que se va a ejecutar la herramienta, esto son los 11 almacenes principales repartidos por todo el territorio español, por lo que la reducción mensual total en tiempo de capital humano que se va a conseguir en la empresa es de 583 minutos mensuales. Tiempo que se podrá dedicar a otras tareas de

almacenamiento, como la correcta identificación y distribución de los materiales en los almacenes.

7.2.2. Responsable Nacional de Stock

En esta etapa del proyecto de implantación del sistema de gestión de materiales en SAP, las tareas del flujo de aprovisionamiento llevadas a cabo en el Departamento de Compras no se ven afectadas, ya que se pretende llevar un detallado control de las órdenes planificadas lanzadas por el sistema y, consiguientemente, no se desea eliminar ninguna etapa de validación para conseguir que este control sea lo más exhaustivo posible.

En el apartado 7.1.1. se detalló la nueva tarea que el Responsable Nacional de Stock (RNS) adoptaría tras la implementación de la herramienta de planificación. Esta nueva tarea consiste en el cálculo de todos los parámetros necesarios para la planificación de necesidades de un nuevo material creado en el sistema. Esta nueva tarea supone un incremento de su carga de trabajo mensual en 75 minutos.

	Tool	Accion	RESPONSABLE	Min adicional mes
CREACIÓN NUEVOS	RMT	DEFINICIÓN DATOS MRP	RNS	75'
TOTAL				75'

Tabla 26: Tiempo adicional mensual del RNS en la creación de materiales

Además de esta nueva tarea de obtención de datos para la planificación de necesidades que el RNS tiene que añadir a sus labores, deberá incluir una nueva tarea cuya frecuencia es mensual y que consiste en comprobar que todas las modificaciones que se hayan realizado en los parámetros de planificación de necesidades por parte de los Responsables de Almacén estén dentro de los rangos permitidos. Para ello, se dispone de una herramienta que nos mostrará la fecha de modificación de los parámetros y el parámetro modificado. Esta nueva tarea se estima apenas tendrá una duración de 5 minutos mensuales.

Durante esta primera fase de implementación del proyecto de planificación de necesidades, el Responsable Nacional de stock verá por tanto incrementado su tiempo de dedicación en 80 minutos mensuales.

En una segunda etapa, tras la comprobación el correcto funcionamiento de la herramienta y el conocimiento de las tareas por parte de los implicados sea total, se pretende eliminar la validación previa a la conversión de la solicitud de pedido (PR) en orden de pedido (PO) quedando por tanto la carga de trabajo del Responsable Nacional de Stock reducida en 80 minutos mensuales como se ve en la siguiente tabla:

TRANSACCIÓN	ACCIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	TIEMPO DE EJECUCIÓN ACTUAL MES (min)	TIEMPO DE EJECUCIÓN MRP MES (min)
ME54N (Inbox)	VALIDACIÓN PR	RNS	DIARIA	80	0
ME57N	CONVERSIÓN PR EN PO	COMPRAS	DIARIA	80	80
ME28	VALIDACIÓN PO	DC	DIARIA	32	32
Subtotal				192	112
TOTAL				192	112

Tabla 27: Variación de la carga de trabajo del Departamento de Compras con el nuevo flujo de aprovisionamiento

Considerando, por un lado, el incremento de tiempo producido por la nueva tarea que el RNS tendrá que asumir durante la creación de materiales y, por otro, la reducción que se aplicará de 80 minutos a su carga laboral debido a la eliminación de la etapa de verificación y validación de solicitudes de pedido, obtenemos que la carga de trabajo del Responsable Nacional de stock apenas sufren una variación de 5 minutos mensuales menos tras la implementación de la herramienta de planificación. Estos 5 minutos serán contrarrestados con el análisis de variaciones en los parámetros de planificación de necesidades que el RNS deberá añadir a sus tareas. El RNS sufre una variación de sus responsabilidades pero sin modificación de su carga laboral.

7.3. IMPACTO DE LA PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES SOBRE EL VALOR DE STOCK INMOVILIZADO

Uno de los grandes y más importantes impactos que el nuevo sistema de aprovisionamiento va a provocar en la empresa, es la reducción del valor de stock inmovilizado.

Desde la Dirección de la empresa VitalAire, se presta gran atención a este aspecto. El valor del stock almacenado no puede superar por normativa interna los 780.000 euros en el total de los almacenes con los que cuenta la compañía. Este valor además de los materiales incluidos en el análisis de aprovisionamiento de materiales que se incluye en este Proyecto, que como recordamos son mascarillas, consumibles, accesorios y repuestos, incluye otros materiales definidos como “no estocados” en los que se incluyen material de papelería, equipamiento del personal de VitalAire, etc. Es decir, materiales no destinados al cumplimiento de la prescripción de los pacientes.

El valor límite establecido por la dirección de la empresa, en la actualidad se cumple con dificultades, pues la mayoría de los almacenes tienen gran cantidad de materiales sobrantes u obsoletos. A su vez, al no disponer de una herramienta de gestión que nos muestre de forma actualizada cual es el estado de los almacenes y las necesidades futuras, ya sean estimadas o reales, los Responsables de Stock o Plataforma se deben basar en su propia experiencia a la hora de realizar pedidos. En las solicitudes de compra que realizan, tienden a pedir más de lo que realmente sería necesario para cubrirse de una posible rotura de stock debido a un incremento de la demanda.

Por todas estas causas, los almacenes tienen un valor ligeramente superior o muy ajustado al límite establecido por la empresa. Con la herramienta de planificación de las necesidades que proporciona SAP y cuya implementación se está estudiando en este Proyecto Fin de Carrera se pretende reducir el valor del stock almacenado.

Como se explicó en el capítulo 5, donde se analizaban los datos necesarios para el cálculo de las necesidades, se establece en cada almacén un stock máximo para cada uno de los materiales empleados en ellos. De este modo, se limita la compra de artículos a ese valor límite.

Atendiendo a estos valores de stock máximo calculados en cada uno de los centros y suponiendo que los almacenes estuvieran completos hasta alcanzar estos valores para todas y cada una de las referencias, obtendríamos un valor de stock inmovilizado de 274.049€. En la siguiente figura se puede observar un fragmento de la hoja de cálculo donde se han realizado las operaciones necesarias para la obtención del valor de stock inmovilizado.

Material	Description	Precio	VALOR Stock MRP													
			ESPAÑA	Merida	Caceres	Burgos	Manresa	Lugo	Silvota	Almeria	Sevilla	Malaga	Valencia	Murcia		
19653	FILT.ENTRADA MONNAL T50(X10)KY690300	2,25	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19668	FITRO HUMIDIF. CLEAR-THERM+HMEF	3,219	32	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19687	MASC. CONFORT GEL BLUE SE S 1070070	39,5	198	0	0	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19688	MASC. CONFORT GEL BLUE SE M 1070069	39,5	474	0	0	356	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19689	MASC. CONFORT GEL BLUE L SE 1070068	39,5	79	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19801	TUBO ADULTO TRAMPA AGUA PVC (x10)	13,44	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
19803	TRANSF. ISLEEP 25 90W 3990	74,25	594	149	0	0	0	0	0	0	297	149	0	0	0	0
19871	CODO RESPIRATORIO SWIVEL ELBOW (x1	2	16	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
19884	MASC.NASAL FLEXIFT-405 S/M 1BURB.(X2)	18,75	3000	0	0	0	675	956	563	113	0	244	0	0	450	0
19885	MASC.NASAL FLEXIFT-405 M/L 1BURB.(X2)	18,75	713	0	0	0	356	0	0	0	0	0	0	0	356	0
19911	ELECTR. VITALGUARD KITTYCAT 4203 7022	0,9125333	387	183	72	86	19	0	0	2	0	12	13	0	0	0
19922	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO SML (x5)	15	495	0	0	0	315	0	0	0	0	0	0	30	150	0
19923	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO MED (x5)	15	1125	0	0	60	690	0	0	0	0	0	0	90	285	0
19925	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO LG (x5)	15	630	0	0	45	450	0	0	0	0	0	0	60	75	0
20032	FUENTE ALIMENT.SEQUAL CC 5942-SEQ	108	432	216	0	0	0	0	0	0	0	0	216	0	0	0
20161	CARGADOR COCHE FREESTYLE PW022-2	119	238	0	0	0	0	0	238	0	0	0	0	0	0	0
20174	MASC. PEDIATRICA PIXI EUR3 61032	112	224	0	0	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20176	Circuito monal doble rama 5009	17,5	35	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0
20612	MOD.COLUMNAS ECLIPSE 2&3 SQ5494-SE	403,66	1615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1615	0	0	0
20618	JUNTA GOMA EXT. ECLIPSE 2 4106-SEQ	2,77	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
21021	NEBULIZ.SIDESTREAM PLUS 1092001	15	30	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			274049	51665	17510	16250	26728	20746	28835	7699	15579	28776	33215	27046		

Tabla 28: Valor de stock de los almacenes suponiendo están llenos hasta alcanzar el stock máximo de cada referencia.

Para calcular este valor de stock se ha empleado la siguiente expresión:

$$Stock\ inmovilizado = \sum_{i=1}^{11} \sum_{j=1}^n P_j MS_{i,j}$$

Donde i es el almacén y j es el material. P hace referencia al precio de cada material y MS al stock máximo definido previamente para cada almacén.

Pero este valor tan ajustado de stock no se puede alcanzar debido principalmente a dos razones:

1. La actividad de la empresa no comienza con la implementación de la nueva herramienta, sino que el establecimiento de esta herramienta es una mejora a la gestión que ya se viene realizando desde que comenzó la andadura de VitalAire.

De este modo, los almacenes no comienzan con un nivel de stock nulo para todas las referencias abasteciéndose solo de aquellas que se estiman se van a emplear. Los almacenes ya están abastecidos tanto de referencias que en la actualidad se emplean como de aquellas que se han dejado de usar y por lo tanto son obsoletas. Muchas de estas referencias obsoletas se mantienen en los almacenes ya que hay pacientes acostumbrados a ciertos equipos y consumibles que a pesar de ser obsoletos y cuya compra ha cesado, desean emplearlos pues se han hecho a ellos y les resulta cómodo para continuar con su tratamiento.

Debido a estos stocks ya presentes en la empresa, se recalcula el valor del stock inmovilizado siguiendo los siguientes pasos:

- a) Extraemos de la base de datos el valor de stock de los almacenes. Este valor se ha obtenido tras la actualización de los datos en el sistema con los valores obtenidos en uno de los cuatro inventarios anuales, en nuestro caso el llevado a cabo en el mes de marzo. De este modo se obtienen datos más fiables.

Esta extracción nos ha dado como resultado un valor de stock de los materiales incluidos en la planificación de materiales de 576.335€. A continuación se muestra un ejemplo de la hoja de cálculo Excel donde se ha obtenido este valor. Para calcularlo, se ha extraído el valor de stock por cada almacén y se ha totalizado para conocer el total de stock inmovilizado en la empresa.

VALOR Stock Almacenes 12/03/2013															
Material	Description	Precio	ESPAÑA	Merida	Caceres	Burgos	Manresa	Lugo	Silvota	Almeria	Sevilla	Malaga	Valencia	Murcia	
19653	FILT.ENTRADA MONNAL T50(X10)KY690300	2,25	154	0	0	0	14	0	0	140	0	0	0	0	
19668	FITRO HUMIDIF.CLEAR-THERM+HMEF	3,219	222	0	0	222	0	0	0	0	0	0	0	0	
19687	MASC. CONFORT GEL BLUE SE S 1070070	39,5	435	198	0	158	0	0	0	0	0	0	0	79	
19688	MASC. CONFORT GEL BLUE SE M 1070069	39,5	395	198	0	119	0	0	0	0	0	0	0	79	
19689	MASC. CONFORT GEL BLUE L SE 1070068	39,5	316	198	40	79	0	0	0	0	0	0	0	0	
19801	TUBO ADULTO TRAMPA AGUA PVC (x10)	13,44	67	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0	0	
19803	TRANSF. ISLEEP 25 60W 3990	74,25	1782	594	0	0	0	149	149	0	817	0	0	74	
19871	CODO RESPIRATORIO SWIVEL ELBOW (x1	2	31	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
19884	MASC.NASAL FLEXFIT-405 S/M 1BURB.(X2)	18,75	3017	0	0	0	1031	79	501	131	0	525	0	750	
19885	MASC.NASAL FLEXFIT-405 M/L 1BURB.(X2)	18,75	2231	0	0	0	1463	0	0	0	0	0	0	769	
19911	ELECTR. VITALGUARD KITTYCAT 4203 7022	0,9125333	1373	692	177	153	205	0	0	19	0	126	0	0	
19922	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO SML (x5)	15	1509	0	0	0	379	0	0	0	0	0	0	615	
19923	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO MED (x5)	15	1923	0	0	27	560	0	0	0	0	0	0	738	
19925	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO LG (x5)	15	1683	0	0	138	378	0	0	0	0	0	0	588	
20032	FUENTE ALIMENT.SEQUAL CC 6942-SEQO	108	3672	1836	108	0	0	216	324	0	0	0	0	1188	
20161	CARGADOR COCHE FREESTYLE PW022-2	119	1035	0	0	0	0	0	274	0	0	0	0	761	
20174	MASC. PEDIATRICA PIX EUR3 61032	112	344	0	0	224	0	0	120	0	0	0	0	0	
20176	Circuito monal doble rama 5009	17,5	368	0	0	175	0	0	0	0	0	193	0	0	
20612	MOD.COLUMNAS ECLIPSE 2&3 SQ5494-SE	403,66	8881	0	0	0	2422	0	0	0	0	0	0	6459	
20618	JUNTA GOMA EXT. ECLIPSE 2 4106-SEQ	2,77	39	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
21021	NEBULIZ.SIDESTREAM PLUS 1092001	15	825	0	0	0	75	150	195	0	0	405	0	0	
			576335	84942	20742	25420	66511	32854	69435	10694	29582	67497	10716	61543	

Tabla 29: Cálculo de valor de los almacenes en marzo.

- b) De todos los materiales incluidos en la planificación estudiada se ha determinado cuáles de ellos tienen una elevada rotación y cuáles son obsoletos.

Los obsoletos recordamos que, como se vio en el capítulo 4 en el apartado 4.1.2, en el que se hacía una clasificación de los stocks en función de la fecha de último consumo, se les denomina “Dead Stock” (DS). Un material se clasifica como obsoleto cuando en el último año no se ha demandado por ningún paciente. Para determinar qué materiales son obsoletos y cuáles se siguen consumiendo en los distintos centros, se extrae de SAP la fecha de último consumo:

Material	Description	Precio	Merida	Caceres	Burgos	Manresa	Lugo	Silvota	Almeria	Sevilla	Malaga	Valencia	Murcia
19653	FILT.ENTRADA MONNAL T50(X10)KY690300	2,25	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
19668	FITRO HUMIDIF.CLEAR-THERM+HMEF	3,219	DS	DS	06/03/2013	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
19687	MASC. CONFORT GEL BLUE SE S 1070070	39,5	DS	DS	18/02/2013	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
19688	MASC. CONFORT GEL BLUE SE M 1070069	39,5	DS	DS	11/03/2013	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
19689	MASC. CONFORT GEL BLUE L SE 1070068	39,5	DS	DS	18/02/2013	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
19801	TUBO ADULTO TRAMPA AGUA PVC (x10)	13,44	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
19803	TRANSF. ISLEEP 25 90W 3990	74,25	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
19871	CODO RESPIRATORIO SWIVEL ELBOW (x1	2	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
19884	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 S/M 1BURB.(X2)	18,75	DS	DS	DS	DS	DS	DS	11/03/2013	DS	DS	DS	DS
19885	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 M/L 1BURB.(X2)	18,75	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	DS
19911	ELECTR. VITALGUARD KITTYCAT 4203 7022	0,9125333	DS	DS	02/11/2012	DS	DS	DS	08/03/2013	DS	DS	DS	DS

Tabla 30: Fechas de último consumo de los materiales incluidos en la planificación de materiales

- c) Finalmente, consideraremos el valor de stock que hay en la actualidad, el calculado en el paso a, de todos los materiales definidos como “Dead stock”, ya que de esos no se espera se vaya a haber movimiento pero incrementan el valor del almacén y se mantienen para hacer frente a la demanda de pacientes acostumbrados a su uso.

Para los materiales de alta rotación se establece como valor de stock aquel que obtendríamos si se tuvieran todos los almacenes abastecidos hasta el nivel de stock máximo definido para ellos, es decir los considerados en la hoja de cálculo cuyo fragmento se encuentra en la tabla 25.

De estas dos condiciones obtenemos que el valor de los almacenes ascendería a 450.137€ como podemos ver en la siguiente tabla:

Material	Description	Precio	Valor almacenes contando alta rotación											
			ESPAÑA	Merida	Caceres	Burgos	Manresa	Lugo	Silvota	Almeria	Sevilla	Malaga	Valencia	Murcia
19653	FILT.ENTRADA MONNAL T50(X10)KY690300	2,25	154	0	0	0	14	0	0	140	0	0	0	0
19668	FITRO HUMIDIF.CLEAR-THERM+HMEF	3,219	32	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0
19687	MASC. CONFORT GEL BLUE SE S 1070070	39,5	474	198	0	198	0	0	0	0	0	0	0	79
19688	MASC. CONFORT GEL BLUE SE M 1070069	39,5	632	198	0	356	0	0	0	0	0	0	0	79
19689	MASC. CONFORT GEL BLUE L SE 1070068	39,5	316	198	40	79	0	0	0	0	0	0	0	0
19801	TUBO ADULTO TRAMPA AGUA PVC (x10)	13,44	67	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0	0
19803	TRANSF. ISLEEP 25 90W 3990	74,25	1782	594	0	0	0	149	149	0	817	0	0	74
19871	CODO RESPIRATORIO SWIVEL ELBOW (x1	2	31	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14
19884	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 S/M 1BURB.(X2)	18,75	2988	0	0	0	1031	79	501	113	0	525	0	750
19885	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 M/L 1BURB.(X2)	18,75	2231	0	0	0	1463	0	0	0	0	0	0	769
19911	ELECTR. VITALGUARD KITTYCAT 4203 7022	0,9125333	1288	692	177	86	205	0	0	2	0	126	0	0
19922	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO SML (x5)	15	1509	0	0	0	379	0	0	0	0	0	615	514
19923	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO MED (x5)	15	1956	0	0	60	560	0	0	0	0	0	738	597
19925	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO LG (x5)	15	1590	0	0	45	378	0	0	0	0	0	588	579
20032	FUENTE ALIMENT.SEQUAL CC 5942-SEQ	108	3672	1836	108	0	0	216	324	0	0	0	1188	0
20161	CARGADOR COCHE FREESTYLE PW022-2	119	1035	0	0	0	0	0	274	0	0	0	761	0
20174	MASC. PEDIATRICA PW EUR3 61032	112	344	0	0	224	0	0	120	0	0	0	0	0
20175	Circuito monal doble rama 5009	17,5	403	0	0	175	0	0	0	35	0	193	0	0
20612	MOD.COLUMNAS ECLIPSE 2&3 SQ5494-SE	403,66	8881	0	0	0	2422	0	0	0	0	0	0	6459
20618	JUNTA GOMA EXT. ECLIPSE 2 4106-SEQ	2,77	39	14	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0
21021	NEBULIZ.SIDESTREAM PLUS 1092001	15	825	0	0	0	75	150	195	0	0	405	0	0
			450137	67375	19528	19353	47762	27031	59131	9619	19340	57902	81671	41424

Tabla 31: Valor de stock de los almacenes teniendo en cuenta los materiales con alta rotación y aquellos obsoletos

Combinando todos los datos que hemos obtenido en la tabla 29, calculamos la diferencia que hay entre el valor del almacén si este no se gestiona con la nueva herramienta de gestión de materiales del módulo MM de SAP R/3, es decir el valor actual, y el valor que tendría una vez se implemente el proyecto de gestión de stocks en todos los centros. La diferencia entre estos dos valores

suponen 126.198 € menos de stock inmovilizado, lo que representa una disminución del 22%.

Material	Description	Precio	Valor stock MRP	Valor almacenes antes MRP	Valor stock tras MRP
19653	FILT.ENTRADA MONNAL T50(X10)KY690300	2,25	5	154	154
19668	FITRO HUMIDIF.CLEAR-THERM+HMEF	3,219	32	222	32
19687	MASC. CONFORT GEL BLUE SE S 1070070	39,5	198	435	474
19688	MASC. CONFORT GEL BLUE SE M 1070069	39,5	474	395	632
19689	MASC. CONFORT GEL BLUE L SE 1070068	39,5	79	316	316
19801	TUBO ADULTO TRAMPA AGUA PVC (x10)	13,44	40	67	67
19803	TRANSF. ISLEEP 25 90W 3990	74,25	594	1782	1782
19871	CODO RESPIRATORIO SWIVEL ELBOW (x1	2	16	31	31
19884	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 S/M 1BURB.(X2)	18,75	3000	3017	2998
19885	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 M/L 1BURB.(X2)	18,75	713	2231	2231
19911	ELECTR. VITALGUARD KITTYCAT 4203 7022	0,9125333	387	1373	1288
19922	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO SML (x5)	15	495	1509	1509
19923	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO MED (x5)	15	1125	1923	1956
19925	MASC. NASAL RESPIREO PRIMO LG (x5)	15	630	1683	1590
20032	FUENTE ALIMENT.SEQUAL CC 5942-SEQ	108	432	3672	3672
20161	CARGADOR COCHE FREESTYLE PW022-2	119	238	1035	1035
20174	MASC. PEDIATRICA PIXI EUR3 61032	112	224	344	344
20176	Circuito monal doble rama 5009	17,5	35	368	403
20612	MOD.COLUMNAS ECLIPSE 2&3 SQ5494-SE	403,66	1615	8881	8881
20618	JUNTA GOMA EXT. ECLIPSE 2 4106-SEQ	2,77	6	39	39
21021	NEBULIZ.SIDESTREAM PLUS 1092001	15	30	825	825
			274.049	576.335	450.137
					126.198

→ -22%

Tabla 32: Cálculo de la reducción de valor de stock

- Existe en el sistema informático lo que SAP denomina valor de redondeo. Este valor expresa la cantidad mínima de pedido que se le puede realizar a un proveedor. Son muchos los proveedores que suministran sus productos en cajas. La unidad mínima de pedido por tanto es una caja, y esta contiene un número exacto de unidades siendo imposible realizar un pedido con una cantidad que no sea múltiplo de ese valor.

Esta restricción hace que, por ejemplo, para muchos materiales en los que su stock máximo queda definido como un número no múltiplo de la unidad mínima de pedido se deba exceder en algunas unidades el stock máximo.

Por ejemplo, para un material cuyo stock máximo se determine sea de 79 unidades y la unidad mínima de pedido sea una caja que contenga 30 unidades, si tras la actividad de la empresa llegásemos a un valor de stock de 30 unidades, en el cual está fijado el punto de pedido, automáticamente el sistema calcularía una solicitud de pedido.

Considerando que no existen necesidades futuras ni compras pendientes por recepcionar y que el material posee un elevado consumo, el sistema realizaría el siguiente cálculo:

Cantidad orden planificada= Máximo nivel de stock + Necesidades totales – Stock disponible en almacén – Compras pendientes proveedor

$$\text{Cantidad orden planificada} = 79 + 0 - 30 - 0 = 49 \text{ unidades}$$

Es decir la cantidad de pedido sería de 49 unidades pero no es posible pedir esta cantidad pues como se ha indicado al principio del ejemplo, el proveedor lo suministra en cajas de 30 unidades.

El sistema está implementado para que siempre se alcance el valor de stock máximo definido. Si, como en este caso, no fuese posible igualarlo, habría que superarlo, pero nunca quedarse por debajo, ya que el máximo stock se calcula para ser capaz de hacer frente a las necesidades previstas en un mes. A pesar de que se puede hacer más de un pedido de la misma referencia en un mes, se trata de evitar, pues no se desea incurrir en gastos de emisión de pedido y de transporte.

En el ejemplo que se estaba analizando, por tanto, la cantidad a pedir será de 60 unidades, 11 unidades más de las deseadas lo que haría aumentar el valor de los almacenes.

Si bien es cierto que no son muchos los proveedores que suministran por cajas, los que lo hacen se encargan del suministro de elementos de poco volumen y bajo precio como son los filtros de los equipos, por lo que es aconsejable siempre superar el stock máximo y no incurrir en coste de rotura de stock, puesto que el coste de almacenaje es reducido.

En el punto anterior, teniendo en cuenta un valor de stock en el que se incluye, por un lado el valor actual de los materiales obsoletos que se encuentran en los almacenes y por otro, para aquellos artículos de elevada rotación el valor que los centros tendrían si se encontrasen abastecidos al máximo nivel de stock definido para esas referencias. De este cálculo hemos comprobado que el valor de stock inmovilizado disminuiría en un 22%.

Haciendo una estimación de cómo influirá el establecimiento del valor de redondeo en el aprovisionamiento al valor de stock inmovilizado, se ha estimado que la disminución se limitará a aproximadamente un 20%.

Se recuerda que en este valor de stock, únicamente se contabiliza aquella parte correspondiente a los materiales planificados con la nueva herramienta implementada, es decir aquellos cuyo uso está directamente relacionado con el tratamiento de los pacientes, mascarillas, accesorios, consumibles y repuestos. A pesar de esto, la reducción del 20% es una cifra muy positiva para los

intereses y las directrices de la empresa de disminuir el capital invertido en stock inmovilizado.

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES

VitalAire, filial del grupo francés Air Liquide, es una empresa dedicada al cuidado domiciliario de pacientes crónicos. Su actividad se basa en la compra y cesión de equipos médicos y de todos los accesorios necesarios para que los pacientes a los que presta servicio, puedan seguir desde su domicilio la prescripción de su médico.

En este contexto un correcto aprovisionamiento es esencial para el desarrollo de su actividad. VitalAire siguiendo las directrices de su matriz de modernización de sus sistemas, ofrece una beca para el desarrollo, implementación y seguimiento de un sistema de aprovisionamiento de materiales.

El software elegido por la empresa para desarrollar esta nueva herramienta de soporte al proceso de planificación de necesidades de compra es SAP, concretamente se implementa en el módulo MM de gestión de materiales de SAP R/3. La elección de este software para el desarrollo de la herramienta, se basa en el uso generalizado que la organización hace de él. De este modo se aprovecha el recurso que supone tenerlo instalado, potenciando así sus funcionalidades.

Estudio de los almacenes

Para ser capaces de desarrollar el sistema de aprovisionamiento de materiales requerido por la empresa, se ha hecho un estudio y análisis exhaustivo de la situación de los almacenes con los que cuenta la empresa. En la actualidad no se dispone de un almacén central desde donde llevar a cabo su actividad sino que posee diversos almacenes repartidos por todo el territorio nacional.

Las necesidades y características de cada uno de los almacenes con los que cuenta la empresa difieren enormemente de unos centros a otros. Esto principalmente se debe a una peculiaridad muy importante del sector al que se dedica la empresa, el de cuidados domiciliarios, y es que el grueso de la actividad se basa en la obtención de licitaciones ofertadas por la Administración Pública. Las competencias en materia de Sanidad están delegadas en cada Comunidad Autónoma y, éstas tienen distintos modos de proceder a la hora de ofertar la ejecución de servicios. Ofertan la prestación de servicio a una o varias terapias, en toda la Comunidad o para una determinada área, con unas especificaciones técnicas concretas. Por lo que VitalAire en función de los concursos ganados presta servicio a determinadas terapias, empleando para ello distintos recursos.

Con esta diversidad en la actividad dependiendo de cada zona, el estudio de la situación de los almacenes se hace independientemente para cada centro. Entre los

análisis previos a la implementación de la herramienta de gestión de materiales se ha realizado:

- Estudio de los materiales empleados en cada centro y sus consumos. El análisis de este estudio, permite conocer el estado de los almacenes, con él se ha sido capaz de:
 - Detectar materiales sobrantes y obsoletos. Diversas acciones se han llevado a cabo para erradicar la existencia de este tipo de existencias. Entre ellas cabe destacar el traslado de materiales entre centros en los que la posibilidad de uso sea mayor.
 - Conocer exactamente cuántas veces un material entra y sale del almacén y, cuánto tiempo se podrá hacer frente a la demanda con el stock disponible. Estos datos se conocen a través del cálculo de índices de rotación y cobertura de cada material empleado en un centro.
- Clasificación ABC de los materiales por su importancia económica y su frecuencia de consumo.

Esta última clasificación basada en consumos nos permite conocer el tipo de demanda, continua o discreta, de cada referencia. Atendiendo a estos dos tipos diferentes de demanda los materiales se tratarán siguiendo sistemas de aprovisionamiento distintos.

Del análisis ABC por consumos realizado en cada almacén, tenemos los siguientes materiales dentro de cada grupo:

Delegación	Almacén	Número Total Materiales empleados	Número materiales A	Número materiales B	Número materiales C
CENTRO	Merida	575	50	95	430
	Caceres	289	46	59	184
	Burgos	255	23	46	186
NORTE	Lugo	213	20	48	145
	Silvota	570	66	71	433
CANARIAS	Tenerife	233	16	22	195
SUR	Almeria	161	14	29	118
	Sevilla	179	12	32	135
	Malaga	350	27	54	269
Este	Valencia	535	36	68	431
	Murcia	300	19	34	247
	Barcelona	420	21	38	361

- Clasificación ABC de stocks que comparada con la clasificación ABC basada en consumos nos proporciona anomalías en la gestión de stocks. Las anomalías detectadas de este análisis son tratadas para erradicarlas.
- Estudio y seguimiento de los plazos de entrega pactados con los proveedores.
-

Sistema de aprovisionamiento de materiales

Actualmente, las decisiones de abastecimiento de la empresa están únicamente basadas en criterios de observación y conocimiento de los responsables de almacén. No se disponía de ninguna herramienta de gestión que facilite la toma de estas decisiones, es decir hay una dependencia total en el trabajo de estos empleados, concedores de la actividad del almacén que gestionan. Sin su presencia en los almacenes el correcto aprovisionamiento se complica, llegando a poder producirse roturas de stock indeseadas o a darse un incremento considerable del valor de stock inmovilizado.

La empresa pretende apoyar las decisiones de abastecimiento en la nueva herramienta de aprovisionamiento de materiales que va a implementar, eliminando de este modo la dependencia que tradicionalmente se tienen en la experiencia y conocimiento de la demanda y plazo de entrega de los proveedores por parte de los trabajadores .

La herramienta que se establecerá, planifica con suficiente antelación cuándo se han de lanzar los pedidos y cuál es la cantidad a pedir para que su recepción se haga antes de que haya falta de stock en el almacén. Es decir, la herramienta propone, la compra de material. Para ello se basa en parámetros predefinidos como:

- Demanda.
- Nivel de stock máximo.
- Punto de pedido.
- Tiempo de entrega del proveedor.
- Stock de seguridad.
- Clasificación del Material según consumo ABC.

El aprovisionamiento se realiza de diferente modo dependiendo de la demanda del material a planificar. Distinguimos dos tipos de materiales:

- Materiales tipo Z1. Son aquellos materiales que poseen una demanda continua. Su aprovisionamiento se realiza siguiendo el modelo (s, S) , según la nomenclatura de Silver y otros (1998), en el que cuando el stock iguala o baja por debajo del punto de pedido, previamente definido para cada material, el sistema genera una orden planificada de compra. La cantidad de esta orden de

compra definida por el sistema es variable, y se calculará para aprovisionar el almacén hasta el nivel de stock máximo después de cubrir las necesidades futuras.

- Materiales tipo PD. En este caso, los materiales gestionados mediante este sistema lote a lote poseen una demanda discreta. Para estos materiales el sistema trata de armonizar las cantidades a reaprovisionar y sus cadencias, de tal manera que satisfagan las necesidades previstas

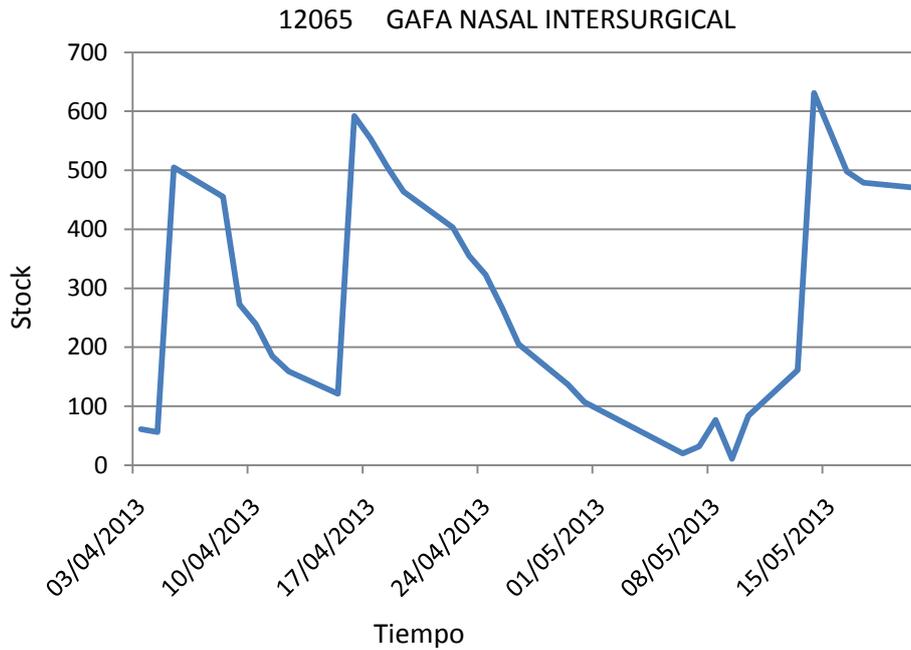
La planta piloto donde se va a implementar la herramienta, es el almacén de Lugo. Se decide que sea esta la planta piloto, ya que se trata de un almacén que presta servicio a un número reducido de pacientes, el Responsable del Almacén es un empleado que lleva poco tiempo trabajando en la empresa y por tanto desconoce como varía la demanda y cuáles son los plazos de entrega de los proveedores. La herramienta de planificación demandada por la empresa, le va a proporcionar esa información facilitando la toma de decisiones y dando una visión global del estado de su almacén.

Como se puede observar en la siguiente tabla, este almacén va a gestionar con la nueva herramienta de planificación de necesidades un total de 281 materiales.

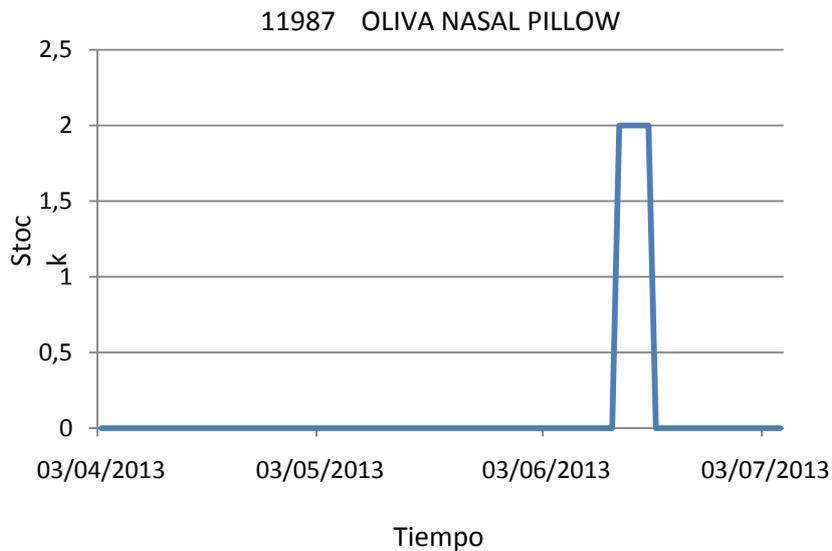
	PLANTA PILOTO (LUGO)		
Clasificación ABC	A	B	C
Número de materiales	20	48	213
Tipo de demanda	Continua	Continua	Discreta
Tipo material herramienta de planificación	Z1	Z1	PD

Tras la clasificación ABC realizada según el consumo de cada material, se decide que los materiales A y B tienen una demanda suficientemente continua como para que estén gestionados con Z1 y que la demanda de los materiales C es suficientemente discontinua como para gestionarlos adecuadamente lote a lote.

En las siguientes gráficas se pueden apreciar dos materiales consumidos en el almacén estudiado, el primero de ellos, una gafa nasal, clasificado como material A, como se puede observar en la gráfica posee demanda continua.



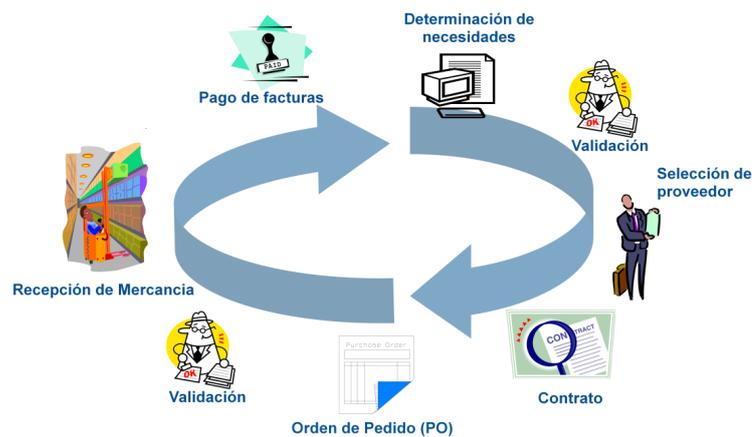
La siguiente gráfica corresponde a un material clasificado como C, donde se ve su demanda en discontinua.



Del total de materiales planificados con la herramienta en Lugo, 68 poseen demanda continua y por tanto se gestionarán con un modelo (s, S) y 213 se gestionarán lote a lote, pues su demanda es discontinua.

El sistema de aprovisionamiento de materiales implementado en la empresa VitalAire, analizado en este Proyecto Fin de Carrera, tiene unas innegables ventajas para la gestión de las existencias, que se enumeran a continuación:

- ✓ Se trata de un sistema objetivo, no basado en la experiencia previa del personal responsable de los almacenes. La herramienta proporciona, tras su ejecución, toda la información disponible en cuanto a la situación de stocks de los almacenes y a la actividad de los proveedores para ser capaces de tomar decisiones en cuanto al aprovisionamiento se refiere.
- ✓ Proporciona por primera vez una herramienta integral de gestión que incluye todas las operaciones incluidas en el flujo de aprovisionamiento
 - ❖ Aviso de necesidad de reaprovisionamiento
 - ❖ Generación de solicitud de pedido
 - ❖ Asignación automática del pedido a su proveedor correspondiente
 - ❖ Conversión de la solicitud de pedido en orden de compra
 - ❖ Envío de la orden al proveedor
 - ❖ Pago de facturas



- ✓ Dada la automatización de las distintas tareas llevadas a cabo en el reaprovisionamiento, se consigue una reducción de la carga de trabajo del personal implicado, que redundará en menores tiempos de solicitud de pedido.
- ✓ Se eliminan posibles errores del operario al transcribir manualmente los códigos propios de cada material, cuando se tramitan las solicitudes de pedido por el sistema tradicional, ya que este método genera automáticamente dicha solicitud con su correspondiente código asociado.
- ✓ El sistema de gestión de materiales proporciona una contabilidad realista de los stocks almacenados, proporcionando un mayor grado de exactitud en el recuento de inventario trimestral.

- ✓ La herramienta proporciona la visualización en pantalla, de una manera ordenada y clara, de las necesidades futuras de material. Anteriormente, esta información se encontraba dispersa en la base de datos sin una presentación conjunta que permitiera localizar directamente las notas de entrega a paciente pendientes de confirmación.
- ✓ Al plantearse la necesidad de implantar un sistema de aprovisionamiento, ineludiblemente se debe estudiar el estado del stock de los almacenes, realizando planes de acción en los mismos que racionalicen la situación, lo que en sí mismo supone un mejor conocimiento y control de los activos.
- ✓ La implementación de este sistema no sólo supone una racionalización en la gestión de stock y realización de compras, sino que implica una importante disminución del valor del stock, lo que conlleva una reducción del valor del capital inmovilizado. La reducción de este valor se estima en torno a un 20%, lo cual es una cifra suficientemente atractiva como para justificar por sí misma la implantación del sistema.
- ✓ El hecho de que la herramienta se haya podido implementar en la empresa sobre el sistema de SAP, explota al máximo el potencial de este software en lo que se refiere a gestión de stocks, provocando la sinergia de ambas herramientas.

Inevitablemente, toda novedad en la gestión de una empresa implica también algunas complicaciones o aspectos menos positivos. Entre ellos que cabría señalar un incremento en el tiempo de introducción al sistema de nuevas referencias de materiales. Este incremento es debido a la dificultad para definir los parámetros imprescindibles para una correcta planificación de necesidades (stock de seguridad, clasificación ABC según consumo, punto de pedido, nivel de stock máximo, etc.). En el método tradicional no se requería la definición de parámetros tan específicos, acortando en cierta medida el esfuerzo dedicado a cada nuevo material.

Un posible inconveniente que se podría plantear a la hora de extender la implantación del MRP a los almacenes de todo el territorio nacional, sería la reticencia de algunos responsables de almacén a la hora de enfrentarse a un método completamente nuevo de gestión. Hay que tener en cuenta que puede ser personal con muchos años de trabajo y una gran experiencia en su tarea, que podrían considerar la herramienta una complicación más que una mejora. Esta situación, en el caso de darse, se podría solucionar a través de una correcta explicación de los beneficios del sistema a través de formación y motivación. Esta situación no se ha presentado en la planta piloto elegida, ya que su personal dedicado a estas tareas estaba plenamente convencido de las bondades de la nueva herramienta.

Hay que tener en cuenta que el sistema que se detalla en este proyecto se encuentra todavía en fase piloto, pero caben todavía algunas mejoras. De cara al futuro y como posibles extensiones de este proyecto se pueden plantear los siguientes aspectos:

- ✓ Dado que SAP es el sistema de información empleado en todo Air Liquide y que en él se halla la base de datos de todas las actividades y productos de la empresa, se propone que los parámetros MRP se recalculen automáticamente teniendo en cuenta el consumo histórico almacenado en el sistema. A día de hoy no se ha implementado, pues se pretende una primera aproximación a la herramienta más sencilla.
- ✓ A nivel más general se podría proponer, así mismo, el establecimiento de un gran almacén central, que dé servicio a toda la geografía nacional. Este hipotético almacén gestionaría de manera más eficiente los stocks, ejecutando un solo MRP que tendría en cuenta las necesidades de toda España, en lugar de dispersar la gestión por regiones. Los mayores costes de transporte asociados se verían compensados con una reducción de costes de almacenaje, gestión, personal, etc. Sin duda alguna este tema debería ser estudiado muy en detalle por parte, entre otros, del Departamento de Logística en el cual recaería un importante peso de la nueva gestión.

Desde el punto de vista personal, la posibilidad de ejecutar un proyecto de principio a fin viendo todas sus fases desde la concepción, estudio de las necesidades de la empresa, recopilación de datos, así como el entendimiento y manejo de SAP, hasta su ejecución en planta piloto, supone un valioso aprendizaje y proporciona una visión general de la organización empresarial y de la realización técnica de proyectos de ingeniería.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Dobler, D.W., Burt, D.N. Purchasing and supply management. 6a ed. New York: McGraw-Hill International Editions, 1996. 963 p.
- Heizer, J., Render, B. Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones estratégicas. 8a ed. Madrid: Prentice Hall, 2007. 571 p.
- Heizer, J., Render, B. Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones tácticas. 8a ed. Madrid: Prentice Hall, 2008. 517 p.
- Kobert, N. Managing inventory for cost reduction. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1992. 503 p.
- Parra Guerrero, F. Gestión de stocks. 3a ed. Madrid: ESIC Editorial, 2005. 232 p.
- Pau I Cos, J., Navascués, R. Manual de logística integral. 1a ed. Madrid: Ediciones de Diaz de Santos, S.A. 1998. 846 p.
- Díaz Ramos, R. Manuales IMPI. Cómo gestionar los stocks. 2a ed. Madrid: Instituto de la pequeña y mediana empresa,, 1998, Vol. 5
- Silver, E.Z., Pyke, F.D., Peterson, R. Inventory management and production planning and scheduling. 3a ed. New York: John Wiley and Sons, 1998. 754 p.
- Vollman, T. E., Berry, W.L., Whybark, D.C. Sistemas de planificación y control de la fabricación. 1ª ed. Madrid: Irwin, 1995. 867 p.
- Waller,D.L. Operations management: A supply chain approach. 8a ed. London: International Thomson Publishing, 1999. 841 p.

Páginas Web

- <http://www.ar.airliquide.com/es/quienes-somos/historia-del-grupo.html>
- <http://www.referenceforbusiness.com/history2/22/L-AIR-LIQUIDE.html>
- <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/l-air-liquide-sa-history/>
- <http://www.sap.com/spain/solutions/business-suite/erp/index.epx>

- http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_planificaci%C3%B3n_de_recursos_em_presariales
- <http://www.mundosap.com/foro/showthread.php?t=281>
- <http://aprendesap.wordpress.com/2010/10/28/modulos-de-sap-erp/>
- <http://www.erptips.com/Learn-SAP/SAP-Module-Overviews/Materials-Management-MM.html>
- <http://sapenpipa.wordpress.com/category/general-sap/>
- <http://www.lrmconsultorialogistica.es/blog/feed/9-articulos/107-valor-costes-asociados-stocks-existencias-inventarios.html>

Documentos

- Documentación interna del grupo Air Liquide
- Boletín informativo de Air Liquide España. Nº30 Enero 2010
- Alizé. Revista interna del Grupo Air Liquide.
- Documentación curso Aprovisionamiento y stocks: Gestión y Técnicas. Asociación española de profesionales de compras, contratación y aprovisionamientos.

ANEXOS

ANEXO 1: Organización de la estructura de VitalAire

La actividad de VitalAire se divide en cinco delegaciones (Norte, Este, Centro, Sur y Canarias). Cada una de las cuales cuenta con varios centros de trabajo.

En cada delegación hay uno o varios almacenes principales (denominados internamente, SEL0) dando servicio a una región determinada. Dependiendo del número de pacientes en cada región y de la accesibilidad a los lugares donde se encuentren, también puede haber almacenes secundarios (denominados SELX, donde la X es un número 1, 2, 3... que identifica el almacén) dependientes de los principales.

A continuación se muestra una tabla con la distribución de los almacenes y la nomenclatura que se emplea para referirse a cada almacén en el sistema (SAP).

CENTRO	Merida	ES06	Merida	SEL0
			Badajoz	SEL1
	Caceres	ES10	Caceres	SEL0
			Plasencia	SEL1
			Salamanca	SEL2
Madrid			SEL3	
Burgos	ES09	Burgos	SEL0	
NORTE	Lugo	ES27	Lugo	SEL0
	Silvota	ES33	Silvota	SEL0
			Bilbao	SEL1
CANARIAS	Tenerife	ES38	Tenerife	SEL0
			La Palma	SEL1
			El Hierro	SEL2
			La Gomera	SEL3
			Fuerteventura	SEL4
Gran Canaria	SEL5			
SUR	Almeria	ES04	Almeria	SEL0
			H. Almeria	SEL1
			H. Overa	SEL2
	Sevilla	ES41	Sevilla	SEL0
	Malaga	ES29	Malaga	SEL0
			Velez	SEL1
			Ronda	SEL2
			Puente Genil	SEL3
			Antequera	SEL4
			Ceuta	SEL5
Melilla	SEL6			
Malaga Ext.	SEL7			
Este	Valencia	ES46	Valencia	SEL0
			TMD	SEL1
			ASIMED	SEL2
	Murcia	ES30	Murcia	SEL0
	Manresa	ES08	Barcelona	SEL0
			Zaragoza	SEL1
			Teruel	SEL2
Domicilio Social	Domicilio Social	ES99	Domicilio Social	SEL0

Así por ejemplo, para referirse al almacén situado en Badajoz diremos que pertenece a la delegación Centro depende del centro de trabajo ES06 (Mérida) y es el almacén SEL1, es decir se trata de un almacén secundario.

ANEXO 2: Funciones incluidas en cada módulo SAP R/3

A continuación se muestra a modo resumen las principales funciones dentro de cada módulo de SAP R/3

FI	CONTABILIDAD FINANCIERA	SD	VENTAS Y DISTRIBUCIÓN
FI - GL	Libro Mayor	SD - MD	Datos Maestros
FI - LC	consolidación Sociedades	SD - SLS	Gestión de Ventas
FI - AR	Cuentas a Cobrar	SD - GF	Gestión Tarifas y Condiciones de Precio
FI - AP	Cuentas a Pagar	SD - SHP	Gestión de Expediciones
FI - AA	Gestión de Activos	SD - BIL	Facturación
TR	TESORERÍA	SD - IS	Sistemas de información
TR - CM	Gestión de Caja	SD - EDI	Intercambio Electronico de datos
TR - FM	Control Presupuestario	MM	GESTIÓN DE MATERIALES
TR - TM	Tesorería	MM - MRP	Planificación Necesidades Materiales
CO	CONTROLLING	MM - PUR	Gestión de Compras
CO - OM	Contabilidad por Centros de Coste	MM - IM	Gestión de Inventarios
CO - PC	Control de Coste del Producto	MM - WM	Gestión de Almacenes
CO - PA	Análisis de Rentabilidad	MM - IV	Verificación de Facturas
CO - OPA	Ordenes Internas	MM - IS	Sistemas de información
CO - ABC	Costes Basados en Actividades	MM - EDI	Intercambio Electrónico de Datos
IM	INVERSIONES		Sistema de Clasificación
	Gestión de Inversiones		Gestión de Lotes
PS	GESTIÓN DE PROYECTOS	PP	PRODUCCIÓN
PS - BD	Datos Básicos	PP - BD	Datos Básicos
PS - OS	Planificación de Proyecto	PP - DOP	Gestión de la Demanda
PS - PLN	Plan de Costes	PP - MP	Plan Maestro
PS - APM	Proceso de Aprobación	PP - CRP	Plan de Capacidades
PS - EXE	Seguimiento y Progreso del proyecto	PP - MRP	Plan de Materiales
PS - IS	Sistema de información	PP - SFC	Ordenes de Fabricación
LO	GESTIÓN DATOS GENERALES DE LOGÍSTICA	PP - PC	Costes de Producto
LO - MD	Datos Básicos	PP - IS	Sistemas de información
LO - VC	Gestión Variantes de Productos	PP - PI	Industria de procesos
LO - PR	Modelos Previsión y comportamientos	PP - CFG	Configuración de Producto
LO - ECH	Cambios Ingeniería Objetos SAP	PM	GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO
EC	ENTERPRISE CONTROLLING	PM - EQM	Identificación Descripción
EC - PCA	Contabilidad Centros Beneficio	PM - PRM	Mantenimiento Preventivo
EC - BP	Planificación de Negocio	PM - WOC	Ordenes de Mantenimiento
EC - MC	Consolidación a Nivel Directivo	PM - PRO	Proyectos de Mantenimiento
EC - EIS	Executive Information System	PM - SM	Gestión del Servicio
HR	GESTIÓN DEL PERSONAL	IS - R	INDUSTRY SOLUTION RETAIL
HR - PA - F	Datos Maestros de Personal	IS - R	Planificación de Surtidos
HR - PA - FN	Nómina	IS - R	Reaprovisionamiento
HR - PA - T	Gastos de Viaje	IS - R	Formatos de presentación
HR - PD - O	Organización y Planificación	IS - R	Ventas retail
HR - PD - F	Desarrollo de Personal	CP	Inventario de proveedores
HR - PD - S	Gestión de la Formación	MM	Compras Retail
HR - PA - S	Selección de Personal	SD	Transporte
HR - PA - T	Gestión de Tiempos	RIS	Sistema de Información Retail
QM	CALIDAD		
QM - PT	Herramientas de planificación		
QM - IM	Proceso de Inspección		
QM - QC	Control de Calidad		
QM - CA	Certificados de Calidad		
QM QN	Notificaciones de Calidad		

Se detallan las más importantes funciones dentro de cada módulo:

Módulo FI – Contabilidad Financiera

- Libro Mayor (GL) – Componente central de FI usado para generar los estados financieros legales.
- Cuentas a Pagar (AP) – Registra y emplea toda la información contable de todos los proveedores, se integra en el módulo de compras.
- Cuentas a Cobrar (AR) – Registra y emplea la información contable de los clientes. .
- Activos Fijos (AA) Emplea y actualiza todos los activos fijos y controla los procesos contables relacionados a los mismos.

Módulo TR – Tesorería

- Gestión de Caja (CM) – Controla la condición financiera de la organización (Previsión y Posición de Caja).
- Control Presupuestario (FM) – Presupuesta todos los ingresos y gastos para supervisar los movimientos de los fondos.
- Tesorería TM - Soporta el procesamiento y la contabilidad de las inversiones financieras y los préstamos.

Módulo CO – Controlling

- Control de Coste del producto (PC) – Planifica y controla los costes de producción.
- Análisis de Rentabilidad (PA) – Permite evaluar segmentos de las operaciones del negocio – definidas de acuerdo a productos, clientes, organizaciones de venta, etc. – para determinar su contribución a las ganancias de la empresa. Sirve de soporte a las ventas.
- Coste de Overhead (OM) – Sirve para planificar, controlar y manejar los gastos indirectos de la empresa (p.e.: electricidad, beneficios sociales) usando, principalmente, los elementos de costos (cuáles) y los centros de coste (dónde).

Módulo IM – Inversiones

Este módulo maneja presupuestos para inversiones múltiples y medidas de inversión de capital de manera individual, desde la planificación hasta la liquidación en activo fijo o cualquier otro receptor (por ejemplo un centro de coste).

Soporta la inversión de capital y los procesos financieros relacionados a los activos tangibles.

Módulo PS – Control de Proyectos

A través de sus diferentes funciones realiza las siguientes actividades:

- Gestión de Recursos
- Control de calidad
- Gestión de tiempos
- Sistema de información para la gestión de proyectos

Módulo SD – Ventas y Distribución

A través de sus diferentes funciones realiza las siguientes actividades:

- Gestión de peticiones de oferta
- Gestión de ofertas
- Gestión de pedidos
- Gestión de entregas
- Facturación
- Sistema de información de ventas

Módulo MM – Gestión de Materiales

- Gestión de Compras (PUR) – Cubre las compras externas de materiales y servicios, determina las posibles fuentes para suplir un requerimiento y controla la recepción de los bienes y los pagos de los mismos.
- Planificación de Necesidades de Materiales (MRP) – Planificación basada en el consumo histórico;
- Gestión de inventarios – Representación del inventario físico actual, manejo del stock de los materiales tanto en cantidad como en valor y control de todos los movimientos de almacén (recepción y salida de mercancía, transferencia, etc.)
- Verificación de Facturas (IV) – Entrada y chequeo de las facturas recibidas comparándolas contra el pedido de compras y la recepción de la mercancía, chequeando precio y cantidad.

Módulo PP – Planificación de Producción

Entre sus elementos claves están:

- Lista de Materiales (Bill of Material)
- Planificación de operaciones y ventas
- Cronograma maestro de producción
- Planificación de requerimiento de materiales (MRP)
- Control de almacén
- Órdenes de producción
- Costes, costes basados en actividades (ABC), etc.

ANEXO 3: Clasificación de los materiales gestionados por VitalAire según cuatro categorías.

En este proyecto de planificación de materiales se han dividido las referencias con las que cuenta la empresa en cuatro categorías para así poder analizarlas independientemente. Estas categorías son las siguientes:

- MSK : Mascarillas
- OTH : Consumibles
- SPA : Repuestos
- DEV : Equipos

La empresa, para poder gestionar todos los activos que tiene a nivel mundial, tiene realizada una clasificación denominada HERMES. Cada categoría va asociada a un código alfanumérico.

Ese código alfanumérico se ha enlazado a una de las cuatro categorías necesarias para analizar los datos del MRP.

De modo que cuando un material es introducido al sistema por primera vez, el Responsable de Referenciales deberá incluir en sus datos maestros su código Hermes, una vez introducido será el propio sistema el que vincule dicho código con una categoría.

Los códigos HERMES se han enlazado del siguiente modo:

HERMES	DENOMINACION	GRUPOS
F2501-01	Concentrador O2 fijo	DEV
F2501-02	Concentrador O2 portátil	DEV
F2502-01	Recipiente fijo O2 líquido	DEV
F2502-02	Recipiente móvil O2 líquido	DEV
F2503-01	Bi-Level	DEV
F2503-02	CPAP constante	DEV
F2503-03	CPAP autopilotada	DEV
F2503-04	No se usa	DEV
F2503-05	Polígrafo	DEV
F2503-06	Polisomnógrafo	DEV
F2504-01	Ventilación VNDP	DEV
F2504-02	Ventilador barométrico	DEV
F2504-03	Ventilador volumétrico	DEV
F2504-04	Ventilador mixto	DEV
F2507-01	Monitor cardio-respiratorio	DEV
F2508-01	Aerosol neumático	DEV
F2508-02	Aerosol manosónico	DEV
F2508-03	Aerosol Sónico	DEV
F2508-04	Aerosol Ultrasónico	DEV

HERMES	DENOMINACION	GRUPOS
F2508-05	Atomizador	DEV
F2509-01	Aspirador traqueal	DEV
F2509-02	Dispositivo medicinal para fisioterapia respiratoria	DEV
F2509-03	Oximetría	DEV
F2509-04	Telemetría	DEV
F2510-01	Piezas de recambio y filtros para aerosolterapia	SPA
F2510-02	Piezas de recambio para recipiente fijo y móvil O2 líquido	SPA
F2510-03	Recambios para concentradores O2	SPA
F2510-04	Recambios para aspiración traqueal	SPA
F2510-05	Recambios para CPAP (excepto filtros bacteriológicos)	SPA
F2510-06	Recambios para ventiladores (excepto filtros bacteriológicos)	SPA
F2510-07	Recambios para fisioterapia respiratoria	SPA
F2510-08	Recambios para equipo de diagnóstico y seguimiento	SPA
F2511-01	Recipiente para Nebulizador	SPA
F2511-02	Consumibles para aerosoles (excepto nebulizadores)	OTH
F2511-03	Filtro de fieltro	SPA
F2511-04	Gafas de oxigenoterapia	OTH
F2511-05	Conductos para oxigenoterapia	OTH
F2511-06	Humificadores para oxigenoterapia	OTH
F2511-07	Otros consumibles para oxigenoterapia	OTH
F2511-08	Consumibles aspiración traqueal	OTH
F2511-09	Consumibles para la apnea del sueño (excepto mascarilla)	OTH
F2511-10	Consumibles para ventilación (excepto mascarilla y circuito)	OTH
F2511-11	Consumibles para fisioterapia respiratoria (excepto circuito)	OTH
F2511-12	Consumibles para equipo de diagnóstico y seguimiento	OTH
F2511-13	Circuito paciente	OTH
F2511-14	Mascarilla facial	MSK
F2511-15	Mascarilla nasal	MSK
F2511-16	Gafas para ventilación traqueal	OTH
F2511-17	Filtros bacteriológicos	SPA
F2511-18	Consumibles específicos para humificadores para la apnea	OTH
F2520-01	Accesorios para aerosolterapia	OTH
F2520-02	Accesorios para oxigenoterapia	OTH
F2520-03	Accesorios para aspiración traqueal	OTH
F2520-04	Accesorios para apnea del sueño	OTH
F2520-05	Accesorios para ventiladores (excepto humificadores)	OTH
F2520-06	Accesorios para fisioterapia respiratoria	OTH
F2520-07	Accesorios para equipo de diagnóstico y seguimiento	OTH
F2520-08	Humificadores para ventilación y apnea del sueño	OTH
F2520-09	Accesorios y recambios de humificadores para la apnea	SPA
F2520-10	Otros artículos para uso respiratorio	SPA
F5201-01	Bombas para perfusión	OTH
F5201-02	Bombas para jeringas	OTH
F5202-01	Bomba de insulina	OTH
F5202-02	Retinógrafo	OTH
F5203-01	Recambios para perfusión	OTH
F5203-02	Recambios para diabetes	OTH
F5204-01	Difusores para perfusión	OTH
F5205-01	Sets para perfusión	OTH
F5205-02	Otros consumibles para perfusión (excepto difusores)	OTH
F5205-03	Consumibles para diabetes	OTH
F5220-01	Accesorios para perfusión	OTH
F5220-02	Accesorios para diabetes	OTH
F5301-01	Bombas y dispositivos para nutrición	OTH
F5302-01	Nutrición: Recambios y Accesorios	OTH

ANEXO 4: Datos de la planta piloto de Lugo.

A continuación se muestran datos con todos los parámetros calculados para la planta piloto de Lugo.

Material	Descripción	Proveedor	Consumo anual	% acumulado	ABC Consumo	MRP type	Tamaño de lote	Stock máximo	Punto de pedido	Lead time	procesing time	Valor de redondeo	Stock seguridad	Consumo 3 meses
12065	GAFA NASAL INTERSUGICAL OXIGENOTERAPI	MARTIN VECINO, S.L.	11994	31%	A	Z1	ZB	1161	350	8	1	1	100	3166
12627	FILT. S DIFUSORES F&P 405 900HC439(x10)	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	3106	39%	A	Z1	ZB	550	193	9	1	10	50	1426
12495	FILT. FIELTRO AIRSEP	IDEAL FELT	1456	42%	A	Z1	ZB	700	185	15	1	1	100	510
18477	MASC. NASAL RESPIREO N MED.(x30 KM213100	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	1184	45%	A	Z1	ZB	150	90	12	1	30	30	354
12823	CIRC. PACIENTE ORIGIN GRIS (X10)	SEFAM	956	48%	A	Z1	ZB	70	58	12	1	10	10	359
12507	FILT. ESPUMA TRAS. AIRSEP(X20)	AIRSEP CORPORATION	821	50%	A	Z1	ZB	600	159	22	1	20	100	239
14923	FILT. HUMIDIF. CLEAR-THERM3 1541 (x150)	MARTIN VECINO, S.L.	721	52%	A	Z1	ZB	210	52	8	1	150	30	237
16106	Filtro polvo (6 pck) M series 1029331	PHILIPS RESPIRONICS	704	53%	A	Z1	ZB	40	26	19	1	1	3	107
14385	FILT.HUM.BACT./VIRICO AD 15M-15F (x75)	MARTIN VECINO, S.L.	657	55%	A	Z1	ZB	100	38	8	1	75	15	248
11942	MASC.NASAL CPAP F&P HC405U 2BURB.	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	643	57%	A	Z1	ZB	97	34	9	1	1	7	262
12161	FILT. ENTRADA AIRE GK420 (x20)	MARTIN VECINO, S.L.	605	58%	A	Z1	ZB	72	24	8	1	20	6	196
19884	MASC.NASAL FLEXIFIT-405 S/M 1BURB.(X20)	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	584	60%	A	Z1	ZB	160	55	9	1	20	11	434
12017	SET AEROSOL SIDESTREAM ADULTO +TUBO	ALERBIO,SA	572	61%	A	Z1	ZB	65	33	14	1	1	5	176
12557	FILT. DESECHABLE VIVO 3564 (X5)	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	563	63%	A	Z1	ZB	135	30	19	1	5	4	135
14863	TUBO BULBO 3,4 mm. LONG. 7,50 m. (X25)	ALEHOS	552	64%	A	Z1	ZB	40	40	23	1	25	12	106
12094	RACOR UNIV O2 PLAST. 9/16	MARTIN VECINO, S.L.	550	66%	A	Z1	ZB	65	17	8	1	1	5	124
12097	SONDA CATETER SUCC.FR-14 1180851147(X100	COVIDIEN SPAIN, S.L.	542	67%	A	Z1	ZB	60	39	19	1	100	5	161
14292	MASC KIT BURB+ESPUMA PEQUEÑO F&P HC405	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	535	68%	A	Z1	ZB	77	27	9	1	1	6	208
14862	TUBO BULBO 3,4 mm. LONG. 4,20 m. (X50)	ALEHOS	501	70%	A	Z1	ZB	45	44	23	1	50	12	122
12556	FILT. REUTILIZABLE VIVO 3563 (X5)	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	468	71%	A	Z1	ZB	125	40	19	1	5	5	170
12155	PILA ALCALINA 9V (x50)	MARTIN VECINO, S.L.	440	72%	B	Z1	ZB	40	20	8	1	1	10	109
12401	JUNTA TORICA R5 SILICONA YJ04060 (X10)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	378	73%	B	Z1	ZB	25	19	12	1	10	10	61
13181	FILT.NEB. A/FLUJ ENTR. AIRE TURBONEB(x50	ALERBIO,SA	327	74%	B	Z1	ZB	24	23	14	1	50	10	60
12045	FILT.BACT.VIRICO S/DCC+S/O+E/Z1944 (x70)	MARTIN VECINO, S.L.	312	74%	B	Z1	ZB	41	13	8	1	70	3	111
15012	FILTRO ENTRADA AIRE SPIRIT S8(X50) 33918	ResMed EPN LTD España	296	75%	B	Z1	ZB	1	2	11	1	50	1	1
18220	FILTRO COMPRESOR PERFECT O2 1131249	INVACARE S.A.	268	76%	B	Z1	ZB	30	23	16	1	1	10	71
12844	VASO HUMIDIF. O2 9/16 SALTER E7600 (x50)	ALEHOS	263	77%	B	Z1	ZB	70	23	23	1	50	10	50
11918	MASC. NASAL IQ SLEEPNET 003347	SLEEPNET CORPORATION	261	77%	B	Z1	ZB	27	13	13	1	1	2	72
14865	TUBO BULBO 3,4 mm. LONG. 15 m. (X20)	ALEHOS	244	78%	B	Z1	ZB	22	21	23	1	20	7	52
18219	FILTRO ENTRADA PERFECT O2 1143492	INVACARE S.A.	203	78%	B	Z1	ZB	75	30	16	1	1	20	54
12361	TUBO BULBO 3,4MM 50M	CAREFUSION IBERIA 308, S.L.	199	79%	B	Z1	ZB	0	0	15	1	1	0	0

Material	Descripción	Proveedor	Consumo anual	% acumulado	ABC Consumo	MRP type	Tamaño de lote	Stock máximo	Punto de pedido	Lead time	proces sing time	Valor de redondeo	Stock seguridad	Consumo 3 meses
12042	FILT. ENTRADA AIRE-CR-60 N 2155 (X100)	ALERBIO.SA	196	79%	B	Z1	ZB	33	17	14	1	100	3	89
12834	SET O2 TRAQUEO. ADULTO PORCENTAJE (X50)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	192	80%	B	Z1	ZB	61	15	19	1	50	2	61
12628	MASC. ESPUMA GRIS F&P HC405	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	190	80%	B	Z1	ZB	10	4	9	1	1	1	27
12054	CAMARA NEBUL. SIDESTREAM 4445 (X50)	ALERBIO.SA	181	81%	B	Z1	ZB	26	13	14	1	50	1	72
12624	MASC NASAL F&P HC407 + ARNES	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	173	81%	B	Z1	ZB	22	8	9	1	1	2	60
18479	MASC. NASAL RESPIRO GRANDE(x30 KM213200)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	167	82%	B	Z1	ZB	30	10	12	1	30	3	64
12183	ARNES CPAP STANDART	MARTIN VECINO, S.L.	152	82%	B	Z1	ZB	40	10	8	1	1	5	51
12131	FUSIBLE ZEFIR	MARTIN VECINO, S.L.	150	82%	B	Z1	ZB	0	0	8	1	1	0	0
16105	FILT.POLVO NEGRO CPAP REMSTAR 434(X20)	PHILIPS RESPIRONICS	143	83%	B	Z1	ZB	40	17	19	1	20	3	107
12021	SET AEROSOL PIPETA SIDESTREAM	ALERBIO.SA	138	83%	B	Z1	ZB	16	9	14	1	1	2	43
18531	FILT. ENT. AIRE DESECH.(X10)VIVO 50 4910	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	133	84%	B	Z1	ZB	6	4	19	1	10	1	14
12313	SET OXIGENO TRAQUEOTOMIA ADULTO	MARTIN VECINO, S.L.	128	84%	B	Z1	ZB	10	4	8	1	1	1	27
16378	FILTRO ENTR. AIRE S9 AUTOCPAP 36853 (X50)	ResMed EPN LTD España	121	84%	B	Z1	ZB	5	3	11	1	50	1	12
12374	FILT. ENTRADA AIRE LEGENDAIR (X6)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	119	84%	B	Z1	ZB	8	6	19	1	6	1	20
11986	TRANSFORMADOR CPAP 420G	EGSTON-EGGENBURGER SYSTEM ELEC	118	85%	B	Z1	ZB	9	8	25	1	1	1	23
12375	VASO HUMIDIFICADOR GK 420G	COVIDIEN SPAIN, S.L.	118	85%	B	Z1	ZB	20	11	19	1	1	5	25
15826	KIT NEBULIZACION C/PIEZA EN T (X20) 2505	MARTIN VECINO, S.L.	117	85%	B	Z1	ZB	10	4	8	1	20	1	25
18475	MASC. NASAL RESPIRO N PEQ.(x30)KM213000	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	114	86%	B	Z1	ZB	20	10	12	1	30	3	26
16339	MASCARILLA FACIAL FORMA MEDIANA 400474U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	113	86%	B	Z1	ZB	6	4	9	1	1	2	16
12122	RACOR ADAPT.OX.ADAMS Y-616155-03B	COVIDIEN SPAIN, S.L.	112	86%	B	Z1	ZB	7	6	19	1	1	1	19
12123	SONDA CATETER SUC.CH-10 11808851105(x100)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	112	86%	B	Z1	ZB	0	0	19	1	100	0	0
18582	BURBUJA NASAL RESPIRO PRIMO N-M (X10)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	112	87%	B	Z1	ZB	13	6	12	1	10	1	33
12088	FILT. FIELTRO MOCHILA FREELOX (X10)	MARTIN VECINO, S.L.	110	87%	B	Z1	ZB	11	4	8	1	10	1	29
19305	MASC.RESPIRO PRIMO F C/FUGA MD (x20)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	110	87%	B	Z1	ZB	8	5	12	1	20	2	22
14363	CIRC. RESPIRATORIO 60CM ARMOURED (x10)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	109	88%	B	Z1	ZB	9	7	19	1	10	1	24
12273	FILT. ENTRADA AIRE GK 418G (X20)	MARTIN VECINO, S.L.	109	88%	B	Z1	ZB	0	0	8	1	20	0	0
12127	FILT. AIRE OMRON U07 (x5)	PEROXIDOS FARMACEUTICOS, SA	108	88%	B	Z1	ZB	0	0	18	1	5	0	0
12538	MASC. FACIAL FLEXIFIT HC431U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	106	88%	B	Z1	ZB	15	8	9	1	1	4	28
11923	FILT. BACTERI. OPT/CR60/ZEF 500 (X50)	ALERBIO.SA	106	89%	B	Z1	ZB	6	4	14	1	1	1	14
12089	SONDA ASPIRACION C/C N16 1180851162	COVIDIEN SPAIN, S.L.	104	89%	B	Z1	ZB	0	0	19	1	1	0	0
11975	MASC. BURBUJA SOFT MEDIAN	PHILIPS RESPIRONICS	101	89%	B	Z1	ZB	0	0	19	1	1	0	0
16108	KIT BURBUJA+ESPUMA HC407 (x1) 400HC501	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	101	89%	B	Z1	ZB	3	2	9	1	1	1	6
16103	F.Aliment RemStar M Series 1015642	PHILIPS ELECTRONICS (UK)Ltd	101	90%	B	Z1	ZB	6	3	12	1	1	1	10
13192	CAMARA HUMIDIFICADORA HC325S (x40)	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	100	90%	B	Z1	ZB	50	10	9	1	10	1	22
11996	BOQ. ZEFIR 2 LTS (AMARILLO)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	100	90%	B	Z1	ZB	0	0	12	1	1	0	0
11978	CIRC. PACIENTE MONO RAMA LEGENDAIR	MARTIN VECINO, S.L.	99	91%	B	Z1	ZB	7	5	8	1	1	3	18
12157	MASC.OX BUCO.SILIC+RESERV+TUBO 1102(x40)	MARTIN VECINO, S.L.	97	91%	B	Z1	ZB	2	2	8	1	40	1	4

Material	Descripción	Proveedor	Consumo anual	% acumulado	ABC Consumo	MRP type	Tamaño de lote	Stock máximo	Punto de pedido	Lead time	proces sing time	Valor de redondeo	Stock segurida d	Consumo 3 meses
12013	MASC. ADULTO OXIMASCK SR 20004 (x50)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	96	91%	C	PD	EX	2	2	19	1	50	1	3
18533	CIRC. DESECH. C/VALV ESP(X25)VIVO50 5050	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	95	91%	C	PD	EX	9	7	19	1	25	3	16
14431	FILTRO HUM.BAC.CONX.PAC 1341580S (x50)	MARTIN VECINO, S.L.	95	91%	C	PD	EX	1	2	8	1	50	1	1
12436	BOQ. ZEFIR 0,75 LTS (ROJA)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	93	92%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0	0
12003	SET AEROSOL TRAQUEOTOMIA (x50)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	93	92%	C	PD	EX	0	0	19	1	50	0	0
16334	MASCARILLA NASAL OPUS PILLOW HC482U	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	92	92%	C	PD	EX	4	2	9	1	1	1	10
18532	FILT. ENT. AIRE REUTIL. (X5) VIVO 5 4909	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	89	92%	C	PD	EX	11	8	19	1	5	1	30
12364	SET ULTRASONICO UNIVERSAL TRAQ PEQUEÑO	MARTIN VECINO, S.L.	89	93%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0	0
12356	MASC. NASAL+CONFORT MEDIANA (M)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	86	93%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12068	HUMID. HUMIFLEX X25 26001(x25)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	85	93%	C	PD	EX	10	7	19	1	25	1	25
12813	CAMARA NEBUL. COMPLETA EFLOW 178G8012	PARI GMBH	81	93%	C	PD	EX	0	0	16	1	1	0	0
11971	MASC. BURBUJA MIRAGE ESTANDAR	ResMed EPN LTD España	79	94%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0	0
12808	BOQ. EFLOW	PARI GMBH	79	94%	C	PD	EX	0	0	16	1	1	0	0
11957	CABLE UNION PAC. SMARTM MO 9520-1 (x5)	PHILIPS RESPIRONICS	73	94%	C	PD	EX	0	0	19	1	5	0	0
12221	XACT TRACE BELT 65.6FT/20 CM	ResMed EPN LTD España	73	94%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0	0
16335	MASCARILLA FACIAL FORMA PEQUEÑA 400470U	FISHER & PAYKEL HEALTHCARE SAS	73	94%	C	PD	EX	5	2	9	1	1	1	10
12050	CIRC. PAC. S/LINEA PRES. 285/5064 (x10)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	71	94%	C	PD	EX	0	0	19	1	10	0	0
11905	KIT CINTURON AMARRE BOTELLA	FRANCISCO GARCIA SANCHEZ SA	70	95%	C	PD	EX	2	2	18	1	1	1	3
11919	FILT. ANTIPOLUC. ZEFIR 5 (X10)	MARTIN VECINO, S.L.	69	95%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0	0
12125	CAMARA NEBUL VENSTREAM S/TUBO 1183(X10)	ALERBIO,SA	61	95%	C	PD	EX	1	2	14	1	10	1	2
11944	SET CONSUMIBLE OPTINEB	MARTIN VECINO, S.L.	60	95%	C	PD	EX	1	2	8	1	1	1	1
12559	FILT. REUTILIZABLE ISLEEP 4154 (X5)	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	59	95%	C	PD	EX	11	7	19	1	5	1	28
14573	Mascarilla Mirage Activa LT MED EUR 3	ResMed EPN LTD España	58	95%	C	PD	EX	1	2	11	1	1	1	1
11960	PEGATINA INDICAD.FREELOX II (x10)	CRYOPAL	57	96%	C	PD	EX	5	5	28	1	10	1	11
12018	TUBO ALTA PRESION CR-60	ALERBIO,SA	55	96%	C	PD	EX	0	0	14	1	1	0	0
12105	CABLE BATERIA COCHE 12V 420G M-213930-03	SEFAM	55	96%	C	PD	EX	2	2	12	1	1	1	3
13183	CONEXIÓN DIRECTA O2 LEGENDAIR (COVIDIEN SPAIN, S.L.	54	96%	C	PD	EX	0	0	19	1	10	0	0
11943	BANDA ALMOHADILLA SMARTMONITOR (X10)	PHILIPS RESPIRONICS	53	96%	C	PD	EX	0	0	19	1	10	0	0
15823	MASC. BURB. MIRAGE CUATRO PQ. 61291	ResMed EPN LTD España	53	96%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0	0
19592	FILTRO STELLAR 24934 (X12)	ResMed EPN LTD España	52	96%	C	PD	EX	0	0	11	1	12	0	0
15981	CABLE DE ALIMENTACION ISLEEP	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	50	97%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12203	EMPUÑADURA MOCHILA FREELOX II	CRYOPAL	49	97%	C	PD	EX	0	0	28	1	1	0	0
19306	MASC.RESPIREO PRIMO F C/FUGA GR (x20)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	48	97%	C	PD	EX	6	5	12	1	20	2	16
11969	SONDA PULSIOX PEDIATRICA N550	COVIDIEN SPAIN, S.L.	47	97%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12049	SET AEROSOL NEB. PEDIAT. 1494	MARTIN VECINO, S.L.	46	97%	C	PD	EX	0	0	8	1	40	0	0
12351	CIRC. PACIENTE DESECH.C/LINEA PRES.(X25)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	43	97%	C	PD	EX	6	4	19	1	25	1	14

Material	Descripción	Proveedor	Consumo anual	% acumulado	ABC Consumo	MRP type	Tamaño de lote	Stock máximo	Punto de pedido	Lead time	proces sing time	Valor de redondeo	Stock seguridad	Consumo 3 meses
17781	SONDA DE DEDO SR-5C PARA PULSOX-3/3I/300	HOSPITAL HISPANIA, S.L	43	97%	C	PD	EX	1	1	14	1	1	0	1
18345	ARNES QUATTRO FX MEDIANO 61733	ResMed EPN LTD España	41	97%	C	PD	EX	1	2	11	1	1	1	1
14559	MASC. MIRAGE MICRO LG	ResMed EPN LTD España	40	97%	C	PD	EX	7	4	11	1	1	1	17
12007	MASC. OXIMASK OX 7C ADULTO 20001VM	COVIDIEN SPAIN, S.L.	39	98%	C	PD	EX	2	3	19	1	1	1	5
11908	KIT HUMIDIFICADOR CP/DP KM F&P 900HC105	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	38	98%	C	PD	EX	5	3	9	1	1	1	4
18581	BURBULA NASAL RESPIREO PRIMO N -S (X10)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	38	98%	C	PD	EX	1	2	12	1	10	1	1
12096	ELECTRODO REUTILIZABL SMARTM 16510-1(X5)	PHILIPS RESPIRONICS	35	98%	C	PD	EX	0	0	19	1	5	0	0
16102	ADAPTADOR COCHE M SEREIS 12V 1001956	PHILIPS ELECTRONICS (UK)Ltd	35	98%	C	PD	EX	1	2	12	1	1	1	1
16337	MASC. FACIAL FORMA GRANDE 400472U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	34	98%	C	PD	EX	3	2	9	1	1	1	6
11985	SET AEROSOL SIDESTREAM NIÑO+TUBO	ALERBIO,SA	34	98%	C	PD	EX	0	0	14	1	1	0	0
17459	MASC. FACIAL QUATTRO FX MEDIANA 61710	ResMed EPN LTD España	32	98%	C	PD	EX	2	2	11	1	1	1	5
14571	MASC. SWIFT LT SYS EUR 3	ResMed EPN LTD España	31	98%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0	0
14367	FILTRO BACTER. INTERCAMB CAL-HUM (x50)	SMITHS MEDICAL ESPAÑA, SRL	31	98%	C	PD	EX	0	0	13	1	50	0	0
19304	MASC.RESPIREO PRIMO F C/FUGA PQ. (x20)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	30	98%	C	PD	EX	4	4	12	1	20	2	8
12184	ARNES STANDARD GRANDE	MARTIN VECINO, S.L.	29	98%	C	PD	EX	3	2	8	1	1	1	7
11948	BASE MOCHILA FREELOX	CRYOPAL	29	99%	C	PD	EX	1	2	28	1	1	1	1
13178	TUBO DE AIRE DURATUBE 2150 (X10)	ALERBIO,SA	28	99%	C	PD	EX	2	2	14	1	10	1	4
11993	CIRC. PACIENTE COUGHASSIST 325-9217	MEDIPRO, S.L. - GRUPO EUCON	28	99%	C	PD	EX	10	5	24	1	1	2	10
11935	MASC. NASAL IQ SLEEPNET VENT.003345	SLEEPNET CORPORATION	27	99%	C	PD	EX	1	2	13	1	1	1	1
12115	SET ULTRASONICO UNIVERSAL TRAQ ADULTO	MARTIN VECINO, S.L.	27	99%	C	PD	EX	2	2	8	1	1	1	4
17347	BATERIA SEQUAL ECLIPSE 7082	CHART BIOMEDICAL GMBH	27	99%	C	PD	EX	3	3	24	1	1	1	6
12270	MENTONERA ADAMS	SEFAM	26	99%	C	PD	EX	2	2	12	1	1	1	3
13177	CONECTOR ELASMERICO RECTO 22F-22M (x35)	MARTIN VECINO, S.L.	26	99%	C	PD	EX	1	2	8	1	35	1	1
12121	FLEX. TUBO SILICONA 14X8 (25m)	MARTIN VECINO, S.L.	25	99%	C	PD	EX	10	4	8	1	25	1	25
12456	SONDA CATETER ASPIRACION CALIBRE 12	COVIDIEN SPAIN, S.L.	24	99%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12618	MASC. FACIAL MIRAGE QUATTRO (M) 61222	ResMed EPN LTD España	21	99%	C	PD	EX	3	2	11	1	1	1	2
12435	CIRC. PACIENTE VENT. 'HAROL' 1,20M (x15)	HAROL S.R.L.	19	99%	C	PD	EX	0	0	34	1	15	0	0
11951	ARNES MASCARILLA ADAMS	COVIDIEN SPAIN, S.L.	18	99%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12109	FILT. ENTRADA AIRE PV102	MARTIN VECINO, S.L.	17	99%	C	PD	EX	2	2	8	1	1	1	3
12135	CABLE BATERIA 24V M-213530-02	SEFAM	17	99%	C	PD	EX	1	2	12	1	1	1	1
12292	MASC. ANESTESIA ADUL GRA N5(X10) 8800	COVIDIEN SPAIN, S.L.	16	99%	C	PD	EX	1	2	19	1	10	1	2
12350	SET ULTRASONICO UNIVER PEDIATRI 76248638	MARTIN VECINO, S.L.	16	99%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0	0
17524	MASC. FACIAL FORMA NIV MEDIANA 400474NIV	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	15	99%	C	PD	EX	2	2	9	1	1	1	1
14859	MASC. BURBUJA MIRAGE MICRO GR	ResMed EPN LTD España	14	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0	0
17460	MASC. FACIAL QUATTRO FX GRANDE 61711	ResMed EPN LTD España	14	100%	C	PD	EX	1	2	11	1	1	1	2

Material	Descripción	Proveedor	Consumo anual	% acumulado	ABC Consumo	MRP type	Tamaño de lote	Stock máximo	Punto de pedido	Lead time	procesing time	Valor de redondeo	Stock seguridad
14922	MASC. NASAL HC407NIV	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	14	100%	C	PD	EX	1	2	9	1	1	1
15822	MASC. BURB. MIRAGE QUATRO MED. 61292	ResMed EPN LTD España	13	100%	C	PD	EX	1	2	11	1	1	1
17815	TRANSFORMADOR S9 90W 36823	ResMed EPN LTD España	13	100%	C	PD	EX	1	2	11	1	1	1
14392	SENSOR DEDO ADULTO DS-100A	COVIDIEN SPAIN, S.L.	13	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0
15824	TRANSFORMADOR ISLEEP 4180	BREAS MEDICAL, S.L.	13	100%	C	PD	EX	0	0	28	1	1	0
12194	MASC. FACIAL ULTRAMIR MED C/FUGA 60612	ResMed EPN LTD España	12	100%	C	PD	EX	1	2	11	1	1	1
12619	MASC. FACIAL MIRAGE QUATTRO (L) 61223	ResMed EPN LTD España	12	100%	C	PD	EX	1	2	11	1	1	1
12812	CABLE DE CONEX NEBULIZ EFLOW	PARI GMBH	12	100%	C	PD	EX	0	0	16	1	1	0
12617	MASC. FACIAL MIRAGE QUATTRO (S) 61221	ResMed EPN LTD España	12	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0
12821	MASC. MIRAGE LIBERTY GRANDE	ResMed EPN LTD España	11	100%	C	PD	EX	1	2	11	1	1	1
16332	MASCARILLA ZEST NASAL PEQUEÑA 400439U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	5	100%	C	PD	EX	0	0	9	1	1	0
18529	FILTRO REFRIG. AIRE (X5) VIVO 50 4911	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	5	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	5	0
12434	CIRC. PACIENTE VENT. 'HAROL' 1,50M (X15)	HAROL S.R.L.	4	100%	C	PD	EX	0	0	34	1	15	0
12814	RESPUETO PIEZO ELECTR EFLOW 178B26003	PARI GMBH	4	100%	C	PD	EX	0	0	16	1	1	0
16331	MASCARILLA ZEST NASAL MEDIANA 400440U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	3	100%	C	PD	EX	1	2	9	1	1	1
16852	PINZA BLANDA MED NONIM 8000SM VD328600	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	2	100%	C	PD	EX	1	2	12	1	1	1
12400	MANGUERA H-H K-12-400 TANQUE-EUROCYL	WITZENMANN ESPAÑOLA, S.A.	2	100%	C	PD	EX	0	0	29	1	1	0
11987	OLIVA NASAL PILLOW MD SILIC. 616324-00	SEFAM	2	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0
16333	MASCARILLA ZEST NASAL GRANDE 400441U	FISHER & PAYKEL HEALTCARE SAS	2	100%	C	PD	EX	1	2	9	1	1	1
12195	MASC. FACIAL ULTRAMIR LARGE C/FUGA 60614	ResMed EPN LTD España	2	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0
11927	MASC. FACIAL ULTRAMIR SMALL C/FUGA 60610	ResMed EPN LTD España	1	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0
12170	MASC. NASAL ULTRAMIR LARGE C/FUGA 16329	ResMed EPN LTD España	1	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0
19801	TUBO ADULTO TRAMPA AGUA PVC (x10)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	1	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	10	0
12009	ADAPT. RACOR SALIDA AIR SEP	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0
11949	FILT. BACTERI. SALIDA ZEFIR LE074800	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0
11974	MASC. BURBUJA ULTRAMIRAGE GRANDE 16557	ResMed EPN LTD España	0	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0
12008	RACOR T 3-22M FX22M OPTINEB 2501	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0
12019	GAFA NASAL PEDIATRICA OXIGENO 17010110	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0
12020	MASC.FACIAL OXIMASK O2 7C PED.20003 (50)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	50	0
11939	BOLSA TRANSPORTE CP / DP YH066300	FRANCISCO GARCIA SANCHEZ SA	0	100%	C	PD	EX	0	0	18	1	1	0
11904	INDICADOR NIVEL LCD POR. FREELOX GRIS	CRYOPAL	0	100%	C	PD	EX	0	0	28	1	1	0
11916	NEBULIZADOR SIDESTREAM PZ	ALERBIO,SA	0	100%	C	PD	EX	0	0	14	1	1	0
11922	PRESOSTATO PS 15.01 RANGO 0,9 - 1	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0
11959	VALVULA PURGA AL AIRE MOCHILA	CRYOPAL	0	100%	C	PD	EX	0	0	28	1	1	0
11961	MASC FACIAL VENTILAC ULTRAMIRAGE M	ResMed EPN LTD España	0	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0
11997	MASC. BREEZE PILLOWS Y-101400-00	SEFAM	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0
11998	TAPA HUMIDIFICADOR HA 50 001181	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0
11947	MASC. NASAL MIRAGE STD. COMP. 16518	ResMed EPN LTD España	0	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0

Material	Descripción	Proveedor	Consumo anual	% acumulado	ABC Consumo	MRP type	Tamaño de lote	Stock máximo	Punto de pedido	Lead time	proces sing time	Valor de redondeo	Stock seguridad	Consumo 3 meses
12031	FILT. ASPIRACION ZEFIR 5 (X15)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	15	0	0
12035	LAMPARA VERDE ZEFIR	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0	0
12060	MASC. BURBUJA ULTRAMIRAGE PEQUEÑA	ResMed EPN LTD España	0	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0	0
12061	MASC. OXIMASK S/R PEDI OX20005VM	COVIDIEN SPAIN, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12066	PANEL IZQ. AIRSEP	AIRSEP CORPORATION	0	100%	C	PD	EX	0	0	22	1	1	0	0
12079	FILT. ENTRADA AIRE - 418G L-6106	COVIDIEN SPAIN, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12081	SIMULADOR PACIENTE CP/DP	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0	0
12086	VASO HUMIDIFICADOR HA-50 001192	GE HEALTHCARE CLIN.SYST.-BREAS	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12092	MASC. NASAL + MEDIANA (M)	SEFAM	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0	0
12093	TUBO SILICONA 12X6	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	25	0	0
12100	MASC. OXIMASK OX7C TRAQUETE 20101	COVIDIEN SPAIN, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12102	CABLE BATER COCHE 12V GK418 M-213530-03	COVIDIEN SPAIN, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12104	SONDA O2 CATETER SUCC.CH-8 32008 (x100)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	100	0	0
12128	MASC. ANESTESIA ADUL MED N5 (X10) 8801	COVIDIEN SPAIN, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	10	0	0
12130	FILT. AIRE PACK 5 PARI (X5)	PARI GMBH	0	100%	C	PD	EX	0	0	16	1	5	0	0
12134	FILT. FIELTRO MON-D/ZEF 500 (X10)	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	10	0	0
12136	FILT. ESPONJA MON-D/ZEF 500	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0	0
12145	JUEGO ALMOHADILLAS CP 3-TAMAÑO 76238557	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0	0
12147	FILT. VENTILADOR PV102	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0	0
12156	RACOR T OPTINEB 22M/22M(22M-15F)(X100	ALERBIO.SA	0	100%	C	PD	EX	0	0	14	1	100	0	0
12169	MASC. NASAL ULTRAMIR STD C/FUGA 16328	ResMed EPN LTD España	0	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0	0
12174	MASC. NASAL MIRAGE GRAND COMP 16519	ResMed EPN LTD España	0	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0	0
12247	TAPA PILA MOCHILA BEIGE	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0	0
12250	TAPA PILA FREELOX BEIGE	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0	0
12252	CIRC. PACIENTE CP/DP CON HUMIDIF.	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0	0
12289	MASC. NASAL ULTRAMIR LARGE S/FUGA 60402	ResMed EPN LTD España	0	100%	C	PD	EX	0	0	11	1	1	0	0
12290	SET AEROSOL NEBULIZADOR ADULTO 1493(X35)	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	35	0	0
12310	MENTONERAS CPAP M014	MARTIN VECINO, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	8	1	1	0	0
12317	INTER. AIRSEP ROCKER 3 P SW114-1	AIRSEP CORPORATION	0	100%	C	PD	EX	0	0	22	1	1	0	0
12354	MASC NASAL TYCO PEQUEÑA (S)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12355	MASC NASAL TYCO GRANDE (L)	COVIDIEN SPAIN, S.L.	0	100%	C	PD	EX	0	0	19	1	1	0	0
12365	BOQ. ZEFIR 1,5 LTS	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS FR	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0	0
12458	VASO HUMIDIFICADOR COMPLETO R DISS 9/16	ITC, S.A.L.-INGEN.TECNIC.CLINI	0	100%	C	PD	EX	0	0	22	1	1	0	0
12462	MASC. NASAL CONFORT PEQUEÑA (S)	SEFAM	0	100%	C	PD	EX	0	0	12	1	1	0	0
12412	MANOMETRO INOX D63 0-6 BAR R 1/4 M232.50	INSTRUMENTOS WIKA, S.A.	0	100%	C	PD	EX	0	0	47	1	1	0	0

