

TFC – Implantación de un WMS



Jose Luis Sabio Muñoz

2014-2015

Jose Luis Sabio Muñoz
Memoria TFC
Jose Luis Sabio
jlsabio@gmail.com +34 677 35 54 27

Índice

1	Descripción del TFC	Pág. 5
2	Objetivos generales y específicos	Pág. 7
2.1	Objetivos generales	Pág. 7
2.2	Objetivos específicos	Pág. 8
3	Planificación con hitos	Pág. 11
3.1	Fase de análisis funcional	Pág. 11
3.2	Fase de codificación y testing	Pág. 12
3.3	Fase de puesta en marcha	Pág. 13
4	Temporización	Pág. 14
4.1	Planificación TFC	Pág. 14
4.2	Resto de planificación	Pág. 15
4.3	Metodología	Pág. 16
5	Codificación	Pág. 17
5.1	Codificación de artículos	Pág. 19
5.2	Codificación de ubicaciones	Pág. 18
5.3	Zonas de almacén	Pág. 19
6	Análisis funcional - Recepciones	Pág. 21
6.1	Situación actual	Pág. 21
6.2	Diagrama de flujo	Pág. 23
6.3	Preaviso de mercancía	Pág. 24
6.4	Creación de la entrada	Pág. 24
6.5	Validación del albarán	Pág. 27
6.6	Devoluciones	Pág. 31
6.7	Gestión de incidencias	Pág. 33
6.8	Pesos y medidas de artículos	Pág. 35
6.9	Recepciones parciales	Pág. 35
6.10	Tratamiento doble de referencias	Pág. 36
6.11	Crossdocking	Pág. 36
7	Análisis funcional - Flujo interno	Pág. 37
7.1	Gestión de ubicaciones	Pág. 37
7.1.1	Consulta	Pág. 37
7.1.2	Creación	Pág. 38
7.1.3	Modificación	Pág. 38
7.1.4	Bloqueo y desbloqueo	Pág. 39
7.1.5	Visión del almacén	Pág. 39
7.2	Asignación	Pág. 40
7.3	Palets vacíos	Pág. 44
7.4	Optimización	Pág. 45
8	Análisis funcional - Expediciones	Pág. 48
8.1	Situación actual	Pág. 48
8.2	Diagrama de flujo	Pág. 49
8.3	Planificación	Pág. 49
8.4	Ejecución preparación de pedidos	Pág. 51
8.5	Extracción de material	Pág. 52

8.5.1	Estrategias de extracción	Pág. 53
8.5.2	Salida de palet / Salida de caja	Pág. 53
8.5.3	Ordenes de preparación de pedidos	Pág. 54
8.5.4	Ordenes de preparación por ruta en playa	Pág. 56
8.5.5	Embalaje de pedidos	Pág. 57
8.6	Anulación de pedidos	Pág. 59
8.7	Gestión de incidencias	Pág. 60
8.8	Consolidación de pedidos	Pág. 61
8.9	Almacenamiento de pedidos preparados	Pág. 61
8.10	Envío de información al cliente	Pág. 62
9	Análisis funcional - Producción	Pág. 63
9.1	Gráfico de la situación actual	Pág. 63
9.2	Descripción de flujos	Pág. 64
9.3	Unidades de producción	Pág. 70
10	Análisis funcional - Gestión de lotes y estado del stock	Pág. 71
10.1	Gestión de lotes	Pág. 71
10.2	Estado del stock	Pág. 72
11	Análisis funcional - Inventarios	Pág. 73
11.1	Diagrama de flujo	Pág. 74
11.2	Funcionalidades de inventario	Pág. 76
12	Análisis funcional - Gestión de fichero de maestros	Pág. 77
12.1	Maestro de artículos	Pág. 77
12.2	Maestro de clientes	Pág. 78
12.3	Maestro de ubicaciones	Pág. 78
12.4	Maestro de recursos	Pág. 79
12.5	Maestro de movimientos	Pág. 79
12.6	Maestro de operarios	Pág. 80
12.7	Otros ficheros maestros	Pág. 81
13	Costes de implantación y ROI	Pág. 82
13.1	Costes de implantación	Pág. 82
13.2	ROI	Pág. 83
14	Factores críticos de riesgo y medidas correctoras	Pág. 85
15	Conclusiones personales y propuestas de futuro	Pág. 89
16	Glosario	Pág. 91
17	Bibliografía	Pág. 93
18	Agradecimientos	Pág. 94

1. DESCRIPCIÓN DEL TFC

El objetivo del TFC es la implantación de un sistema gestión de almacén (WMS en inglés) en Tubguard, una empresa del sector industrial cuyo principal negocio es la fabricación y venta de mangueras de alto rendimiento para aplicaciones industriales (fracking, centrales nucleares, extracción de petróleo, minería, etc..)

El sistema a implantar, en adelante SGA, deberá gestionar todo el movimiento de producto de los diferentes almacenes de la empresa y también de las plantas de fábrica. Es importante señalar esto último, porque por definición los SGA sólo gestionan el almacén, quedando fuera del alcance de estos sistemas el área de producción, lo cual no será así en nuestro caso.

Al ser un producto que trata un ámbito muy especializado, normalmente estos softwares son un paquete departamental que se enlaza con el resto de la gestión empresarial o ERP, ya que los módulos de gestión de almacenes de los ERPs estándar normalmente no cumplen todas las funcionalidades requeridas.

Algunas características de los SGA:

- Gestiona movimientos de materiales tanto de producto terminado como de primeras materias, material de envase y repuestos, órdenes de recepción y mercancías.
- Por su flexibilidad se adapta a cualquier sector y dispone de un módulo para el control de números de serie, lotes y fechas de caducidad.

- Gestiona totalmente la trazabilidad de todo el proceso productivo y/o de distribución y las fechas de caducidad.
- Funciona tanto con “Papel” como con las tecnologías de radiofrecuencia, pick/put to light, pick by voice, RFID, etc.
- Gestión multi-almacén, multi-área y multi-empresa.
- Planificación, gestión y ejecución de rutas en los flujos de la mercancía.
- Administración avanzada y control de equipos y sistemas de transporte automatizados.
- Gestión y ubicación automática de la mercancía guiada por flujos.
- Gestión de ubicaciones multiartículo, multicontenedor, multiformato y monoformato.
- Sistema avanzado y optimizado de preparación de pedidos multi-método, picking inverso con gestión de restos.

En el caso de Tubguard el software de gestión integrada (ERP) que tiene la empresa actualmente es Navision 3.70 (en adelante NAV). El nuevo sistema SGA se encargará del detalle de gestión de todo lo que es movimiento de producto y sincronizará a NAV los registros correspondientes, de manera que NAV actúe a nivel de producto como “caja negra” y será SGA quien tenga todo el detalle de movimientos, usuarios, fechas, horas y ubicaciones.

Es decir, en NAV tendremos los stocks actualizados e históricos de movimientos de salidas y entradas de almacenes pero no los movimientos internos de producto dentro de un centro, como pueden ser por ejemplo los cambios de ubicación de un material dentro un almacén, las cargas de componentes de producción en las líneas de producción, etc..

2.OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

2.1 Objetivos generales

El presente proyecto tiene por finalidad la implantación de un sistema SGA para la gestión del producto y toda la logística en Tubguard, empresa que comercializa una amplia gama de mangueras para el transporte de fluidos.

Entre los motivos que provocan la decisión de implantar un software especializado en esta área destacan principalmente el crecimiento de la empresa y el más crítico de todos: todo lo que ocurre en almacén y fábrica se informa al sistema de información en diferido varios días después.

Las operaciones que se producen en almacén y en planta de producción se anotan a mano, in situ, en unos formularios Din-A4 tipo array. Cada operación es una fila. Cuando estos formularios están llenos (pueden tardar días en llenarse) se suben a oficinas para que administración de fábrica los introduzca en el sistema.

Esto provoca grandes ineficiencias en y afecta a varias áreas:

- Ventas: los comerciales no conocen el stock real de producto acabado en tiempo real, por lo que se da el caso de que hay stock que no se puede ofertar e incluso se podrían perder ventas ya que no son consciente que hay stock acabado disponible.

- Compras: no se conoce el stock real de componentes y ni cuánto de ese stock está ya comprometido para futuras producciones.

- Almacén: el stock físico difiere del informático con todos los problemas que eso conlleva.

-Administración: este tipo de gestión tiene una gran carga administrativa para soportar todo los inputs de información offline en el sistema.

El objetivo de este proyecto es la implantación de un sistema SGA que gestione no sólo el área de almacén sino también de producción para de esta manera:

- Tener la información actualizada y por lo tanto stocks online.
- Conocer el estado real de las órdenes de producción.
- Mejorar la gestión de ventas.
- Mejorar la gestión de compras.
- Minimizar casi a cero las desviaciones entre stock físico y real.
- Mejorar la gestión de almacén a través de la optimización de las ubicaciones.
- Liberar al departamento de administración de fábrica de tareas redundantes y retrabajos que no aportan valor añadido al negocio.

2.2 Objetivos específicos

Se pretende realizar un estudio en profundidad de todas las funcionalidades a realizar en los diferentes Centros logísticos y de fabricación de TUBGUARD (La Granada, EL Prat de Llobregat y Badalona), y que deberá contemplar el SGA .

El centro de La Granada, situado cerca de Vilafranca del Penedés, es el mayor de los tres, ya que es donde se fabrican las mangueras. Además de producción, al tener el centro una extensa longitud, también actúa como almacén para ubicar el material producido y los materiales necesarios para su producción.

El centro de Badalona está dedicado a almacenaje. Además del almacén, en el centro hay unas oficinas.

El centro situado en EL Prat de Llobregat, está dedicado a la fábrica de goma y a almacenar el material de TUBGUARD necesario para enviar a los otros almacenes. Tiene una extensión total de 2670 metros cuadrados, dividida en la nave de almacén de mangueras y caucho (950 m²), nave de goma (1540 m²) y oficinas, vestuario y laboratorio (180 m²).

En TUBGUARD nos encontramos cuatro familias de productos:

- Equipos y sistemas de protección
- Equipos contra incendio
- Acoples para mangueras y accesorios
- Mangueras industriales

Siendo esta última línea de negocio la más importante de toda (80% de la facturación).

Trataremos de definir y expresar, de la forma más clara posible, todas las funcionalidades que deberá permitir al SGA una optimización de los Centros logísticos y todos sus recursos.

La función del SGA será controlar todos los procesos:

- Recepción
Entendiéndose recepción por recepciones de compras o de subcontratación, así como devoluciones de ventas.
- Expediciones
Este módulo contempla la preparaciones de pedidos, expediciones de ventas o de transferencia entre almacenes, así como devoluciones de compra.

- Flujo interno
Cambios de ubicación dentro de un mismo almacén
- Producción
Gestión de ordenes de producción, centros de trabajo, líneas (máquinas), cargas de componentes en máquina, consumos, producciones, etc..
- Optimización del espacio
- Inventarios

El sistema será capaz de controlar todos estos procesos de los tres almacenes de TUBGUARD: La Granada, EL Prat de Llobregat y Badalona, a través de una gestión multialmacén con usuarios y gestión independiente. Contemplará también que en un futuro puedan añadirse o eliminarse almacenes.

También debe contemplar la posibilidad de trabajar con multiempresa, es decir, el SGA deberá suministrar a NAV el stock según propietario (empresa) y almacén.

Gracias al SGA podremos saber en todo momento todo el stock de los distintos almacenes y empresas de TUBGUARD, y controlar donde pertenece cada referencia. Esto será muy útil para tener un mayor control de los almacenes y hacer un gran salto de calidad en la mejora de la gestión actual de éstos.

Este sistema de gestión del almacén será utilizado principalmente por las siguientes personas:

- Responsable de Sistemas.
- Director Financiero.
- Director de Logística.
- Director de Fábrica.
- Responsables del Almacén.
- Operarios de Almacén y Fábrica.

3. PLANIFICACIÓN CON HITOS

Para el desarrollo de cualquier centro logístico, es necesario crear un equipo de trabajo y establecer una metodología para su desarrollo. La complejidad de un proyecto de estas características es bastante grande, así que es muy importante una buena planificación de las diferentes etapas junto con sus seguimientos con el fin de evitar errores, retrasos y costes imprevistos, y tener éxito en su ejecución.

Así pues, el proyecto se divide en tres fases diferentes:

- Análisis funcional
- Fase de codificación y testing
- Fase de puesta en marcha

Aunque, por razones obvias, en el TFC sólo vamos a tratar la primera.

3.1. Fase de análisis funcional

Esta es una de las etapas más importantes de la realización del proyecto, ya que es donde se definen las líneas del proyecto y donde se planifican las acciones y recursos concretos a emplear. Para la metodología del presente proyecto se siguieron los siguientes pasos:

- Captación de información:
Etapa en la cual se investiga y recoge todos los datos necesarios para la realización del análisis funcional. Aquí se definen una serie

de hipótesis básicas referentes a los clientes, tipo de productos, producciones, evolución del tipo de pedidos...

- Diagnóstico de la situación actual y definición de funcionalidades:
En esta etapa se realiza un estudio del sistema de gestión utilizado actualmente, con visitas periódicas a los centros logísticos, para captar información relacionada con el flujo de información de gestión de centros operativos y el flujo de materiales (procesos realizados, incidencias, anomalías). En estas visitas periódicas se ha ido tratando los temas que componen este análisis funcional. Con la información obtenida, se realiza un proceso de definición para contemplar las funcionalidades y requerimientos del nuevo sistema de gestión del almacén, así como teniendo en cuenta las necesidades futuras que pudieran plantearse. Se detallarán las funcionalidades de las entradas y salidas del almacén, sus ubicaciones, preparación de pedidos, expedición y el flujo interno.

3.2. Fase de codificación y testing

En esta segunda fase se realizará la selección de los proveedores adecuados para la implantación del SGA y hardware necesario.

Para poder asegurar luego una correcta puesta en marcha de los diferentes equipos de los centros logísticos, se definirán junto con los proveedores una serie de condiciones que se incluirán en el contrato de aceptación del pedido. Las condiciones acordadas en el pedido e incluidas en el contrato han de ser lo más detalladas posibles.

Las condiciones y controles acordados que deberá incluir el contrato son las siguientes:

- Cumplimiento íntegro del documento de análisis funcional
- Propuesta técnico-económica cerrada, es decir, deberá incluir un precio fijo pactado en todos los aspectos relativos al análisis técnico inicial, programación, formación, implantación y seguimiento.

- El proveedor deberá comprometerse a suministrar y acordar con TUBGUARD los diferentes controles de calidad en la programación del SGA para constatar su funcionamiento. Todos los puntos acordados serán chequeados por el proveedor enviando a TUBGUARD el certificado de calidad con el resultado de las pruebas. Se recomienda que algún representante de TUBGUARD esté presente en estas pruebas de calidad. En caso de que algún control haya dado como resultado NO OK, no se avanzará nunca a la siguiente fase y se deberá realizar un nuevo control de calidad y su correspondiente validación.

En esta fase el proveedor desarrollará las nuevas funcionalidades que no recoge el SGA en su versión estándar para de esta manera cubrir las necesidades surgidas del análisis funcional.

Posteriormente se realizará el test en vacío. Se le llama test en vacío al testing realizado en el software con la base de datos vacía, donde solo se le cargan unos datos básicos para poder realizar las pruebas. Para la programación del SGA y test en vacío se prevé que el SGA cumpla las especificaciones requeridas y descritas en el análisis funcional.

3.3. Fase de puesta en marcha

Como tercera y última fase tenemos la puesta en marcha que representa la culminación de las etapas anteriores y es cuando se lleva a la práctica los conceptos estudiados. Esta etapa es de vital importancia ya que una mala gestión conllevaría a un retraso del proyecto, a un aumento de los costes e incluso el no funcionamiento del centro previsto. Se pondrán a punto el SGA y hardware y se intentaran solucionar todos los problemas ocurridos durante las pruebas en vacío.

Anteriormente a la realización de estas pruebas, se habrán acordado unos puntos críticos a chequear.

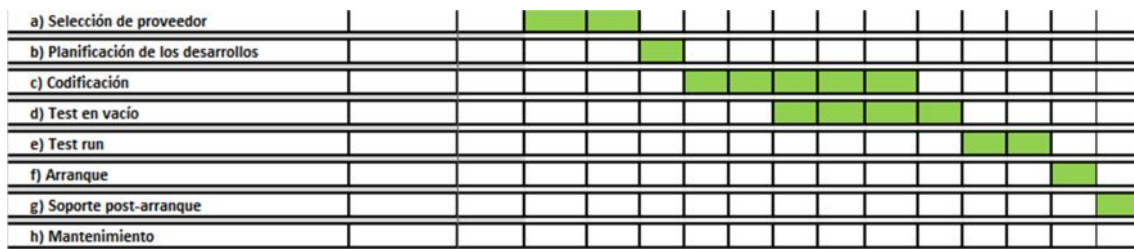
4.2. Resto de planificación

Este diagrama contempla todas las fases restante del resto del proyecto que quedan fuera del TFC como son:

- Selección del proveedor
Periodo de contacto con proveedores de las soluciones SGA. El proveedor recibe el análisis funcional y debe presentar sus propuestas de soluciones. Es importante la selección de un proveedor adecuado a las características del proyecto. Se tendrán en cuenta factores como: soluciones que se adapten a la dimensión de nuestro proyecto, experiencia del proveedor (principalmente en el área de gestión de almacenes pero será muy valorable que tenga experiencia en la integración con nuestro ERP), factor económico, etc..
- Planificación del proyecto
El proveedor seleccionado recibió el análisis funcional y determinó que funcionalidades debe desarrollar “encima” de su solución estándar para cubrir todas las necesidades de Tubguard. En esta fase el proveedor junto con Tubguard deben planificar todas y cada una de las fases del proyecto para garantizar que se arranca en la fecha acordada.
- Codificación de los desarrollos
Desarrollo de todas y cada una de las funcionalidades de todas las necesidades que no cubre la solución estándar del proveedor.
- Test en vacío
Testeo de las funcionalidades desarrolladas con un juego de datos muy básico.
- Test run
Testeo de todos los circuitos en las instalaciones de Tubguard por personal de Tubguard con datos reales.
- Arranque

Fecha de puesta de en marcha del Proyecto. El proveedor desplegará los efectivos necesarios para garantizar el éxito del arranque y para minimizar las incidencias que surjan.

- Soporte post-arranque
Tiempo prudencial donde el proveedor mantendrá en Tubguard efectivos para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación.
- Mantenimiento
Una vez estabilizado el producto y superada la fase de arranque se entra en esta fase donde el proveedor retira sus efectivos de Tubguard y se entra en una fase de mantenimiento y soporte.



4.3. Metodología

Para la implantación de un proyecto de este tipo hemos escogido, como se puede observar en los diagramas de Gantt, un modelo en cascada.

Principalmente hemos escogido el modelo en cascada porque partimos de una solución consolidada y conocida (la aplicación del proveedor) donde tan sólo vamos a incorporar unas leves modificaciones de adaptación al negocio de Tubguard. Hemos apostado por un análisis funcional profundo para abordar toda la funcionalidad que se da en Tubguard. Haremos especial hincapié en la planificación, fechas, presupuestos y ejecución del sistema de una sola vez, manteniendo un estricto control durante la vida del proyecto.

5. CODIFICACIÓN

En este apartado se explicará cuáles han sido los criterios a la hora de codificar los artículos y las ubicaciones.

5.1. Codificación de artículos

Para el perfecto control de los artículos, se instalará en los productos acabados etiquetas con códigos de barras. La composición de estos códigos será la siguiente:

Código-variante-tramo

A continuación se detalla cada parte de este código:

- Código: es la referencia del artículo. Esto quiere decir que dos artículos de iguales características tendrán la misma referencia.
- Variante: es la parte de la codificación que puede ser personalizada según el cliente que compre el producto acabado. Si el cliente no necesita tal personalización, se escribirá una variante neutra. Ej: una misma manguera de bomberos se puede personalizar con marcado (impresión en la manguera) para la Generalitat de Catalunya o para la Junta de Andalucía. Por eso es importante la variable variante porque se necesita saber que stock tenemos de cada marcado.
- Tramo: es la parte de la codificación que indica la longitud del artículo. Estas longitudes deberán estar estandarizadas según el producto.

Es importante la variable tramo porque con ella conseguimos saber no sólo el stock de metros lineales de una referencia, sino que además, podemos saber su stock por tramos.

Ej:

Stock de manguera A: 900 metros

El nivel de detalle no es suficiente, es por eso que necesitamos el tramo.

Stock de manguera A: 8 tramos de 100m y 2 tramos de 50m

El tramo sólo tiene sentido para las mangueras, en el resto de producto se informa tramo 1.

Se deberá poder consultar el stock total en metros de un código determinado, así como la longitud, ubicación y lote para cada tramo y variante.

5.2. Codificación de ubicaciones

En esta parte se hace referencia a los tipos de ubicación diferentes disponibles en el centro logístico.

Habrán dos tipos de ubicaciones en el almacén:

- Monoreferencia: ubicaciones con unidades de almacenaje que contienen una sola referencia.
- Multireferencia: ubicaciones con unidades de almacenaje que contienen más de una referencia distinta.

Se tendrá en cuenta una serie de criterios de ubicación explicados más adelante con más detalle, pero estos serán:

- Por tipo de material
- Por características del material
- Picking
- Rotación A-B-C
- Ubicaciones más cercanas a salidas o producción

Respecto al sistema de codificación de ubicaciones empleado, será el siguiente:

SS / PP / FFF / EE

- Sector (S): área dentro del centro logístico. Un centro logístico se divide en varios sectores. El sector va codificado con dos dígitos
- Pasillo (P): cada pasillo o calle dentro del centro logístico está codificado con dos dígitos
- Fila (F): cada calle o pasillo de un centro logístico se compone de filas. Para entendernos podríamos hacer el simil de una calle de una ciudad: la calle es el pasillo y las filas son las casas (los números de las casas)
- Estantería (E): cada fila tiene un determinado números de alturas.

Todas las ubicaciones de un centro logísticos estarán identificadas con este criterio y dispondrán de un código de barras accesible para poder ser leídas.

5.3. Zonas de almacén

Aunque la distribución de los espacios difiera, todos los Centros contarán con las siguientes zonas:

- Muelles y zona de maniobra
Espacios destinados a las maniobras que deben realizar los vehículos para entrar, salir y posicionarse adecuadamente para proceder a su (des)carga.
- Zona de recepción
Una vez descargadas las mercancías del vehículo que las ha transportado, es preciso proceder a la comprobación de su estado, cotejar las cantidades y referencias recibidas con las solicitadas y llevar a cabo procesos de despaletización y paletización si son necesarios, antes de situarlos en los lugares de almacenamiento.
- Zonas de almacenamiento
Son zonas destinadas a ubicar los productos en espera de que estos sean requeridos para servir algún pedido. El tipo de almacenamiento podrá variar de un Centro a otro.

- Zona de preparación de pedidos

Aquí se realizará la recuperación de los productos de sus lugares de almacenamiento y su preparación para ser enviados adecuadamente.

- Zona de Verificación.

En estos puestos se deberá proceder al embalaje, etiquetado y personalización de los bultos configurados en la preparación de pedidos.

- Zona de expedición

Una vez confeccionado y etiquetado el pedido se debe habilitar esta zona para que permanezca la mercancía hasta que sea cargada en el transporte correspondiente.

- Zona de producción

Esta zona estará destinada a la producción de material. Dispondrá de ubicaciones para el consumo de materias primas en la producción y ubicaciones para el material que se está produciendo.

- Zona de devoluciones e incidencias

Espacios habilitados para el almacenamiento temporal de aquellos pedidos devueltos por el cliente y de toda aquella mercancía afectada por alguna incidencia (roturas, desperfectos...) y que están pendientes de tratamiento.

- Zona de mercancía no estándar

Todos aquellos productos que por sus dimensiones y pesos no puedan ser almacenados en las zonas de almacenamiento correspondientes, se guardarán en esta zona.

6. RECEPCIONES

6.1. Situación actual

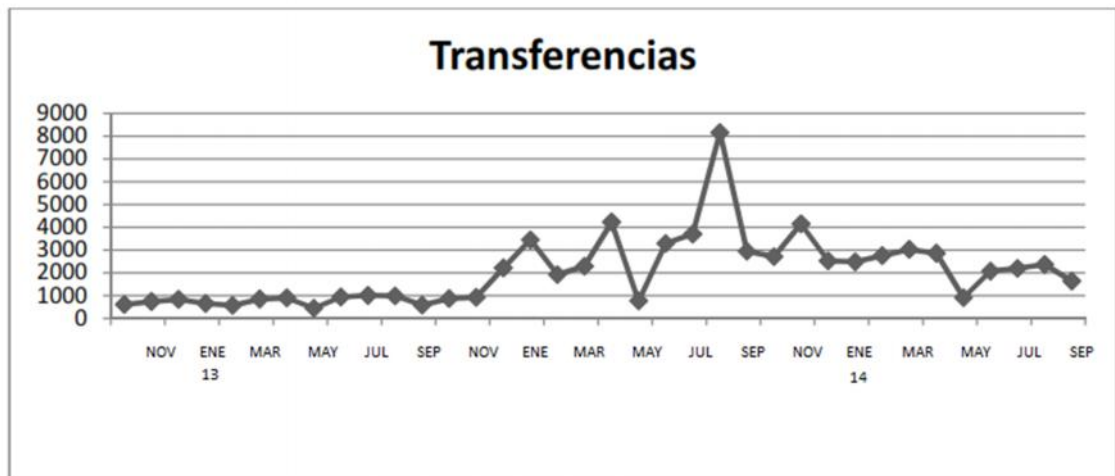
Se realiza una descripción de:

- Las necesidades funcionales del sistema de gestión (flujo información)
- Los procesos físicos (flujo físico)
- Los procesos de documentos (flujo documental)

El proceso de entrada de mercancía, abarca desde la recepción de los preavisos de entrada enviados por el proveedor, la propia empresa (traspasos internos entre centros logísticos) o el cliente (devolución) y la creación de la entrada, hasta la impresión de las etiquetas de la mercancía recibida y el cierre de la Orden de Recepción (OR), incluyendo todas las verificaciones del proceso que se detallan a continuación. En este proyecto podemos encontrarnos diferentes tipos de recepciones que son las siguientes:

- Recepción de Compras: trata de la recepción de las compras de las materias primas a los proveedores (Pedidos).
- Recepción de transferencias: es la recepción de artículos entre los almacenes y fábricas de TUBGUARD (La Granada, Badalona y EL Prat de Llobregat) con su correspondiente Orden de traspaso (OT).
- Recepción Subcontratación: es la recepción de artículos de empresas subcontratadas por TUBGUARD para la elaboración de diversos artículos (Orden de fabricación/Pedido).
- Recepción Devoluciones: trata de la recepción de los artículos devueltos por parte de los clientes o proveedores.

A continuación se muestra en el gráfico el número de líneas al mes de entradas (compras y traspasos).



El primer gráfico muestra las compras a proveedores de materias primas y demás artículos necesarios.

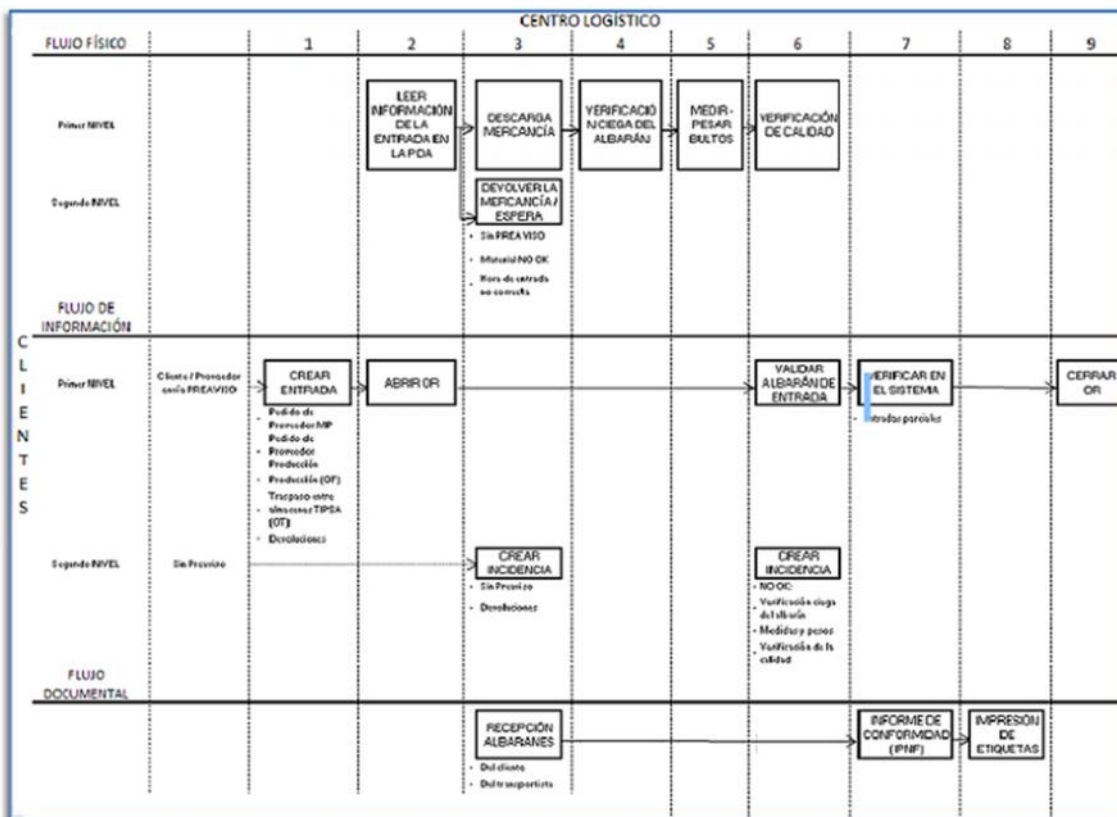
El segundo gráfico es sobre las transferencias o traspasos entre los almacenes de TUBGUARD: Badalona, La Granada i EL Prat de Llobregat. Comparando los dos gráficos se puede ver que el número de líneas de traspasos es bastante superior al de compras. La media de líneas de entrada por proveedor entre los diferentes almacenes oscila entre 15 y 25 líneas/día. Este valor se considera pequeño y por lo tanto el trabajo administrativo de la introducción de datos en el sistema será realizado por el propio departamento de almacén. Si el material del proveedor viene etiquetado con código de barras se podrá agilizar mucho la entrada. Por lo tanto debe contemplarse la posibilidad de leer directamente de etiquetas

del proveedor e impulsar su utilización desde el departamento de compras, aunque dado su valor no se considera imprescindible para una primera fase.

En cuanto al nº de líneas de transferencia/traspasos tanto de entradas como de salidas oscila entre 100 y 200 líneas/día. En este punto sí que es importante que los traspasos vengan etiquetados con código de barras por el almacén de salida de Tubguard o el proveedor de subcontratación (Tubguard podría enviarle las etiquetas si fuera necesario).

6.2. Diagrama de flujo

El siguiente diagrama, nos muestra como se suceden por periodos de tiempo cada uno de los procesos que se van a llevar a cabo en la recepción de una mercancía. Contempla los tres niveles comentados anteriormente: físico, de información y documental.



6.3. Preaviso de mercancía

Como requisito importante en la recepción de materiales, toda mercancía a recibir debe estar PREAVISADA en nuestro sistema informático. PREAVISADA quiere decir que existe antes de la recepción física de la mercancía un PREAVISO con la información detallada de esta mercancía que vamos a recibir. Este es el procedimiento normal que deberá aplicarse siempre. Sin embargo, a veces no se recibe este preaviso hasta la misma recepción de material por diversas causas, sobre todo cuando se trata de devoluciones. La descripción de cómo actuar en estos casos se verá más adelante.

6.4. Creación de la entrada

Tal y como se ha especificado antes, el proceso normal al recibir una mercancía es que esté preavisada, para así poder crear la entrada, pero sin embargo, en ocasiones el cliente no envía el preaviso antes que la mercancía, es decir, que la información de esa mercancía llega junto con ella o incluso después de que se haya recibido. En esos casos, se creará una incidencia y se decidirá si esa mercancía se devuelve o se espera hasta ser verificada. Si se decide por verificarla, se realizará entonces una creación de la entrada manual bajo autorización del responsable del almacén. Más adelante lo detallaremos con más información.

Es realmente importante tener disponible en el sistema toda la información relativa a la mercancía que entra, antes de que lleguemos a recibirla, ya que se agilizará muchísimo la recepción de la mercancía y se tendrá un mayor control en todo el flujo de recepción. El sistema no dejará crear ninguna OR si tiene artículos que no están dados de alta.

La información que contiene la Entrada:

- Datos generales
 - Remitente.
 - Fecha de entrada
 - Transportista
 - Número de albarán del proveedor

- Datos referentes a la mercancía
 - Referencia
 - Descripción
 - Cantidad (unidades, cajas, bobinas)
 - Lote
 - Valor
 - Total número de bultos / palets (opcional)
 - Peso / m3 (opcional)

Además, el sistema siempre tendrá en cuenta también cuál es el almacén de destino para que no haya equivocaciones de recepciones en el almacén erróneo.

El primer paso de la recepción física de una mercancía es asignarle un muelle. Hay varios criterios a tener en cuenta en la asignación de muelles:

- Medio de transporte (contenedor, furgoneta, camión)
- Tipo de mercancía (paletizada, en bobina, cajas...)
- Número de muelles disponibles
- Hora de la descarga

La asignación del muelle la realizará el responsable del almacén en función de estos criterios.

El remitente del material (proveedor, TUBGUARD) llevará un nº de entrada con código de barras en el albarán u otro documento. Este nº de entrada nos permitirá conocer toda la información preavisada de esa entrada ya sea de un pedido, orden de traspaso, etc.

Se recomienda que este nº de entrada conste de una cabecera identificativa del tipo de entrada (pedido de compra (PE), subcontratación (SU), traspaso (TA)) más un número correlativo. En el caso de no llevar código de barras se podrá introducir manualmente el nº de entrada.

Es imprescindible que el transportista disponga de este nº de entrada. En caso negativo, le será denegada la descarga. Deberá realizarse por lo tanto una gestión informativa a todos los proveedores para su inclusión.

Durante la primera fase de implantación, deberá existir también la opción que a partir de la lectura o introducción manual de un código de un remitente, la PDA muestre las entradas pendientes y el operario pueda seleccionar la más adecuada (por defecto se mostrarán por orden de entrada prevista). Una vez localizado el nº de entrada el sistema abrirá automáticamente una orden de recepción que acumulará todas las acciones y el tiempo acumulado del operario/s interviniente/s en la entrada. Cada orden de entrada, salvo las devoluciones, tendrá un horario predefinido de entrada con una tolerancia máxima recomendada de 2 horas. Se procederá a la descarga física de la mercancía salvo que no exista preaviso, la hora de entrada no sea la correcta, el material no esté en buen estado o venga sin documentación. En estos casos se creará una incidencia y el responsable del almacén decidirá si se descarga la mercancía o se devuelve.

La descarga de la mercancía vendrá condicionada por:

- El tipo de mercancía (palet, en bobina, caja...) condicionará que la descarga se realice manualmente o con medios mecánicos como transpalets o carretillas contrapesadas.
- El tiempo disponible para realizar la descarga.
- La disponibilidad de recursos tanto de personal como de los medios mecánicos.
- El número de referencias a descargar.

Junto a la descarga de la mercancía, también se recibirá la documentación que la acompaña.

6.5. Validación de albarán

Una vez finalizada la descarga se ha de verificar que los datos del Albarán del transportista son correctos y coinciden con lo que físicamente se ha descargado.

Este proceso se llevará a cabo en tres fases diferentes:

- Verificación ciega del número de bultos: En este primer paso el operario que descarga esa mercancía tendrá que indicar en su PDA cuantos bultos y cantidad de cada referencia ha descargado y el SGA verificará si es correcto. Si existe alguna diferencia por exceso, se creará una incidencia y el responsable del almacén decidirá si descargar esa mercancía o devolverla. Por defecto, se procederá a realizar una entrada parcial y no cerrar el nº de entrada.

- Medición y peso de los bultos: La mercancía descargada será pesada y se indicará en la PDA cuál es su peso, para que pueda compararlo con los datos de esa entrada y verificar si es correcto o no. Si no es correcto, se creará una incidencia y el responsable del almacén decidirá si descargar esa mercancía o devolverla. El sistema sabe cuánto debe pesar cada artículo porque ya ha sido pesado con anterioridad y añadido su peso en el Maestro de artículos para que pueda compararse. Si llega un artículo que nunca ha sido pesado la PDA avisará al operario para que se pese el material para que pueda ser añadido en el Maestro de artículos. Este proceso también se llevará a cabo con las medidas de los bultos.

Esta validación de peso tendrá una pequeña tolerancia, ya que sería improbable que coincidiera con total exactitud el peso del bulto recibido con el que indica el sistema.

- Control de calidad externo de los bultos para comprobar que no existe ningún desperfecto. Si hay algo en mal estado, se creará una incidencia y el responsable del almacén decidirá si descargar esa mercancía o devolverla. En el maestro de artículos deberá existir una opción que permita informar al sistema si es obligatorio el control de calidad para Materia Prima, semielaborado y Producto Acabado. Debe existir también la opción de que el responsable bloquee la mercancía por calidad no cumplida.

Otro aspecto a tener en cuenta es la trazabilidad de los lotes. Se deberá siempre disponer de un lote interno de recepción por bulto para su trazabilidad. Este lote podrá ser creado de nuevo y estar asociado con un lote de proveedor si la mercancía viene con esta información. En caso contrario se creará un lote nuevo que deberá poder relacionarse con el nº de albarán del proveedor.

Para el caso de los traspasos entre almacenes de Tubguard, se podrá leer directamente la etiqueta de bulto con esta información.

El proceso de pesar y calcular el volumen de las unidades de almacenaje podrá realizarse de forma manual o automática:

- De forma automática, mediante un control de gálibo y báscula instalados en el elemento de transporte.
- De forma manual, el operario mide y pesa la unidad de almacenaje e introduce los datos de forma manual en su PDA.

Una vez completadas estas tres fases y verificado que todo es correcto, se procederá a la validación del albarán. El operario validará el albarán a través de la lectura del código de barras con su PDA. La mayoría de los albaranes deberán disponer de su código de barras para que mediante la lectura de la PDA se pueda agilizar todo el proceso, pero en ocasiones habrá albaranes que no dispongan de código de barras. En estos casos se tendrán que validar manualmente en la PDA como que es correcta la mercancía recibida.

El albarán siempre será sellado con el sello de TUBGUARD y el sello de CONFORMIDAD y lo validará quien efectúe la descarga. En el caso de que se hayan producido en la recepción de la mercancía alguna incidencia, se creará una incidencia y se anotarán en observaciones para que quede constancia. El documento tendrá dos copias, una para administración y otra para el transportista.

La información del albarán será la siguiente:

- Código del proveedor.
- Número del albarán
- Bultos recepcionados (palets, bobinas, cajas...)

- Peso / m3
- Diferencias, incidencias
- Observaciones

El sistema también debe permitir que se asignen dos albaranes diferentes a una misma Entrada. Esto ocurrirá cuando el proveedor envíe un Preaviso, pero la mercancía llegue en varios camiones y no al mismo tiempo.

En ocasiones nos encontraremos con una gran cantidad de unidades de almacenaje a descargar. En estos casos podemos actuar creando una entrada parcial de la mercancía, ya que el sistema estará capacitado para hacerlo. Si tenemos un gran número de bultos a descargar y hacemos una entrada parcial, conseguiremos que parte de la mercancía se pueda etiquetar e ir ubicando en el almacén para que esos artículos estén dados de alta en stock y disponibles para otras operaciones. Si no realizáramos la entrada parcial, hasta que no estuviera verificada la totalidad de la mercancía recibida no se podría etiquetar, ubicar y dar de alta en stock para ser utilizada.

Una vez que se ha indicado si se realizará una entrada completa o parcial de la mercancía, es hora de la impresión de etiquetas adhesivas que se asignarán a esos bultos.

Se indicará en las etiquetas el número de la entrada, la/s referencia/s que contienen ese bulto, la cantidad de cada referencia y el número de lote en código de barras para su fácil lectura a través de la PDA de cada operario. El nº de referencia y descripción se incluirán también en formato texto. El contenido de la etiqueta deberá ser configurable tanto en campos con códigos de barra como en texto.

Los tamaños de etiquetas a utilizar se definirán conjuntamente con el proveedor de SGA y hardware durante la fase de propuestas técnicoeconómicas ya que el tamaño puede hacer variar el coste de recambios e impresoras. Un aspecto a tener en cuenta será la resistencia a rotura, temperatura, suciedad de las etiquetas que puedan condicionar su lectura. El entorno de trabajo especialmente en el centro de La Granada es industrial.

Además, cada palet llevará su etiqueta de matrícula, que es una etiqueta con código de barras en la que se indicará que número de palet es y el sistema lo asociará con lo que contiene.

Este nº de matrícula servirá no sólo como código de agrupación de bultos sino también como código unívoco del palet físico así como de su tipo (europeo, americano, otros) según indicado en apartados anteriores. A partir de este nº de matrícula se podrá realizar la gestión de stocks de los palets. Este punto incluye poder conocer el nº de palets vacíos y no vacíos de cada tipo de palet así como de su ubicación en el almacén. También deberá poder avisar al responsable del almacén si el nivel de palets totales y vacíos está por debajo de un stock mínimo que será predefinido manualmente por el propio responsable.

Después de imprimir las etiquetas, el sistema dará de alta en stock esa mercancía para que pueda ser ubicada y utilizada.

En este momento, la mercancía está en muelles o en la zona de recepción (tanto físicamente como en nuestro sistema de gestión del almacén). Se cerrará la Orden de Recepción cuando el operario inicie el siguiente trabajo.

Una vez impresas las etiquetas el sistema creará una Orden de Ubicación automática para ser enviada a las PDAs de los operarios que estén disponibles.

Como excepciones nos encontramos con las muestras de productos. En el recibo de estas muestras no se crea ningún pedido, pero el sistema será capaz de contar con ellas para darles una ubicación y poder imprimir etiquetas, pudiendo incluso utilizarse para consumo.

6.6. Devoluciones

Debe intentarse en la medida de lo posible que las devoluciones vengan preavisadas con el objetivo de optimizar la eficiencia y planificación del almacén. No se aceptarán devoluciones sin preaviso. Las devoluciones que

dispongan de las etiquetas de expedición de Tubguard en buen estado podrán utilizarse para su lectura. En caso contrario debe poder existir la posibilidad de reimprimir etiquetas.

En el almacén se destinará una zona para almacenar provisionalmente toda aquella mercancía que ha sido devuelta y está en espera de ser tratada.

Nos podemos encontrar con dos situaciones diferentes en las devoluciones:

- Devoluciones con preaviso
 - Material en buen estado
 - Material en mal estado

Las devoluciones pueden ser tanto de clientes como de empresas subcontratadas.

-Devoluciones de clientes

Afecta a todos aquellos pedidos que son devueltos desde el destinatario al Centro logístico. Este tipo de operaciones supone un porcentaje muy pequeño, sin embargo hay que tenerlas presente en este documento para que cuando sucedan, darles el tratamiento correcto.

Las devoluciones se pueden producir porque:

- El cliente no se encontraba en el momento de la entrega y el transportista devuelve la mercancía al almacén.
- El cliente decide devolver la mercancía por motivos varios. El primer paso es AVISAR al CLIENTE de la recepción de la devolución. Él nos dará las indicaciones oportunas con respecto a la gestión del pedido devuelto si no han sido indicadas en el preaviso. Una vez creada la entrada, el material se ubicará en la zona suelo dedicada específicamente para las devoluciones. Este material figurará como stock bloqueado pendiente de la aprobación por el responsable del almacén. Sólo el responsable del almacén podrá validar la entrada de esa mercancía indicando el nombre de la persona que valida o no esa entrada (para ello puede requerir la verificación previa del departamento correspondiente) Si el material es

válido, se procederá a una entrada en el sistema por parte de los operarios, para su posterior impresión de etiquetas.

De empresas subcontratadas

Afecta a todos aquellos pedidos que son devueltos desde las empresas subcontratas al Centro logístico.

Los motivos de estas devoluciones pueden ser varios como:

- El material enviado no está en buen estado.
- El material enviado no es el correcto.
- No se ha podido recibir por algún motivo la mercancía en la empresa subcontratada y se nos ha devuelto la mercancía. Esta devolución necesita ser preavisada con anterioridad por el proveedor y siempre se creará una incidencia.

Premisa, todas las DEVOLUCIONES serán tratadas inicialmente como una ENTRADA de mercancía. Sin embargo, se podrán gestionar de las siguientes maneras en función de las indicaciones del cliente o del responsable de las devoluciones de TUBGUARD:

-Destruir la mercancía: En algunos casos (no existe stock de esa mercancía en el almacén, otros motivos), se decide que no se almacene la mercancía y se destruya el pedido o la parte de él que no esté en buen estado.

-Guardar la mercancía provisionalmente en la zona de recepción / expedición, hasta que vuelva a ser enviada.

- Ubicar la mercancía en stock: Exista o no stock en el almacén, el cliente solicita que se almacenen los productos correspondientes a los pedidos devueltos.

El tratamiento informático de estos pedidos que entren en stock, será el de una entrada normal .

6.7. Gestión de incidencias

Todas las incidencias que se puedan dar en el proceso de recepción de una mercancía suponen un tratamiento desde el punto de vista físico o de manipulación diferente al normal. Hay que emplear más recursos tanto humanos como mecánicos. Por lo tanto, es importante su gestión a través de los datos recopilados (nº de incidencias, tipo y tiempo empleado por el operario para la misma).

En este apartado se incluyen las incidencias que pueden suceder en la operativa y que el sistema debe contemplar para su correcto tratamiento. Cada uno de estos puntos corresponderá a un tipo de incidencia.

-Cajas/Material que se reciben y en las cuales no viene indicada la referencia. Su tratamiento sería identificarlas por su descripción. Si coincidieran varias descripciones se procedería a abrir las cajas.

-Roturas y desperfectos de mercancía. En ocasiones puede llegar a romperse. Es decir, se avisará al proveedor de qué referencia está dañada.

-Descuadres en la cantidad de mercancía que se recibe, que tienen que quedar reflejados en el sistema de gestión, tanto excesos como defectos.

-Errores de identificación (código de barras no adecuado, ilegible, etc.).

-Equivocaciones (errores) de referencias.

-Devolución no preavisada.

-Hora de entrada del contenedor incorrecta según horarios asignados.

-Falta de cualquier documentación de la mercancía.

-Discrepancias en las medidas / pesos de los bultos recibidos con lo que indica el sistema.

-Gran pérdida de tiempo por parte del operario.

-Averías en los distintos elementos necesarios para todo el proceso, como por ejemplo:

- Ordenadores
- PDAs.
- Carretillas.
- Impresoras de etiquetas.

-Otras incidencias. En este caso se indicará en texto una breve descripción de la incidencia. Las incidencias que hayan requerido manipulaciones, quedarán reflejadas en el sistema de gestión a través de las horas-operario empleadas indicadas en la PDA. El responsable de su gestión será el jefe de almacén.

6.8. Peso y medidas de los artículos

Los pesos y medidas (volumen) de los artículos son parámetros imprescindibles que Tubguard debe utilizar para conseguir una gestión avanzada del sus almacenes.

En concreto los puntos principales de uso serán:

-Verificación del material en las entradas.

-Verificación del material expedido (con una tolerancia por artículo/familia predeterminada).

-Gestión de ubicaciones.

-Ocupación óptima del almacén a través de la gestión del % de ocupación volumétrico.

Tanto en las entradas como en las salidas, el sistema deberá detectar que parámetros de peso y volumen faltan para esas referencias, y procederá a dar una orden al operario a través de la PDA para la toma de esos datos.

6.9. Recepciones parciales

Cuando la Entrada de la mercancía recibida se componga de una cantidad elevada de bultos, podremos ir dando entrada a parte de la mercancía verificada para su posterior etiquetaje, así conseguiremos que aunque no esté toda la mercancía de una misma Orden de Recepción descargada y verificada, podamos darla de alta en el sistema. El operario podrá fraccionar la entrada en las partes que creamos convenientes y así se agilizará el proceso, ya que puede que algunas referencias sean necesarias en la preparación de pedidos. Esto implicará que pueda realizar otras tareas aunque no haya finalizado una entrada por completo.

Los motivos de realizar entradas parciales son:

- En Entradas muy largas, puede que sea urgente entrar en stock determinadas referencias.
- Puede generarse algún problema con la Entrada y para que no retrase otras que estén esperando, se da de alta en stock lo ubicado, y el resto se realizará posteriormente.
- Porque hay que realizar otra Entrada más urgente.

Una vez realizada la entrada parcial de una mercancía, se procederá a su etiquetaje y el sistema lo dará de alta en stock para ser ya ubicado y utilizado, aunque esa Orden de Recepción aún no estará cerrada, puesto que aún no se ha verificado la totalidad de la mercancía.

Por otra parte el sistema debe permitir gestionar la recepción y el almacenamiento de todas aquellas unidades de almacenamiento que vienen de origen con varias referencias en un solo bulto.

6.10. Tratamiento de dobles referencias

Con el objetivo de aprovechar etiquetas con código de barras con referencias de proveedor pero sin referencia de TIPDA el sistema debe contemplar la posibilidad de disponer de una tabla de referencias cruzadas con correspondencia entre una referencia de proveedor y una de TUBGUARD de tal manera que se pueda reconocer en la entrada de forma automática el material.

Este aspecto puede ayudar a facilitar las entradas para aquellos proveedores con los que Tubguard no dispone de poder de compra suficiente para incluir su referencia en la etiqueta pero que si disponen de un sistema de gestión interno a través de código de barras.

El sistema deberá contemplar esta causa especial en la operativa diaria del almacén.

6.11. Crossdocking

Los diferentes Centros Logísticos estarán diseñados (sistema de transporte y sistema de gestión) de forma que se pueda llevar a cabo este procedimiento de crossdocking y que la mercancía entrada pueda ser asignada a pedidos o expediciones directamente sin tener que almacenarse físicamente.

7. FLUJO INTERNO

El propósito de este apartado es explicar detalladamente todos los aspectos relacionados con el flujo interno del almacén. Estos aspectos tendrán que ver en su mayoría con los movimientos de ubicación y los movimientos de producción, así como la optimización del almacén para que su ocupación sea la óptima.

7.1. Gestión de ubicaciones

Todas las zonas de almacenamiento (zona de estanterías, zona de cambio de nivel, zona de mercancía no estándar, zonas de playa, pie de máquina, etc.) deben ser conocidas y estar controladas por el sistema de gestión.

7.1.1 Consulta de ubicaciones

Para todas las zonas de almacenamiento, se debe poder consultar la situación de las ubicaciones. Si está ocupada, el sistema nos podrá decir el contenido de la misma, tanto cualitativa como cuantitativamente.

- Cualitativamente hace referencia a los datos de: referencia completa, descripción, lote, fecha de entrada, peso, volumen, etc.
- Cuantitativamente: cantidad existente en la ubicación en el momento de la consulta.

Las consultas se deben poder realizar varias formas diferentes:

- Por ubicación: seleccionando una zona de almacenamiento, un área dentro de esta zona o una ubicación más precisa, debe ser posible saber inmediatamente QUÉ ARTÍCULOS están almacenados.

- Por artículo: indicándole al SGA la referencia de un artículo, incluyendo en ocasiones algún atributo (Lote, fecha de caducidad), se debe poder

saber en QUÉ DIRECCIONES está almacenado y las cantidades de cada una de ellas.

- Por proveedor: seleccionando el proveedor, el SGA mostrará todas las ubicaciones donde tiene stock el cliente. También podemos segregar más la información e indicarle el artículo o artículos que queremos que nos muestre.

- Por histórico de ubicaciones: el sistema permitirá conocer qué artículos, en qué cantidades, en qué fechas han estado almacenados en una ubicación en concreto.

7.1.2. Creación

Se podrá crear manualmente una ubicación o reunir una serie de ubicaciones con características similares y definir las simultáneamente.

Cada ubicación tendrá como mínimo los siguientes campos:

- Código unívoco (ver apartado anterior codificación).
- Zona a la que pertenece.
- Nº de orden para ubicación por zona.
- Nº de orden para expedición por zona (preparación de pedidos).
- Si es ubicación de picking.
- Disponibilidad (disponible, bloqueado, en reparación, etc.).
- Volumen.
- Medidas (Alto, largo, ancho).
- Peso total admisible.
- Monoreferencia / multireferencia.
- Tipo de artículo a ubicar (Materia prima, Semielaborado, PA, Compra-venta, otros).
- ABC según tipo de artículo (Materia prima, etc.).

7.1.3. Modificación

Se refiere a cambiar o borrar una o varias características de una o varias ubicaciones a la vez, y no a modificar el contenido de la ubicación en cuanto a cantidad del artículo.

Esto se debe a varias razones:

- Querer asignar un grupo de ubicaciones a otra área de almacenamiento
- Definir ubicaciones para el almacenamiento de material no estándar o especial
- Corregir errores que se han podido cometer al crear ubicaciones

7.1.4. Bloqueo y desbloqueo de ubicaciones

Se puede bloquear ubicaciones de las zonas de almacenamiento para la entrada en stock así como para el picking. Se debe bloquear cualquier ubicación a la que ya no se pueda acceder, que esté dañada o cuando las entradas en stock o los pickings no sean posibles.

Se podrá bloquear o desbloquear ubicaciones:

- Selectivamente.
- Por filas.
- Por proveedor.
- Por artículo.
- Por fechas (de entrada, de caducidad...).
- Por lotes.

Estos bloqueos se realizarán sobre ubicaciones que no tengan asignado ningún proceso.

7.1.5. Visión del almacén

Debe existir una visualización gráfica de la instalación, de tal manera que podamos visualizar de forma rápida la ocupación actual del almacén.

Además se podrá visualizar una zona almacenamiento (zona de estanterías, zona de artículos no estándar...) o un área más pequeña de esta zona (un pasillo, una longitud, una altura...). El sistema mostrará las ubicaciones y la situación de cada una de ellas en cuanto a si está ocupada, disponible, bloqueada, reservada, % volumétrico de ocupación... de la zona seleccionada y permitirá acceder a la información de cada una de ellas: referencia, cliente, cantidad, lote...

La identificación de las unidades de almacenaje mediante códigos de barra, y su lectura la realizará el operario a través de un terminal. Ésta comunicación entre el SGA y la forma automática y en tiempo real. La identificación de las unidades de almacenaje y las ubicaciones códigos de barra, y su lectura la realizará el operario a través de un terminal. Ésta comunicación entre el SGA y la PDA del operario forma automática y en tiempo real y las ubicaciones se realizará códigos de barra, y su lectura la realizará el operario a través de un se realizará de forma automática y en tiempo real.

El operario leerá la etiqueta de matrícula del palet, ya sea en recepción de la mercancía o una vez acaba su producción, y el sistema se encargará de proponer automáticamente una o varias ubicaciones en el almacén para ubicar las referencias del palet.

El palet podrá ser multireferencia o monoreferencia. Si es monoreferencia podrá ubicarse toda entera en una misma ubicación sin necesidad de dividirla.

En cambio, si es multireferencia, se procederá a dividirla en sus distintas referencias para ubicarse en su zona correspondiente. Cada artículo tendrá la opción para que el sistema determine si son artículos que deben de ir en ubicaciones monoreferencia o pueden ir en multireferencia.

Una vez comprobado que tipo de artículo es, el sistema buscará una ubicación en la zona que ha escogido teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Zona dedicada según tipo de referencia (MP, SE, PA, CV, Otros).
- Volumen, Peso, Medidas.

Volumen que ocuparán estas referencias que han de ser almacenadas, ya que anteriormente han sido medidas y pesadas. El sistema, en base a las medidas de las ubicaciones que no tengan un 100% de ocupación, buscará una ubicación donde se puedan almacenar estas referencias. También tendrá en cuenta un peso límite aceptado para cada ubicación, ya que si se excede de este peso podría resultar peligroso. También deberá comprobar las medidas de un bulto, puesto que hay ocasiones en que por volumen y peso cumple los requisitos pero no por medidas así que no podría ubicarse. Esta opción deberá poder activarse y desactivarse.

Aunque actualmente se intentará asignar a las referencias con medidas especiales ubicaciones o zonas dedicadas, debe tenerse en cuenta este punto para el caso que se decida optimizar el almacén actual o la creación de un nuevo almacén, donde las alturas de las ubicaciones puedan tener una gran variedad de configuraciones para aprovechar al máximo el espacio volumétrico.

-Picking:

Para las referencias de picking se dará prioridad a ubicarlas en las ubicaciones dedicadas a tal efecto en caso de estar vacías. Si están ocupadas se procederá a su ubicación en ubicaciones normales. Las ubicaciones de picking estarán situadas a nivel de suelo para que sean accesibles para los operarios. Esta zona de picking será una zona cercana a la preparación de pedidos, ya que así optimizaremos el recorrido y los trayectos.

-ABC:

El siguiente paso en el proceso de ubicación que adoptará el SGA será la distribución de las ubicaciones de cada zona según el criterio de ABC con el fin de minimizar los recorridos de las carretillas en los movimientos de Entrada y Salida. Para ello se definirá una cantidad de ubicaciones para cada criterio y se dispondrán en el mapa de almacén de la forma que se optimice la productividad. Hay que tener presente que se existen diversos tipos de artículos:

1. Materia Primas
2. Semielaborados
3. Productos Acabados
4. Productos compra-venta
5. Otros

Cada uno de estos tipos de artículos tendrá su propia codificación ABC. El sistema deberá permitir que una misma ubicación pueda hacerse servir para más de una de estas codificaciones ABC. Por ejemplo, una ubicación puede utilizarse en ocasiones como tipo A de materias primas, y cuando sea necesario, como tipo C de semielaborados.

Cada referencia de producto debe tener asignado un código ABC en su ficha maestra.

Periódicamente, cada cierto tiempo configurable, y de acuerdo al histórico de movimientos, el sistema SGA, debe proponer una reasignación de códigos ABC. La aceptación y cambio de calificación ABC, de forma manual o automática, debe ser configurable por parámetros previamente definidos y restringido a usuarios debidamente autorizados.

El propósito es que las referencias con el rango A, que son las más utilizadas y demandadas, estén situadas lo más cercanas posibles a la zona de expedición o producción.

-Recorrido óptimo:

Una vez definida la ubicación para cada referencia del palet, el sistema ordenará las referencias conforme el recorrido más óptimo para el operario, para agilizar su trabajo. El recorrido óptimo será calculado por el sistema ordenando las ubicaciones por nº de orden de ubicación de cada una así como zona de la ubicación. Las órdenes se darán ubicación por ubicación. Para que el sistema sepa dónde está el operario que va a realizar la Orden de Ubicación, deben existir distintas posibilidades:

- A través de la lectura de la etiqueta de ubicación más cercana que se encuentre el operario.
- Que el sistema reconozca desde donde se ha enviado la última orden a esa PDA para saber donde debería estar el usuario en ese momento.
- Tener una zona de inicio programada que sea óptima para el proceso.

También será posible para el recorrido óptimo que se pueda ubicar primero los bultos o materiales más pesados. Igualmente, este parámetro es configurable y se podrá adaptar y cambiar según necesidades futuras de TUBGUARD.

Para proceder a su ubicación una vez llegado a destino, el operario leerá la ubicación y los bultos. El sistema le comunicará si es correcta la ubicación o en caso contrario la causa del error (ubicación o referencia errónea, etc...).

En caso de que sea correcta le indicará a su vez el nº de bultos que según el sistema debería haber en la ubicación. El operario podrá validar o si no coinciden releer todos los bultos de esa ubicación en cuyo caso deberá ser validada la operación por el responsable de almacén antes ejecutarse la regularización. Se procederá así a un inventario rotativo que mejorará la fiabilidad del stock.

El sistema procederá después a indicarle la siguiente ubicación. Para las ubicaciones situadas a niveles altos, y con el objetivo de no tener que utilizar PDAs especiales de largo alcance debido a su alto coste y menor fiabilidad, se pondrán a nivel de suelo o segundo nivel todos los códigos de ubicaciones de los distintos niveles de una misma columna con una separación adecuada para evitar errores. Así el operario podrá leerlo más fácilmente desde su carretilla.

Excepcionalmente, el operario o responsable del almacén podrá cambiar a ubicación propuesta por el sistema indicando la causa (ocupada, inaccesible, etc...) y quedándose registrado en el sistema este cambio. El operario deberá poder actualizar la información de la ubicación propuesta y ubicarlo en otra nueva.

También hay que tener en cuenta que en ocasiones algunas ubicaciones estarán bloqueadas, ya sea por inventario, mantenimiento, bloqueo de calidad u otros motivos por lo tanto no podrán ser propuestas por el sistema.

Estos parámetros de ubicaciones podrán retocarse periódicamente para intentar mejorar las propuestas de ubicaciones.

7.3. Palets vacíos

El trato que se le dará a estos palets será de almacenarlos en una zona del almacén reservada expresamente para palets vacíos. Estos palets seguirán teniendo su etiqueta de matrícula para que en un futuro puedan ser reutilizadas para el envío de mercancía y agilizar todo el proceso, puesto que no hará falta imprimir nuevas etiquetas. El sistema sabrá donde se encuentran esos palets vacíos y que están disponibles para su

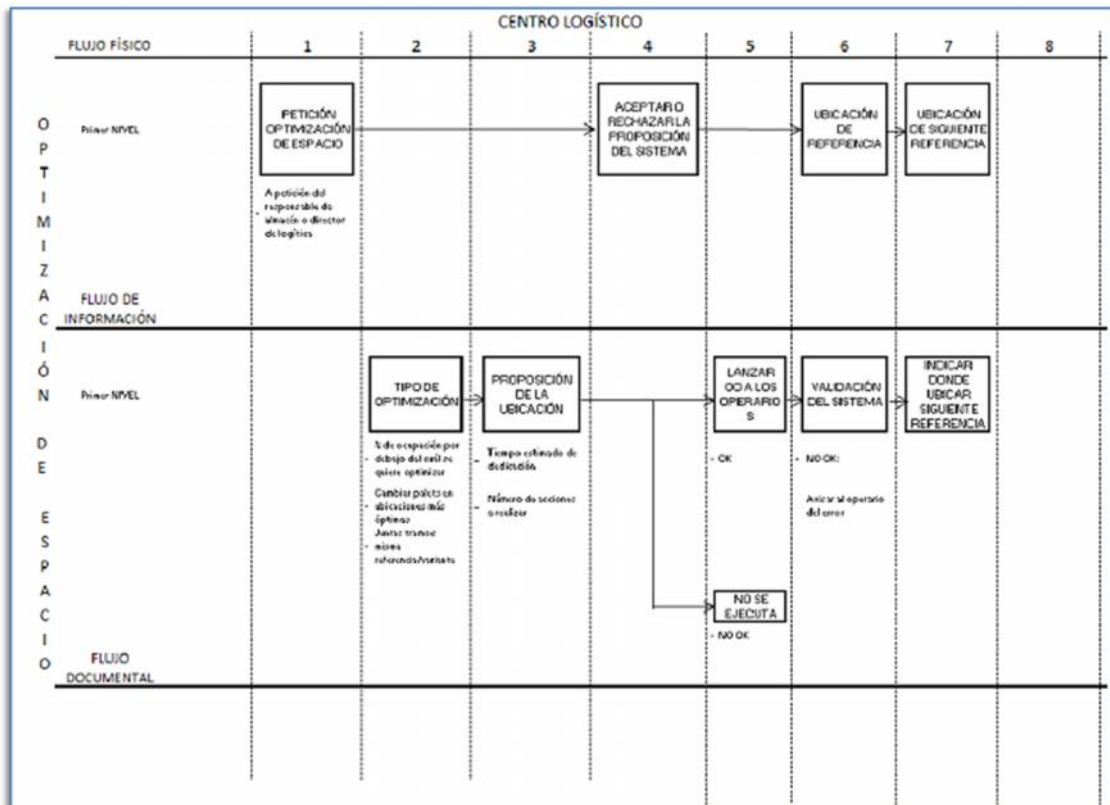
reutilización. Como comentado anteriormente deberá poder realizarse una gestión de stocks de los mismos.

7.4. Optimización de las ubicaciones

Un aspecto importante para la optimización de los recorridos, es el proceso de consolidación de mercancía a través de la optimización de la ocupación en el almacén. El sistema de gestión deberá realizarnos propuestas al respecto. El responsable de almacén podrá solicitar al sistema que le realice una propuesta. El sistema deberá poder proponerle una propuesta que el responsable podrá validar o no según la información suministrada. En caso de validarlo el sistema generará automáticamente las órdenes necesarias a los operarios del almacén.

El siguiente diagrama muestra toda la operativa habitual y los procesos que se van a llevar a cabo en la optimización de ubicaciones del almacén.

Contempla el nivel de información, físico y documental.



Se seguirán los siguientes pasos en el proceso de optimización:

- El responsable del almacén o director de logística decidirá si se ha de realizar una optimización del espacio del almacén y lo indicará al sistema en caso afirmativo.

Se seguirán los siguientes pasos en el proceso de optimización:

El responsable del almacén o director de logística decidirá si se ha de realizar una optimización del espacio del almacén y lo indicará al sistema en caso afirmativo y decidirá qué tipo de optimización es la que prefiere llevar a cabo entre las siguientes opciones:

- Cambiar palets en ubicaciones más óptimas:

Esto ocurre cuando los palets que estaban en ubicaciones óptimas se han utilizado ya y esas ubicaciones están vacías. Cambiando los palets ubicados en otros huecos se consigue que cuando necesitemos extraer material de esas ubicaciones, el proceso sea más rápido porque tendrán una ubicación más adecuada.

- Juntar tramos de una misma referencia o variantes en una única ubicación o ubicaciones cercanas entre sí:

Con este paso lo que se intenta conseguir es que las pequeñas cantidades de tramos que se encuentran en ubicaciones distintas y son de la misma referencia puedan consolidarse en una única ubicación y así optimizar mejor el espacio de las ubicaciones.

- Porcentaje de ocupación volumétrico por debajo del cual se quiere optimizar:

El responsable del almacén o director logístico podrá decidir un porcentaje de ocupación para que el sistema le indique cuales son las ubicaciones que están por debajo de esa ocupación para que puedan ser reubicadas o agrupadas en ubicaciones nuevas. Con esto conseguiremos que no haya más de una ubicación de una misma referencia abierta, o al menos las mínimas posibles y así ahorrarnos ubicaciones a la mitad de su capacidad que están ocupando espacio en el almacén.

- Una vez decidido qué tipo de optimización se prefiere llevar a cabo, el sistema nos indicará automáticamente el tiempo estimado de dedicación en la optimización del espacio y el número de acciones y movimiento a realizar por partes de los operarios (se podrá ver en detalle esta información) según:

- Recorrido necesario de desubicar y ubicar una por una según validación del operario a través de su PDA.
- El sistema optimizará el recorrido del operario según el número de orden de ubicación que van a ser sometidas a inventario.

- El responsable del almacén o director logístico que quiere que se realice la optimización del espacio del almacén, a través de esta información que le indica el sistema decidirá si se lleva a cabo o no se ejecuta.

- Si decide que no se lleva a cabo, se cancelará la optimización del espacio.

- Si decide que se va a ejecutar, se lanzará la Orden de Optimización (OO) a los operarios para que la reciban en sus PDAs. No todos los operarios pueden estar disponibles, pero el sistema sabrá quienes lo están y hará una selección de quién debe realizarlo. El sistema, al sugerir al responsable del almacén o director logístico estas lista de optimizaciones recomendadas, deberá dar la opción de hacerlas en su totalidad o parcialidad, es decir, que se puedan elegir cuales se quieren realizar y cuáles no.

Una vez validada la optimización se procedería a las acciones según procedimiento comentado.

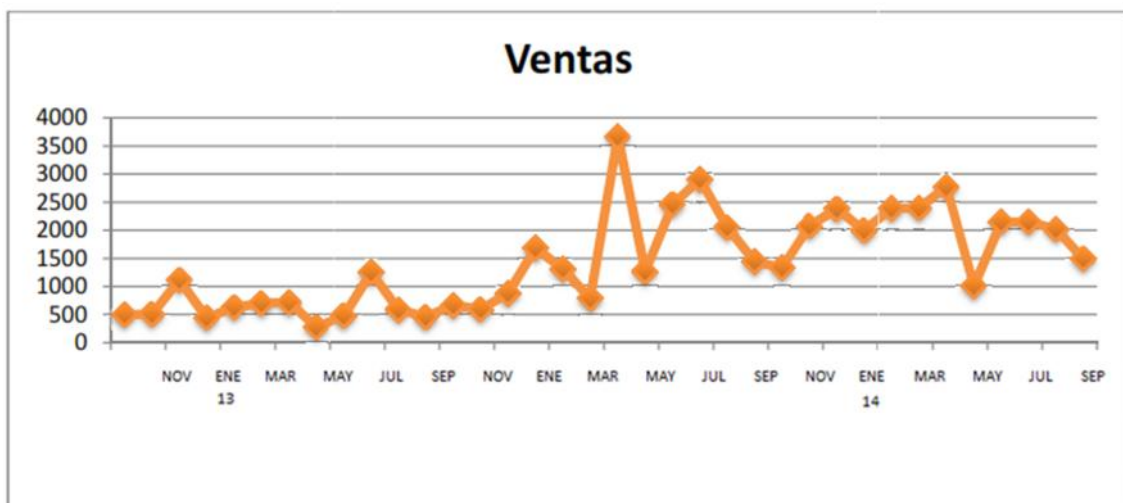
8 Expediciones

Se realiza una descripción de:

- las necesidades funcionales del sistema de gestión (flujo información)
- los procesos físicos (flujo físico)
- los procesos documentales (flujo documental)

El proceso de salida de mercancía abarca desde la recepción de los pedidos en Navision y la transmisión hasta la expedición de los pedidos una vez que ya han sido preparados, verificados, embalados y etiquetados.

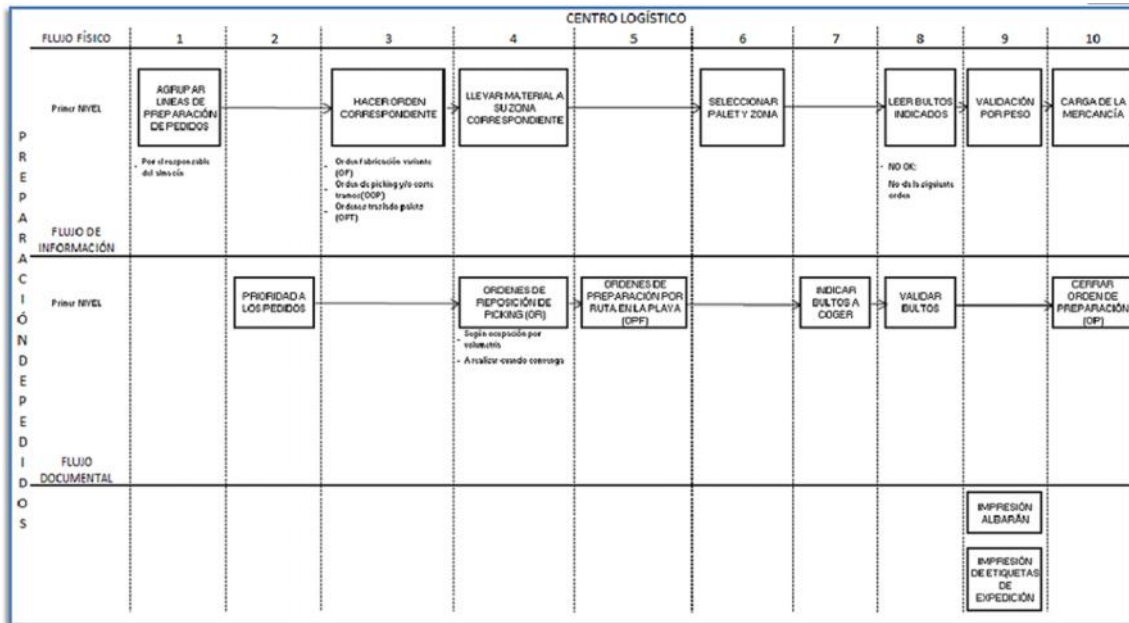
8.1 Situación actual



En el eje vertical se muestra el nº de líneas de pedidos y en el horizontal los meses. El nº de líneas/día oscila entre 75 y 150.

8.2 Diagrama de flujo

El siguiente diagrama muestra toda la operativa habitual y los procesos que se van a llevar a cabo en la preparación y expedición de pedidos. Contempla el nivel de información, físico y documental.



8.3 Planificación

Se trata en este apartado como deberán definirse el orden, las cantidades y la forma en que han de prepararse y servirse los pedidos.

Para que el funcionamiento en el almacén sea eficiente el responsable lanzará “olas” (agrupaciones) de pedidos a partir de la propuesta del SGA. También tendrá la posibilidad de lanzarlos individualmente si así lo considera.

El procedimiento básico será el siguiente:

- El Responsable de almacén selección en el sistema el área de planificación y preparación de pedidos. Como norma se prepararán los pedidos con un día de antelación.

- El Responsable seleccionará algunos o varios de los filtros siguientes:

- Prioridad del pedido.

Se podrían establecer 3 prioridades para los pedidos: 0, 1 y 2.

- Prioridad 0: aquellos pedidos con plazo de entrega superior a 24 horas.
- Prioridad 1: pedidos con plazo de entrega de 24 horas (1 día).
- Prioridad 2: pedidos de carácter urgente.

- Cliente o destino.

Podrá seleccionar para qué clientes o para que ruta/destino quiere preparar los pedidos.

- Operarios.

Nombre de operarios que quiere asignar a realizar las tareas de preparación.

- Restricción horaria.

El responsable de almacén informará al sistema sobre la hora de inicio de preparación y la hora máxima que deberían estar preparados los pedidos.

A partir de los filtros informados por el responsable de almacén el sistema mostrará al responsable sólo los pedidos según filtros seleccionados con la siguiente información:

- Listado de los pedidos a preparar (cliente, destino, nº de líneas).

- Estimación del tiempo necesario para la realización de todas las órdenes necesarias para la preparación de los pedidos (picking, reposición, traslado a playa, preparación en playa, etc...). En caso de que entre la hora actual y la máxima de preparación no sea suficiente ya sea por el máximo horario o bien por la limitación de operarios el sistema lo indicará de forma clara y visual. También indicará si ninguno de esos operarios puede realizar

algunas de las acciones necesarias para el pedido según matriz de polivalencia (tipos de órdenes que están autorizados a realizar).

Cabe destacar que hasta este punto el sistema sólo muestra, pero aún no ha lanzado las órdenes necesarias para la preparación de los pedidos. El responsable de almacén validará, cancelará o pedirá resimular la preparación.

Si el responsable valida la preparación, el sistema preguntará al responsable para que verifique a qué hora quiere empezar la preparación y le pedirá confirmación de los operarios que van a intervenir. Si valida el sistema generará de forma automática todas las órdenes de preparación según matriz de polivalencia de los operarios.

Es necesario agrupar las líneas de los pedidos a realizar por parte del responsable del almacén y lanzarlas posteriormente con varios criterios (todo, por cliente, por ruta, por fecha/hora de salida...). Antes de lanzarlas, se podrán ver los resultados de dedicación necesaria para la preparación del pedido y el responsable del almacén podrá decidir si lo valida o no.

Si una vez lanzada la ola de pedidos con sus prioridades, se creara una nueva lista con otros pedidos urgentes, éstos nuevos pedidos se antepondrían a los de prioridades más bajas. Es decir, siempre que un operario acabe una OP, el sistema le indicará cuál es la OP más urgente a realizar para que sea la siguiente en su lista de tareas.

El tratamiento de los pedidos será por cliente. Así, el sistema realizará grupos de pedidos por cliente y tanto el cálculo de disponibilidad, como la extracción, como la preparación, se realizará por cliente, aunque a nivel interno el SGA coordinará y optimizará los movimientos para que se puedan realizar pedidos de varios clientes al mismo tiempo.

8.4 Ejecución de preparación de pedidos

Una vez determinadas las rondas de preparación y antes de lanzar la orden de extracción, el sistema de gestión calculará la cantidad total

necesaria de mercancía para conformar los pedidos. Para ello será necesaria una descomposición de los pedidos en líneas y calcular qué cantidad es necesaria por cada línea (nº de palets completas, de cajas completas y de unidades).

Después podrá verificar si hay stock suficiente en el almacén para su preparación.

- En el caso de que exista stock suficiente, se podrá realizar la preparación de los pedidos.

- Si se produce rotura de stock en alguna referencia, el SGA comunicará la incidencia a Navision. Le indicará la referencia o referencias con roturas, los pedidos a los que afecta y qué cantidades. El SGA se mantendrá a la espera de recibir instrucciones para el tratamiento de estos pedidos.

8.5 Extracción de material

Es el proceso por el cual se extraen todos los artículos necesarios del almacén, para posteriormente componer los pedidos.

La orden de preparación es un listado informático que genera el sistema de gestión de almacén y en él quedan reflejadas todas las referencias, las cantidades a extraer, las restantes, así como las zonas y ubicaciones de las cuales se va a desubicar material.

Una vez se ha verificado que existe suficiente stock, el sistema de gestión determinará en QUÉ ZONAS y a QUÉ UBICACIONES asignará la extracción de material (orden de preparación).

Posteriormente enviará la orden a los diferentes medios de manipulación y se realizará la extracción física del material.

8.5.1 Estrategias de extracción

El sistema de gestión determinará las ubicaciones en las cuales se extraerán los artículos en función de una serie de criterios:

- Tratamiento por lote.
- Tratamiento por fecha de caducidad, fecha de fabricación.
- Tratamiento o no por fecha de entrada (FIFO-LIFO).
- Prioridad de salida de picos.
- Optimización de recorridos según nº de orden.
- Número de ubicaciones con stock de una misma referencia.

El SGA sobre la base de los criterios anteriores:

1. Determinará en qué zonas va a realizar la extracción y las prioridades.
2. Dentro de cada zona, definirá las ubicaciones. Una vez determinadas, la siguiente operación será reagruparlas de forma ordenada para formar las rondas de extracción y el envío de las órdenes a los correspondientes operarios de TUBGUARD. También será posible para el recorrido óptimo que se pueda extraer primero los bultos o materiales más pesados. Igualmente, este parámetro es configurable y se podrá adaptar y cambiar a las necesidades de TUBGUARD. El envío de las órdenes de preparación se realizará siempre en tiempo real y de forma automática. En la extracción de material, el programa deberá tener en cuenta las entradas de mercancía que se estén realizando y agrupar las salidas con las entradas de forma que se realicen ciclos combinados (por ejemplo: aprovechar viajes de ida y vuelta siempre con mercancía para el operario con carretilla).

8.5.2 Salida de palet; salida de caja

El sistema de gestión permitirá que la unidad de extracción sea diferente en los distintos Centros logísticos, y estas serán palets, cajas, bobinas, BigBags o unidades.

Los medios de manipulación serán unos u otros en función del tipo de unidad de extracción:

- Palet: los medios serán carretillas.
 - Bobina: los medios serán carretillas.
 - BigBags: los medios serán carretillas.
 - Unidad: la extracción se realizará por el operario directamente en la zona de picking.
- Extracción de palet: en los Centros en los cuales se trabaje con extracción de palet en la zona de estanterías, el sistema enviará al operario órdenes de extracción de palet. No será necesario identificar los palets (la madera) que se desubiquen porque ya lo están.
- Extracción de caja: cuando además se pueda realizar picking de caja en la misma estantería convencional, el sistema enviará a la terminal del operario (instalada en la carretilla) la orden de extracción con las cajas que tiene que extraer de cada una de las ubicaciones.

8.5.3 Órdenes de preparación

Una vez el sistema ha priorizado las líneas de pedido de cliente, enviará la orden correspondiente a los operarios disponibles. Estas órdenes de preparación pueden ser de distintos tipos:

- Orden de fabricación de variante (OPV): Esta orden se realiza cuando se marca el material con el código variante del cliente, operación necesaria para seguir la trazabilidad del producto.
- Orden traslado palets (OPT= Llevar material completo a la playa de picking, directo, de vuelta, etc....): Estas órdenes son generalmente órdenes de traslado de material entre almacenes de TUBGUARD, ya sea porque son necesarias en otro almacén o por cuestiones de reubicación.
- Orden de picking y/o corte tramos (OPP): Las órdenes de picking son generalmente órdenes de extracciones de un pequeño número de unidades, generalmente una. En cambio, los cortes de tramos se realizan cuando se tiene un material de un tramo mayor al tramo demandado por el cliente. En estos casos se corta una parte de este material y se prepara la parte demandada. Con la parte que se ha cortado, se pueden hacer dos

tratamientos distintos:

- Si es un tramo con unas medidas mínimas, se podrá reubicar y utilizar para futuros pedidos.
- Si es un tramo inferior a unas medidas mínimas, se tratará como deshecho.

Una vez realizadas estas órdenes, el sistema indicará al operario donde llevar ese material. En la zona de preparaciones existirán dos zonas básicas:

-Zona de expedición: zona cercana a los muelles que estará dividida en diferentes “filas” o “zonas” cada una de ellas asignada a una ruta o cliente.

-Zona de preparación: zona de playa intermedia donde se deja el material extraído de las estanterías a la espera de ser ubicado en las rutas adecuadas de la zona de preparación. Esta zona debe estar lo más cerca posible de la zona de expedición.

Operativamente, una vez extraído el material se ubicará en una zona u otra según:

- Si todo un mismo palet va hacia el mismo cliente o ruta, se llevará directamente a la zona de expedición.

- Si no todo un mismo palet va hacia el mismo cliente, el palet se llevará hacia a la zona específica de preparación para repartir por ruta.

Mientras se extraen los materiales necesarios en estas órdenes comentadas anteriormente, el sistema lanzará automáticamente órdenes de reposición de Picking (OR) según ocupación por volumen.

Estas órdenes no serán prioritarias, serán órdenes que quedarán en cola, y las realizará el operario cuando se hayan finalizado las órdenes prioritarias.

8.5.4 ÓRDENES DE PREPARACIÓN POR RUTA EN LA PLAYA

La playa de la preparación por ruta de los pedidos se dividirá en varias zonas y con líneas pintadas en el suelo.

Cada zona tendrá su cartel con el número de zona con su código de barras correspondiente para que los operarios puedan leerlas y validarlas a través de sus PDAs.

Cada código de barras diferenciará una ruta distinta, y éstas pueden ser divididas para representar:

- Rutas.
- Transportistas.
- Distintos clientes.
- Devoluciones.
- Materiales pendientes de validar.
- Etc...

El proceso a seguir por parte del operario es el siguiente:

- El operario selecciona un número de palet de la zona habilitada para ello (zona de preparación para repartir por ruta) y también selecciona un número de zona, todo ello a través de su PDA, y el sistema le indicará cuales son los bultos que debe coger y en que ruta debe colocarlos. Una vez el operario ha leído los bultos adecuados, el sistema le indicará la siguiente orden. Si no ha leído los bultos adecuados, el sistema no le indicará al operario cuál es su siguiente orden hasta que éste lea los bultos correctos.

En una misma ruta puede haber varios pedidos de cliente, en tal caso, el sistema deberá pedir al operario que valide no sólo el código de ruta sino el palet/s de cliente donde deja los bultos.

Validación por peso de los pedidos: Consiste en validar todos los pedidos acabados de preparar. La validación de los pedidos se realizará en una zona designada para ello y también para realizar el embalaje de los pedidos y demás operaciones adicionales. El operario tendrá que pesar

cada palet que compongan cada pedido e irá validándolo a través de su PDA en el sistema. Si hay alguna irregularidad, se creará una incidencia y se averiguará cuál es su causa.

Estos datos se tomarán y se introducirán en el sistema de gestión para todos los palets, independientemente del medio de transporte. El sistema sabe cuánto debe pesar cada artículo porque ya ha sido pesado con anterioridad y añadido su peso en el Maestro de artículos para que pueda compararse. Esta validación de peso tendrá una pequeña tolerancia debido a la tipología del material y el proceso productivo de Tubguard.

Una vez validados se realizarán las siguientes acciones:

- Embalaje de los pedidos y operaciones adicionales.
- Se imprimirá el albarán de los pedidos preparados y dispuestos para enviar.
- Se imprimirán las nuevas etiquetas de expedición de los pedidos preparados y se etiquetarán.
- Se procederá a la carga de los pedidos en el camión.

8.5.5 Embalaje de pedidos, operaciones adicionales

Precintado:

Se realizará para:

Todos los palets/bultos que han sido conformados y cajas completas que lo requieran . Una vez introducida la mercancía en el embalaje, será necesario cerrar y precintar el bulto. Los precintos que se emplean pueden ser diferentes en función del cliente y también en función del tipo de pedidos que se hayan preparado. Esto significa que el sistema de gestión debe indicarle al operario en el ordenador qué precintos tiene que emplear con cada uno de los bultos que conforman el pedido. Esta opción por defecto estará desactivada ya que en un primer momento TUBGUARD prevé trabajar con un tipo de precinto.

Retractilar:

En ocasiones habrá que retractilar los palets que van a ser expedidos.

Etiquetaje:

Este proceso afecta a todos los palets y cajas que estén listos para expedir. Las etiquetas empleadas tendrán la siguiente información, y se emplearán también en el ámbito de transporte.

En el caso de las CAJAS, cuando la caja ya esté cerrada y precintada, el operario se lo indicará al sistema y se emitirá la etiqueta de expedición correspondiente. Una vez generada la primera etiqueta del pedido, el sistema de gestión asociará el pedido a un número de expedición.

El operario colocará la etiqueta de forma MANUAL en la cara superior de la caja de pedido.

Si un mismo pedido está compuesto de más de una caja, éstas serán todas etiquetadas indicando el número de caja que es.

En el caso de los palets, el etiquetaje se realizará en los puestos de expedición. Allí el operario identificará el palet automáticamente (leyendo la etiqueta de la palet) y se generará la correspondiente etiqueta de expedición.

Junto con la etiqueta y en el último bulto del pedido, el sistema emitirá también el Albarán de salida o Packing list, en el cual vendrá indicada toda la información del pedido en cuanto a: referencias, cantidades, datos del cliente, datos del destinatario, transportista.

Listados de contenido. En el caso de que se quisiesen incluir listados de contenido para los bultos, el operario podría indicarle al sistema, de forma automática si las unidades están identificadas ó de forma manual si no lo están, mientras conforma el bulto, las referencias y cantidades de ese bulto. Una vez acabado, lo validaría en el sistema y éste podría generar el listado.

8.6 Anulación de pedidos

Hace referencia al tratamiento de todos aquellos pedidos que pueden ser anulados en cualquier momento de la operativa, desde que han sido lanzados al SGA hasta que están preparados físicamente y van a ser expedidos.

El sistema debe permitir la gestión de estos pedidos desde el punto de vista del flujo de INFORMACIÓN pero también se han de poder tratar FÍSICAMENTE. Se debería poder dar un tratamiento de entrada (de devolución o anulación) a la zona de almacenamiento correspondiente.

- Si el momento en el cual se realiza la anulación de los pedidos se está realizando la extracción del material, el paso a seguir es el retorno del material al almacén.

- Si los pedidos ya están preparados, las cajas completas serán devueltas al almacén; los bultos formados a partir de varias referencias, se podrán tratar como las cajas multireferencia a la recepción de mercancía. Bien almacenando la caja como tal, bien manipulando la caja y conformando cajas monoreferencia.

Si el motivo de la anulación del pedido o pedidos viene determinado por el cliente, toda la operativa de devolución y horas empleadas en la misma, quedarán registradas en el sistema para que los costes puedan ser conocidos.

8.7 Gestión de incidencias

Por incidencia en la preparación entendemos:

- Material faltante en la preparación de pedidos.
- Errores de referencias.

- Errores en la validación de bultos.
- Errores en la validación de peso.

Dependiendo de la incidencia que se produzca le daremos un tratamiento u otro. Inicialmente, todos los pedidos que estén afectados por una incidencia, quedarán retenidos en la zona de verificación. Por esto, habrá que acondicionar una zona con estantería para aquellos bultos que están a la espera de ser tratados.

- Errores de referencias: se extraerán de los pedidos las referencias equivocadas y se completarán con las referencias correctas, las cuales se extraerán de la zona de almacenamiento y se enviarán a verificación. Si no hay stock, los pedidos se podrán enviar al cliente.
- Errores en la validación de bultos: si existe algún error en la validación de bultos y el sistema no deja seguir al operario validando los demás bultos para completar la preparación de los pedidos, se creará una incidencia para que el sistema nos deje continuar con la preparación de los pedidos. En este caso se mirará detenidamente cuál es la causa de la incidencia y si hace falta se abrirá el bulto para su comprobación.
- Errores en la validación de peso: Si el peso indicado en la báscula no concuerda con lo que indica el sistema que debería pesar el bulto, se extraerá su contenido y se indicará si es el correcto.

8.8 Consolidación de pedidos

El cliente puede enviar un grupo de pedidos que tienen como destino un único destinatario. La operativa consiste en consolidar estos pedidos, en prepararlos como un único pedido y en su asignación a una única expedición.

El sistema deberá poder realizar:

- Consolidación de pedidos que tengan el mismo destinatario
- Consolidación de pedidos que tengan diferentes destinatarios

El SGA realizará el procedimiento administrativo de consolidación de pedidos y gestionará de los pedidos que hay que preparar, cuales están consolidados. El SGA tendrá en cuenta esta consolidación para la preparación de los mismos. Así podrá tratar el grupo de pedidos como un único pedido y realizar todas las operaciones asociadas (extracción de material, conformación de bultos...) como un único pedido.

La detección y selección de los pedidos con el mismo destinatario deberían ser automáticas por el sistema.

8.9 Almacenamiento de pedidos preparados

En algunas ocasiones, los pedidos se prepararán con tiempo de antelación a su expedición. Éstos, deberán ser guardados en el Centro logístico hasta el momento de su expedición.

Este procedimiento se llevará a cabo sobre todo para compensar períodos de baja demanda.

La operativa física de preparación de los pedidos, no difiere a la descrita anteriormente. Una vez etiquetados los bultos, se paletizarán y retractilarán para ser ubicados en el almacén. La única diferencia es que el sistema deberá tener en cuenta que esta mercancía no será expedida ese mismo día y deberá permitir almacenarla en la zona de estantería convencional.

8.10 Envío de información al cliente

Se debe contemplar la posibilidad de informar al cliente sobre la llegada del material a expedir por TUBGUARD.

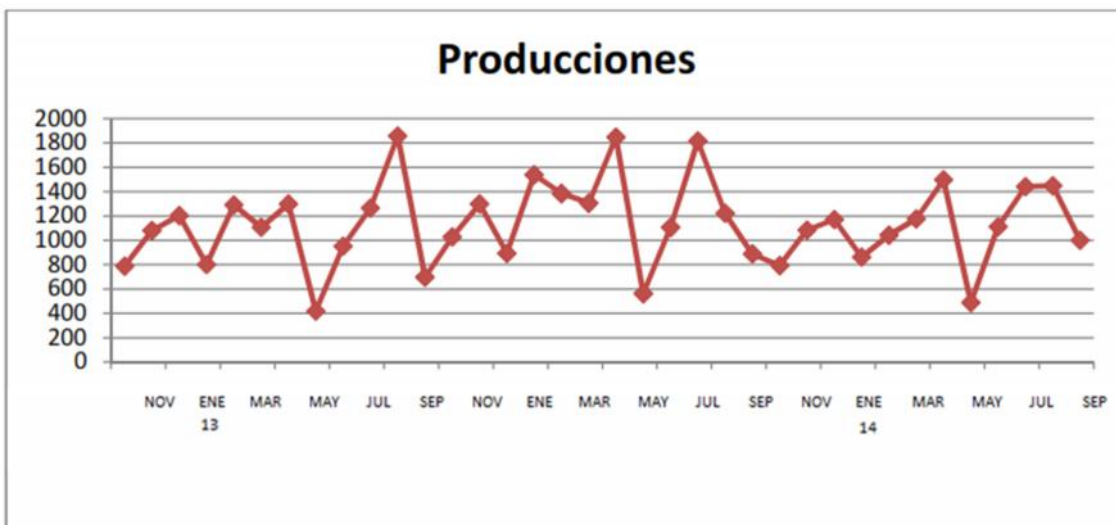
Debe existir la posibilidad de que el sistema de gestión pueda informar al cliente directamente mediante el envío automático de la información.

9 PRODUCCIÓN

Los movimientos de producción incluyen desde la petición de materia prima hasta la recogida del producto acabado. La producción principal de TUBGUARD está en La Granada, donde se producen las mangueras, aunque también hay una zona de producción en el almacén de Badalona. Este se dedica a la fabricación de las lanzas de las mangueras.

9.1. Gráfico de la situación actual

Gracias a los datos proporcionados por TUBGUARD se ha podido realizar un gráfico de la situación actual. Es el siguiente:



Las producciones son globales, es decir, hasta que no está todo el pedido acabado no se da de alta, hecho que explica en parte las diferencias comparativas mensuales.

También se incluyen movimientos de producciones a través de empresas subcontratadas.

Indicar que más de la mitad de los movimientos pertenecen al almacén de La Granada.

Comparando con los anteriores gráficos de compras y transferencias, podemos deducir que el nº de movimientos es importante, mayor que las compras y que deberá ser controlado.

9.2. Descripción de flujos

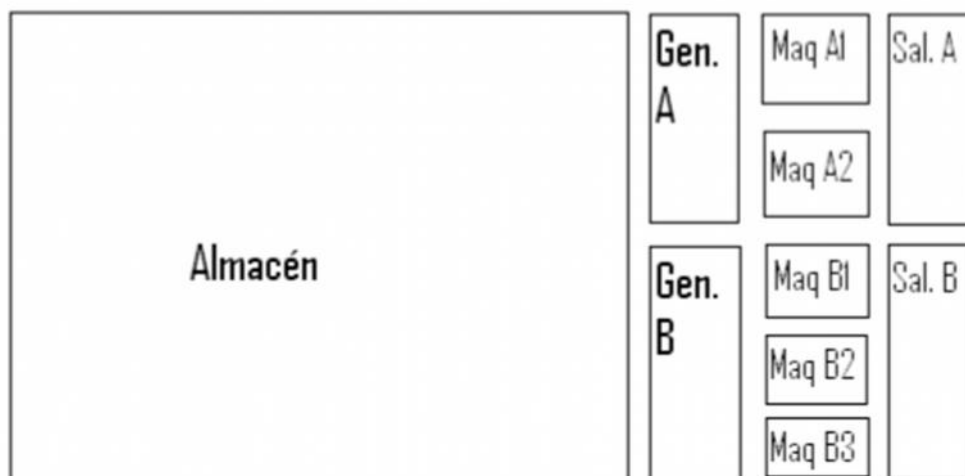
UBICACIONES:

En lo que a ubicaciones se refiere, en producción tendremos dos tipos:

Reglas:

- Ubic. genérica de consumo
- Ubic. Máquina.
- Una ubicación genérica precede siempre a las de consumo.

El flujo sería el siguiente. Almacén -> Ubic genérica de consumo -> Ubic. Máquina.



-En cada área de producción siempre hay una ubic. genérica de consumo que abastece a 1 o N ubic. máquinas.

-No se puede hacer un cambio de ubicación directamente de Almacén a Ubic. Máquina. Esto es, una ubicación máquina sólo se abastece de su ubicación genérica de consumo (es única para cada ubicación máquina).

-Cualquier cambio de ubicación a Ubic. Máquina tendrá asociado un nº de documento (Nº de Orden Producción).

-Los consumos de producción son exclusivos de la Ubic. Máquina, es decir, no se consume nunca de la ubicación genérica de consumo ni de ninguna otra ubicación.

-Como normal general no se pueden introducir componentes de una OP en ubic. maquina cuando en dicha ubicación ya existan componentes de otra OP. Sólo usuarios con los permisos requeridos podrán realizar este cambio de ubicación.

-Como normal general después de cerrar una OP el sistema debe pedir un recuento físico de la ubicación máquina (Ver apartado 3 y 4). Sin embargo, puede haber ubicaciones máquina donde el sistema no debe proponer recuento físico (y por lo tanto, tampoco regularización automática). Esto debe ser configurable desde el maestro de ubicaciones. Flag “Recuento físico y regularización”.

- El sistema debe disponer de peticiones de material para abastecer la Ubic. genérica de consumo. Esta petición generará una Orden de cambio de ubicación entre almacén y la ubic.genérica de consumo.

ÓRDENES DE PRODUCCION

Para satisfacer nuestras necesidades precisamos que el SGA realice consumos automáticos en función de las producciones (en adelante salidas de fabricación). Para ello necesitamos que el SGA sincronice desde nuestro ERP la OP completa (incluyendo la Lista de Materiales).

Reglas:

-La OP se crea en Navision y se sincroniza al SGA.

-Desde el SGA no se puede modificar ni eliminar la OP. Las modificaciones se hacen en Navision y se sincronizarán al SGA.

-Mantendremos un estado de la OP paralelo al de nuestro ERP.

SALIDAS DE FABRICACION Y CONSUMOS

Las fabricaciones de producto se irán informando en el SGA a medida que se vayan finalizando las “Bobinas, Palets o Cajas” de producto acabado, a fin de conocer en tiempo real la disponibilidad del producto terminado y permitir su correcta ubicación, sin necesidad de esperar la fabricación completa de una OP.

Operario:

- Entra en SGA las “Unidades fabricadas” correspondientes a la bobina, palet o cajas física ya finalizada.
- Solicita la etiqueta al SGA y la coloca en la bobina, palet o caja ya finalizada.

SGA:

- Crea automáticamente, una vez impresa la etiqueta, la OT para la asignación de la ubicación del producto fabricado

Al dar de alta en el SGA el material producido, el sistema realizará un consumo automático de componentes basado en la fórmula de la OP (Lista de Materiales). El consumo se rebajará de la ubicación máquina donde se esté realizando dicha OP.

Regla de consumo:

- en el supuesto que la cantidad a consumir por consumo teórico de un componente sea mayor del stock de dicho componente en la ubic.máquina se consumirá sólo lo que esté en la ubicación máquina.

- en el caso general los consumos serán automáticos pero hay excepciones por lo que el SGA debe permitir imputar consumos a una OP manualmente.

- hay que tener en cuenta que excepcionalmente se podrán consumir componentes que no estén en la Lista de Materiales de la OP. Los consumos automáticos por salida de fabricación no existirán para estos

componentes pero se regularizarán automáticamente al hacer el recuento de la ubic. máquina.

FIN DE ORDEN DE PRODUCCION Y REGULARIZACION

Debido a que nuestros consumos han sido automáticos y la dificultad para afinar las fórmulas, es necesario que el sistema realice una regularización automática al final de la OP para tener garantías de que los consumos que se imputan a la OP son reales.

Esta regularización se basa en un recuento físico de la ubicación máquina por parte del operario. Una vez realizado el recuento el sistema debe aplicar la siguiente fórmula:

Regularización = [(Total entradas en ubic. máquina por OP) – (Total salidas en ubic. máquina por OP)] - Recuento físico ubicación máquina.

Reglas regularización:

-El ámbito de regularización alcanza tanto a los componentes en fórmula de OP como a aquellas materias que se hayan introducido en la ubic máquina sin estar la lista de materiales de la OP. Estas materias se hayan consumido o no, deben ser objeto de regularización.

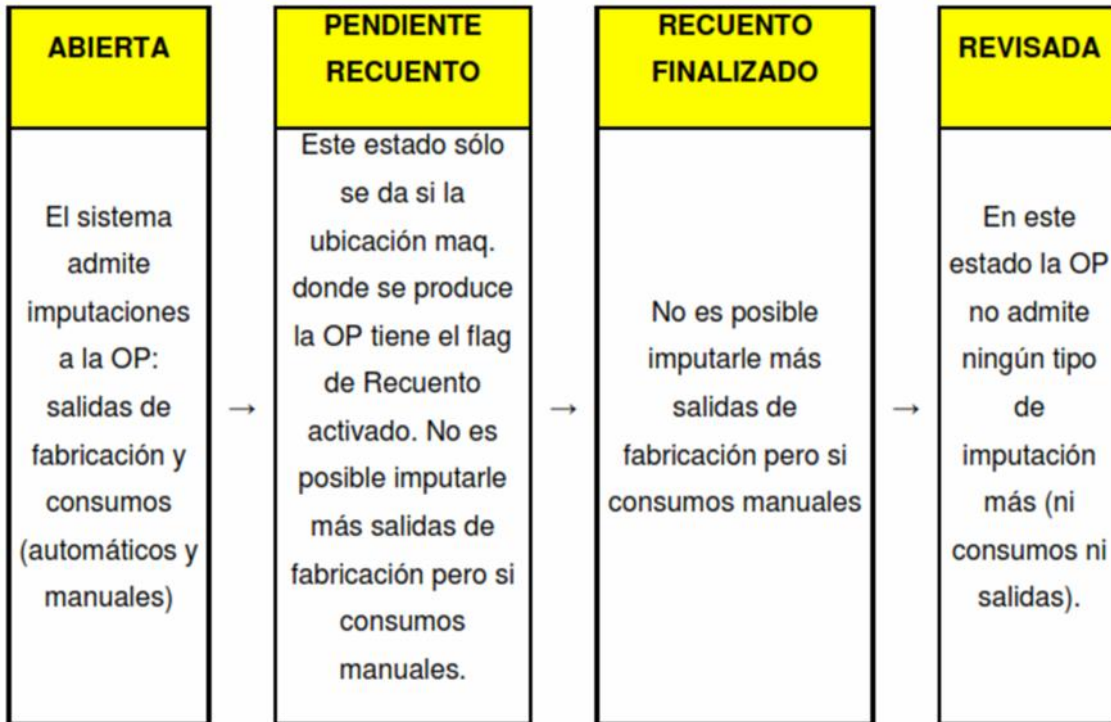
-No se realiza regularización si esta es igual a cero.

-La regularización no es más que un consumo, como otro cualquiera, imputado a la OP correspondiente. Sin embargo se precisa diferenciar este consumo de los que provienen de los consumos automáticos por salida de fabricación, por lo que deberíamos marcar este movimiento de consumo con el flag “Regularización” activado.

-La regularización puede ser por cantidad positiva o negativa.

Estados de la OP:

Para la buena gestión de la OP se precisa de un campo “Estado” que puede tomar los siguientes valores: Abierta, Pendiente recuento, Recuento realizado y Revisada.



Notas:

-Para el caso de OP en ubicaciones que no tienen el flag de “recuento físico y regularización” activado el estado “Pendiente recuento” no tiene sentido por lo que debería pasar al siguiente estado automáticamente.

-El cambio de estado de Abierta -> Pendiente recuento (este cambio de estado proviene del encargado de producción cuando decide que la producción ha terminado) debe generar una orden de recuento físico de la ubic. máquina donde se producía esa OP en caso de la ubic. Máquina tenga activado el flag de “recuento físico y regularización”.

Control en el recuento físico de la ubic. máquina:

-El recuento es ciego.

-Una vez realizado el recuento ciego de la ubic. máquina el sistema contrasta el recuento del operario con el stock de la ubic. máquina por componentes. En el maestro de cada artículo habrá una tolerancia para el recuento expresada en porcentaje. El sistema compara este porcentaje con la +-desviación que ha habido entre el recuento físico y el stock del

sistema. En caso que la desviación supere la tolerancia el sistema pedirá al usuario que recuente otra vez. (Sólo la primera vez).

-Una vez realizado el recuento el sistema muestra por pantalla toda la información y el operario tendrá que escoger que hace con el material teniendo dos opciones: ubicar en almacén o ubicar en ubic.genérica de consumo. El operario tiene que tener la posibilidad de desdoblar las líneas de un componente para poder dar órdenes al sistema de ubicar una parte en almacén y otra en ubic.genérica de consumo. Una vez validado el sistema generará las Ordenes de ubicación correspondientes.

EJEMPLO PRÁCTICO

Suponemos que hemos lanzado en nuestro ERP una OP para producir 100 unidades del producto A y la OP completa ya está sincronizada en el SGA. El nº de documento de OP es OP1234. El responsable de producción decide que la producción se va a realizar en la máquina Máq. 1 (mirar mapa del apartado 1)Ubicaciones). Este dato está en la OP concretamente en la ruta.

Para el ejemplo suponemos que la Lista de Materiales del producto A es la siguiente:

$$1 A = 1 B + 1 C + 1 D$$

El componente B está ubicado en el almacén en bultos de 20 unidades.

El componente C está ubicado en el almacén en bultos de 30 unidades.

El componente D está ubicado en el almacén en bultos de 30 unidades.

Las salidas de fabricación de A se dan en cajas de 50 unidades.

El responsable de producción pide abastecer la ubicación de genérica de consumo (Gen.A mirar mapa) de los componentes B,C y D, esto genera una orden de trabajo de cambio de ubicación de almacén a ubicación genérica de consumo.

Una vez que el operario de almacén realice el cambio de ubicación la situación de la ubicación genérica de consumo (Gen.A) es la siguiente B 100 un C 120 un D 120 un E 100 un (ya estaba en la ubicación Gen.A)

Nota: en este caso hemos llenado la ubic. Gen.A con material suficiente para producir la OP completa, pero en la gran mayoría de los casos será

imposible por una cuestión de espacio, por lo que se tendrán que realizar N peticiones de material a lo largo de la OP.

Para comenzar a producir es necesario poner los componentes en máquinas, para el SGA poner los componentes en máquina significa hacer un cambio de ubicación de Gen.A a Maq.1. Detrás de este cambio de ubicación no debe haber una Orden de Trabajo al Operario, sino que es este quien toma la iniciativa y hace el cambio de ubicación bajo su criterio.

COMPONENTE B	STOCK GEN.A	MOV. GEN.A	STOCK. MAQ.1	MOV. MAQ.1	MOV.CONSUMO REAL	A(STOCK. SAL.MAQ.1)	A(MOV. SAL.MAQ.1)
Situación inicial	0	0	0	0	0	0	0
Petición de material a Gen.A	100	100	0	0	0	0	0
Operario cambia ubicación a máquina para producir	40	-60	60	60	0	0	0
Salida de fabricación parcial (50 A)	40	0	10	-50	-50	50	50
Operario cambia ubicación a máquina para producir	0	-40	50	40	0	50	0
Salida de fabricación parcial (50 A)	0	0	0	-50	-50	100	50
Recuento físico por parte operario = 0				0			
Regularización = (saldo columna mov.maq.1) + (recuento físico) = 0 - 0 = 0							
Conclusión: No hay que regularizar.							

COMPONENTE C	STOCK GEN.A	MOV. GEN.A	STOCK. MAQ.1	MOV. MAQ.1	MOV.CONSUMO REAL	A(STOCK. SAL.MAQ.1)	A(MOV. SAL.MAQ.1)
Situación inicial	0	0	0	0	0	0	0
Petición de material a Gen.A	120	120	0	0	0	0	0
Operario cambia ubicación a máquina para producir	0	-120	120	120	0	0	0
Salida de fabricación parcial (50 A)	0	0	70	-50	-40	50	50
Salida de fabricación parcial (50 A)	0	0	20	-50	-40	100	50
Recuento físico por parte operario = 40				20			
Regularización = (saldo columna mov.maq.1) - (recuento físico) = 20 - 40 = -20							
Conclusión: Con el consumo teórico hemos consumido más que en real luego hay que hacer unos consumos con signo contrario para devolver material consumido en el sistema y no consumido en la realidad.							

COMPONENTE D	STOCK GEN.A	MOV. GEN.A	STOCK. MAQ.1	MOV. MAQ.1	MOV.CONSUMO REAL	A(STOCK. SAL.MAQ.1)	A(MOV. SAL.MAQ.1)
Situación inicial	0	0	0	0	0	0	0
Petición de material a Gen.A	120	120	0	0	0	0	0
Operario cambia ubicación a máquina para producir	0	-120	120	120	0	0	0
Salida de fabricación parcial (50 A)	0	0	70	-50	-60	50	50
Salida de fabricación parcial (50 A)	0	0	20	-50	-60	100	50
Recuento físico por parte operario = 0				20			
Regularización = (saldo columna mov.maq.1) - (recuento físico) = 20 - 0 = 20							

9.3. Identificación unidades de producción

Deberá existir la posibilidad de que el proceso de producción marque en la manguera la información relativa a la referencia con código de barras de tal manera que pueda ser leída sin necesidad de etiqueta. Otra opción será la identificación de algunos productos con etiquetas con resistencia al agua.

10 GESTION DE LOTES Y ESTADOS DE STOCK

10.1 Gestión de lotes

Todos los artículos pueden tener la opción de tratamiento de lote y de fecha de caducidad. Estos aspectos deben poder definirse y gestionarse a través del Maestro de artículos. Estos datos se definen y registran en el momento de realizar la Entrada de esta mercancía.

Fecha de caducidad, de fabricación, número de serie: Se tendrá en cuenta de cara a la preparación de pedidos. Para algunos artículos, el criterio de extracción será la fecha de caducidad, de fabricación o el número de serie, lo que el sistema deberá de tener en cuenta.

Lote:

- Para las operaciones de entrada de mercancías y producción:
 - Permitirá especificar de forma manual un número de lote o una fecha de caducidad del proveedor o nº de lote de producción. En el caso de lote de proveedor el sistema creará automáticamente un lote interno y lo relacionará con el lote de proveedor para el seguimiento de la trazabilidad. Para producción mantendrá el lote entrado manualmente. Cabe prever la posibilidad de importar el lote del futuro sistema de producción de Navision.
 - En caso contrario el sistema asignará de forma automática un lote en la entrada.
- Para las operaciones de entrada de producción:
 - El sistema priorizará en las salidas el lote más antiguo ya sea de proveedor (relacionado con un lote interno) o creado nuevo internamente (proveedor, producción).
- Para las salidas de stock:
 - El sistema priorizará en las salidas el lote más antiguo ya sea de proveedor (relacionado con un lote interno) o creado nuevo internamente (proveedor, producción).

- Si por alguna razón el material no tuviera lote asignado pero la referencia tiene como criterio de extracción el lote, el sistema buscará las referencias teniendo en cuenta FIFO independientemente del lote. Es condición indispensable que se indique en los albaranes de salida los lotes extraídos para informarle al cliente (si no está asignado se crean automáticamente).

10.2 Estado del stock

Todo el stock del almacén, desde que se encuentra en muelles esperando su recepción y ubicación hasta su expedición, tiene un estado o status. Este status dependerá de los procesos que se estén realizando sobre el stock en un momento dado.

- Stock reservado: el stock no puede ser asignado a ningún pedido porque ya ha sido asignado.

- Stock bloqueado: no puede utilizarse ya que ha sido bloqueado por diferentes razones (stock dañado, en inventario, para realizar reservas de material...)

Se podrá bloquear stock del almacén, por ejemplo, debido a la existencia de stock dañado o para reservar determinados artículos por cuestiones internas.

Este punto está ligado al bloqueo de ubicaciones.

11. INVENTARIOS

El proceso de inventario consiste en confirmar que lo que indica el sistema existe realmente en el almacén tal y como lo describe (su ubicación, sus características, su contenido...). Así se conoce la situación exacta de los productos y se comparan la situación virtual (sistema de gestión) con la situación real (física, la que podemos ver en el almacén), pudiendo detectar erros y desajustes.

Además de los tipos de inventario bajo solicitud del responsable de almacén que se comentarán a continuación, cabe destacar que como comentado en apartados anteriores, debe realizarse un inventario on-line, es decir a la vez que se realizan las órdenes del almacén, que permita minimizar los errores de inventario.

Los tipos de inventario se pueden solicitar según diferentes criterios y la combinación de estos.

- En función de criterios temporales:

- **Inventario periódico:** Consiste en establecer un período para contabilizar todos los artículos existentes que hay en ese momento. Este periodo suele realizarse cada año.
- **Inventario cíclico:** Se establece para aquellas referencias que en periodos cortos concentran gran cantidad de pedidos. Así, una vez acabado este periodo corto, se haría un inventario con todas las referencias utilizadas en la preparación de estos pedidos.
- **Inventario permanente:** Determinados artículos deben controlarse una serie de veces en un periodo considerado.

• **Inventarios aleatorios.**

- En función de aspectos relativos a la ubicación:

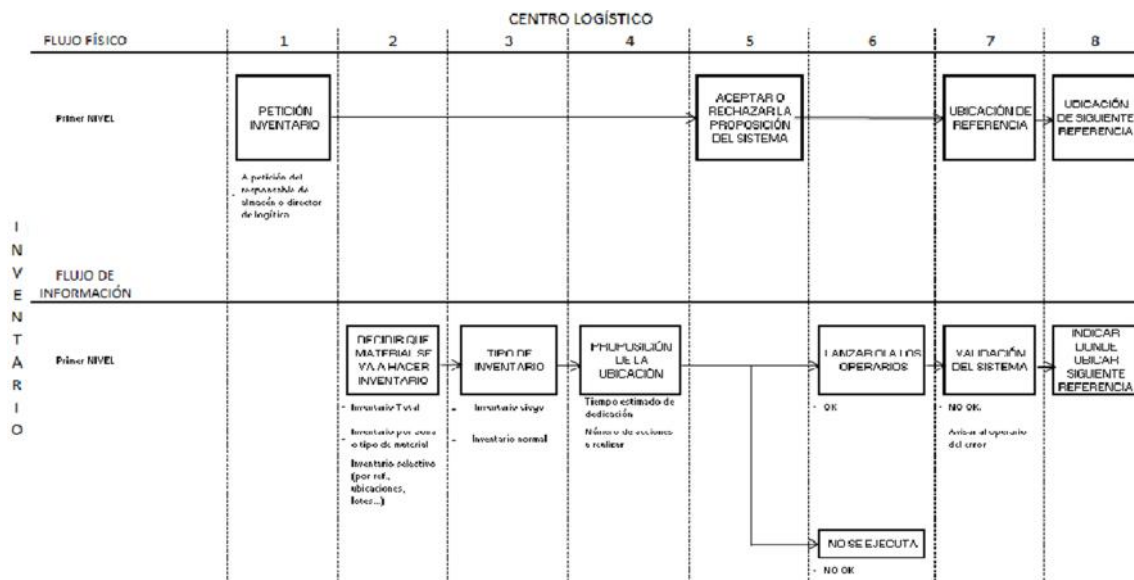
- Por zona
- Por pasillo
- Por estantería
- Por columna

- Por nivel
 - Por altura, longitud
- En función de aspectos relativos a clientes y artículos:
- Por cliente
 - Por referencia
 - Por grupos de artículos
 - Por familia
 - Por fecha de caducidad
 - Por lote

11.1 Diagrama de flujo

El siguiente diagrama muestra toda la operativa habitual y los procesos que se van a llevar a cabo en la realización del inventario. Contempla el nivel de información, físico y documental.

El siguiente diagrama muestra toda la operativa habitual



A petición del responsable del almacén o el director de logística, podrán pedir que se efectúe un inventario. Para hacerlo, se seguirán los pasos siguientes:

- Primero, decidir si se hace un inventario total, un inventario por zona o un inventario por tipo de material. También se puede hacer un inventario selectivo, ya sea por ubicaciones seleccionadas, referencias concretas, a nivel de lotes o bultos, seguimiento de movimientos...

- Una vez decidido el tipo de inventario, se elegirá si se hace un inventario ciego o un inventario normal.

- Inventario ciego: El operario encargado a hacer el inventario tendrá que indicar en su PDA el número de bultos y la cantidad de cada referencia.

- Inventario normal: El operario no tendrá nada más que validar y corregir en caso necesario el material a inventariar.

- El sistema propondrá automáticamente al responsable del almacén o director de logística el tiempo estimado de dedicación para efectuar el inventario propuesto, y el número de acciones necesarias para llevarlo a cabo (se podrá ver el detalle de estos datos) según:

- Recorrido necesario de desubicar y ubicar una por una según validación del operario a través de su PDA.

- El sistema optimizará el recorrido del operario según el número de orden de ubicación que van a ser sometidas a inventario.

- El responsable del almacén o director logístico que quiere que se realice el inventario, a través de esta información que le indica el sistema decidirá si se lleva a cabo.

- Si decide que no se lleva a cabo, se cancelará el inventario.

- Si decide que se va a ejecutar, se lanzará la Orden de Inventario (OI) a los operarios para que la reciban en sus PDAs. No todos los operarios pueden estar disponibles, pero el sistema sabrá quienes lo están y hará una selección de quién deba realizarlo.

- Una vez ejecutado todos los cambios, el sistema mostrará al responsable de almacén todos los cambios propuestos por los operarios (No se regularizará el Stock hasta que el responsable lo valide). En caso necesario podrá verificar algunos artículos si lo cree conveniente.

- Una vez validado por el responsable de almacén, se procederá a realizar todos los ajustes necesarios en el stock quedando registrado en el sistema como ajuste por inventario.

También existirá la opción de pesar artículos o bultos mientras se realiza el inventario para su comprobación, incluyendo una pequeña tolerancia en el peso de los bultos y artículos.

11.2 Funcionalidades del inventario

El sistema debe disponer de las siguientes funcionalidades:

-El proceso de inventariar mercancía debe poder ser simultáneo a otras operativas.

- Una vez iniciado, el sistema debe permitir paralizarlo y volver a retomarlo en otro momento, conservando todos los datos tomados anteriormente, siempre y cuando las ubicaciones a inventariar se hayan mantenido bloqueadas y no se haya realizado ninguna actividad sobre ellas.

El sistema debería incorporar la posibilidad de que propusiese realizar inventarios para:

- Piezas con calidad no Ok
- Referencias con un gran movimiento
- Referencias con modificaciones / regularizaciones efectuadas de forma manual
- Referencias especiales (ej. Con alto valor económico)

12. GESTIÓN DE FICHEROS MAESTROS

Comprende toda la información que el almacén necesita para gestionar materiales, ubicaciones, clientes, destinatarios, transportistas, medios, movimientos.... Esta información se almacena en los Ficheros de datos maestros.

Es imprescindible la coherencia en los datos de los ficheros maestros entre ambos sistemas (Navision y SGA), así como la compatibilidad de programas, de bases de datos y de intercambio de información. Estos aspectos tienen que quedar definidos desde un inicio, de cara a evitar costes adicionales futuros.

12.1. Maestro de artículos

Son tablas que contienen la información necesaria para gestionar todas las referencias que se encuentran vivas en el almacén.

Como regla general, estas tablas se CREAN en el nivel superior (Navision) y se envían al SGA (los datos que se determinen).

Datos base:

- Referencia del artículo
- Variante
- Tramo
- Descripción
- Unidad de medida
- Tratamiento por lote
- Tratamiento por FIFO, LIFO
- Tratamiento por fecha de caducidad
- Identificativo ABC

Formato de artículos:

Para cada artículo hay que definir el número de unidades que compone una palet, caja, bobina, unidad, BigBag, etc, así como sus dimensiones, peso y volumen.

Un aspecto a tener en cuenta es que en ocasiones para un mismo artículo hay cajas con formas diferentes. Este aspecto debería poder gestionarlo el Sistema de Gestión.

12.2. Maestro de clientes

Son tablas que contienen la información necesaria para gestionar los clientes con mercancía en el almacén.

Estas tablas también se CREAN, se dan de BAJA y se MODIFICAN en el nivel superior (Navision). Se envía al sistema de gestión la información que se determine.

Para cada uno de los clientes activos de los Centros existirá la siguiente información en el Navision:

- Código del cliente
- Nombre del cliente
- Razón social
- Domicilio
- Población
- Provincia
- Teléfono
- N.I.F.
- Datos de la actividad del cliente: fecha de alta, fecha de la última entrada de mercancía, de la última salida, si el cliente preavisa la entrada de mercancía o no, si realiza consolidación de expediciones.
- Datos de facturación

12.3. Maestro de ubicaciones

Son tablas que contienen la información necesaria para gestionar una ubicación del almacén. Estas ubicaciones serán creadas, gestionadas y administradas a nivel del Sistema de gestión de almacén.

Para cada ubicación (zona, pasillo, longitud, altura, desdoblamiento) se definirán las dimensiones en cuanto a longitud, anchura, altura, volumen y carga máxima permitida.

Ver punto ubicaciones y sistema de codificación.

12.4. Maestro de recursos

Es un fichero que reagrupará los datos técnicos que afecten a los recursos y movimientos empleados en el almacén. Estos datos serán necesarios para designar que equipos serán los adecuados para realizar las diferentes tareas.

Estos datos constarán principalmente de:

- Un estado: disponible o no. Una carretilla pueden estar averiados o en mantenimiento.
- Una asignación a un tipo de actividad: extracción de palet completo, picking de caja... no todos los medios mecánicos desempeñarán las mismas actividades.
- Pertenencia a una zona: si existen varias en el almacén. Unas carretillas operarán solamente en la zona de almacenamiento, otras en zona de recepción y expedición...
- Capacidad: en cuanto a alturas de levantamiento, capacidades de carga.

12.5. Maestro de movimientos

Con el objetivo de hacer más eficiente el almacén el sistema deberá tener un maestro con los tiempos medios de los movimientos. Se deberá crear un listado con todos los movimientos posibles en el almacén que básicamente serán:

- Descarga.
- Ubicación.
- Desubicación.

- Picking.
- Reparto en zona de expedición.
- Carga.
- Imprimir etiquetas.
- Retractilar.
- Embalar.
- Movimientos (metros recorridos).
- Otros.

Los movimientos se medirán en tiempo teniendo en cuenta los metros recorridos (que el sistema los conocerá por la distancia entre ubicaciones) y por un tiempo estándar de recorrido por metro en función de si se realiza el desplazamiento a pie o en carretilla.

El resto de movimientos se medirán por m3 movido.

Para una correcta gestión el sistema realizará cálculos de históricos medios durante un periodo a definir por el responsable de almacén. Estos tiempos una vez validados por el responsable se actualizarán en el sistema. También se podrán realizar cambios de forma manual. Serán estos tiempos los que el sistema utilice para mostrar al responsable el tiempo que se puede tardar en realizar las operaciones de preparación de pedidos o inventarios según comentado en apartados anteriores.

12.6. Maestro de operarios

El maestro de operarios incluirá como mínimo la siguiente información:

- Datos generales del operario (nombre, apellidos, foto, etc...).
- Matriz de polivalencia (a partir de la tabla de movimientos se activarán sólo los movimientos que pueda realizar ese operario según su capacitación y formación).
- Histórico de tiempos (según el maestro de tiempos se podrán conocer los tiempos por movimiento por operario).

12.7. Otros ficheros maestros

Otros ficheros maestros a tener en cuenta son:

- Maestro de transportistas
- Maestro de destinatarios
- Maestro de proveedores

13. COSTES DE IMPLANTACIÓN y ROI

13.1. Costes de implantación

Para acometer el proyecto de implantación del SGA en TUBGUARD se ha reservado una partida presupuestaria de unos 198.000 €. Este importe se ha fijado después de conocer el coste de implantación de un software de este tipo en empresas del sector de dimensiones y problemática de gestión similares a TUBGUARD.

Se han estimado 180.000 € + 10% por posibles desviaciones.

Este montante debería cubrir el 100% del proyecto hasta su arranque incluyendo los siguientes apartados. (estimados).

Infraestructuras:

- Puntos de acceso: dispositivos para dotar de conectividad wifi a los almacenes y plantas de producción.
- Terminales de radiofrecuencia para que los operarios trabajen online, los cuales accederán a la red a través de WIFI
- Etiquetadoras necesarias para la gestión del stock y lecturas de códigos de barras
- PCs
- Impresoras

Software y servicios:

- Licencia SGA
- Consultoría
- Análisis
- Desarrollo
- Testeo
- Implantación

Infraestructuras		60.000 €
	Terminales RF	Xxx
	Etiquetadoras	Xxx
	PC	Xxx
	Impresoras	Xxx
Software & Servicios		120.000 €
	Licencia SGA	Xxx
	Consultoría	Xxx
	Análisis	Xxx
	Desarrollo	Xxx
	Testeo	Xxx
	Implantación	Xxx
Total		180.000 €

13.2. ROI

Para calcular el retorno de la inversión de este proyecto se han tenido en cuenta dos factores:

- La inversión económica necesaria para acometerlo.
- Los beneficios económicos que el proyecto traerá consigo.

El primero de los factores es presumiblemente fácil de cuantificar una vez que tengamos los presupuestos en firme de los proveedores (infraestructuras y software) e introduzcamos un factor multiplicador por posibles desviaciones. En nuestra estimación hemos considerado una inversión de 180.000 €. Sin embargo, nos encontramos con muchas más dificultades para estimar los beneficios que el proyecto traerá consigo.

Para cuantificar este factor hemos optado por hacer un pequeño listado resumen de las principales mejoras que traerá consigo el proyecto y una

vez recopiladas estas principales mejoras, hemos decidido cuantificarlas en importe.

Lista de mejoras:

MEJORA	SE TRADUCE EN
Información actualizada y stocks online.	Mejora de la gestión
Mejora de la gestión de ventas.	No se pierden pedidos ventas por falsa rotura de stock de producto acabado
Mejora de la gestión de compras.	No hay roturas de stock de materias primas y no hay paradas de producción
Minimizar las desviaciones entre stock físico y real.	Menos incidencias de stock
Mejora de la gestión de almacén a través de la optimización de las ubicaciones.	Menos incidencias de stock

La mejora de la gestión se traduce directamente en que se puede prescindir de dos operarios de almacén, los cuales tienen un coste total de 26.000 € cada uno. (incluidos los seguros sociales).

Por otro lado se estima que el evitar el paro de máquinas por mejora de la gestión de compras y el evitar pérdidas de ventas por mejorar la gestión de stock supondrá un total de 20.000 €.

Por lo tanto, el trasladar las mejoras del proyecto al aspecto económico se traduce en un importe de 72.000 €. Si los enfretamos a los 180.000 € de coste de implantación del proyecto quedaría así:

$$\text{ROI Proyecto SGA} = 72.000 / 180.000 = 0,4$$

Así que, aparte de las mejoras funcionales y de mejora de gestión, desde el punto de vista económico podríamos decir que es proyecto muy rentable y con un retorno de la inversión muy rápido ya que se amortizaría en poco tiempo.

14. FACTORES CRÍTICOS Y MEDIDAS CORRECTORAS

Para implantar el proyecto consideramos que existen una serie de puntos vitales que consideramos críticos a la hora de garantizar el éxito, los cuales se enumeran en la siguiente lista y detallamos más abajo.

- Establecer el alcance y metas del proyecto
- Selección de los participantes del proyecto
- Realizar la menor cantidad de modificaciones posibles al sistema
- Apoyo y participación de alta gerencia
- Gerencia del proyecto
- Formación de los usuarios finales
- Vencer resistencia al cambio de los usuarios

Establecer alcance y metas del proyecto

Es muy importante acotar el alcance del proyecto y determinar qué áreas y en qué medida se verán afectadas para de esta manera concretar los cambios que la empresa necesita y se van acometer. De esta manera se hacen pública las metas, y los pasos necesarios para llevarlas a cabo evitando ambigüedades y falsas expectativas.

Medidas correctoras:

Generar un documento de alcance del proyecto, donde se explique claramente los motivos que por los que la empresa decide invertir, qué mejoras traerá consigo la implantación, que áreas se verán afectadas y en qué medida.

Selección de los participantes del proyecto

La selección de los participantes cobra especial importancia tanto de la parte de nuestro proveedor o partner de la solución escogida como de los recursos internos de la empresa. Es obvio que mientras mejor preparados y más involucrados estén tendremos más posibilidades de éxito.

Medidas correctoras:

Pedir a nuestro partner curriculums del equipo de trabajo en el proyecto, donde se detallen las implantaciones de la solución en las que han participado y roles que tomaron en cada implantación. Por otro lado, para los recursos internos de la empresa, crear un equipo de trabajo de proyecto con personal de cada área afectada. De cada una de ellas tendremos un usuario clave (keyuser) con mucha experiencia acumulada en el área. Estos usuarios harán las veces de interlocutor en representación de su área para trasladar las necesidades funcionales y el detalle de la lógica de negocio.

Realizar la menor cantidad de modificaciones posibles al sistema

Los paquetes de soluciones especializadas con es un WMS o SGA son por lo general aplicaciones robustas. La versiones estándar con funcionalidad de serie son productos ya consolidados y pulidos. El problema viene que ocasiones la versión estándar no es suficiente para cubrir la problemática de gestión de la empresa cliente y es preciso de realizar modificaciones. Es muy recomendable que estas modificaciones afecten los mínimo al núcleo de la aplicación, intentando hacer el menor número posible de ellas, para de esta manera conservar la robustez. A menudo, muchos bugs e incidencias de software especializados provienen a raíz de estas modificaciones realizadas.

Medidas correctoras:

Seleccionar un producto bien dimensionado a la empresa que requiera los mínimos cambios. Adoptar la estrategia de adaptarse al programa y no que el programa se adapte a la empresa, lo cual es un error muy común. Tratar de realizar las mínimas modificaciones y de hacerlas tratar de realizar modificaciones “satélites”, entendiéndose por “satélites” las que no afectan al núcleo (core) de la aplicación. Ej: no es lo mismo realizar un informe a medida que no viene de serie (modificación satélite) que modificar la lógica de negocio interna de como el SGA contabiliza las existencias de stock (modificación en el core).

Apoyo y participación de alta gerencia

Es importante que el proyecto esté respaldado por la alta gerencia, e incluso por los propietarios en el caso de TUBGUARD por tratarse de una

empresa familiar. Principalmente para darle importancia y dejar constancia que el proyecto es una petición de la empresa para la empresa.

Medidas correctoras:

Convocar una reunión principal informativa donde comparezca la alta gerencia y explique los motivos de acometer un proyecto de esta índole y detallar los beneficios que obtendrá la empresa con ello, de esta manera involucrar a los participantes. Sería importante realizar alguna reunión de seguimiento sin “bajar” mucho al detalle, durante el desarrollo del proyecto. Cabe decir que estas reuniones donde participa alta gerencia, obviamente, no son técnicas.

Gerencia del proyecto

Para lograr conseguir los objetivos marcados es fundamental que haya un grupo muy reducido de personas que se encarguen de la gerencia del proyecto. Estas personas son las encargadas de que se vayan alcanzando todos los hitos marcados en todas las etapas, evitar que haya desviaciones en tiempo en tiempo, forma y económicas durante el desarrollo de este.

Medidas correctoras:

Crear un grupo de dos o tres personas que se encarguen de la supervisión del proyecto en sus grandes ámbitos. Estas personas suelen ser el director financiero (parte económica), director de TI y director de logística (parte técnico y parte funcional). Por parte del partner siempre existe esta figura de gerente o responsable del proyecto.

Formación de los usuarios finales

La formación de los usuarios es fundamental, a la hora de involucrarlos, hacerlos partícipes, capacitarlos y garantizar un buen uso de la aplicación.

Medidas correctoras:

Organizar jornadas de formación para todos los usuarios afectados. Estas jornadas deben ser conceptuales en un principio pero también prácticas. Es importante que en la medida de lo posible estas formaciones se den en grupos reducidos, donde se ponga a su disposición el material didáctico necesario así como las herramientas que usaran estos una vez esté en marcha la nueva aplicación.

Vencer resistencia al cambio de los usuarios

Cuando a los usuarios se les informa de que van a sustituirle su herramienta de trabajo por general la reacción suele ser de reticencia. Los motivos son varios: miedo a lo desconocido, dejar de usar una herramienta con la que ya se sienten cómodos, incertidumbre, etc... Esta reacción depende del perfil de la plantilla pero en menor o mayor grado suele estar presente en cambios de aplicativos.

Medidas correctoras:

Hacer partícipes en la medida de lo posible a los usuarios finales en el proyecto. Desde reuniones iniciales informativas, como en el análisis funcional, pidiendo su colaboración en señalar puntos débiles del sistema actual, sugerencias y mejoras. Involucrarlos y hacerles tomar conciencia de las bondades y mejoras que conlleva la implementación del proyecto.

15. CONCLUSIONES PERSONALES Y PROPUESTAS DE FUTURO

Desde mi punto de vista es un proyecto más que interesante para TUBGUARD, diría que incluso necesario debido a la precariedad (en términos de calidad de información) con la que actualmente se trabaja en almacén y planta de producción de la empresa.

Las ventajas de trabajar con un sistema de información en tiempo real son obvias y ya las hemos comentado debidamente en este mismo documento en detalle, pero las resumimos en mejora de la productividad, minimización de incidencias y una gran mejora de la gestión de los stocks y los movimientos producto.

Por otro lado, no quería pasar por alto que unos de los principales hándicaps de este tipo proyecto es la inversión económica que hay que realizar. Sin embargo, en nuestro caso hemos observado que aunque la inversión hay que realizarla igualmente, el retorno de la inversión es muy rápido y la reducción de costes es considerable.

Entiendo que este proyecto es totalmente necesario para modernizar la empresa y hacerla aún más competitiva, ya que aunque el proyecto esté centrado sólo y exclusivamente en las áreas de almacén y producción, va a conllevar mejoras de gestión en todas las áreas de la empresa: almacén, producción, ventas, compras (y por extensión financiero).

Antes de terminar me gustaría resaltar que la implantación de este proyecto según tal y cómo está recogido en el análisis funcional, no añade funcionalidad nueva al circuito de almacén ni producción. Esta implantación de SGA está pensada para que se siga trabajando de la misma manera que hasta ahora pero de forma online (con todos los beneficios que eso conlleva).

A partir de ahí y una vez consolidado y maduro el producto tras un periodo considerable de funcionamiento, en un futuro se podría ampliar con nuevas funcionalidades. Por ejemplo:

- Tratamiento de volumetrías de las ubicaciones para optimización del espacio.

- Recorridos optimos de los operarios y carretillas al realizar pickings teniendo en cuenta el layout de almacén.
- Modo de trabajo en workflow, el sistema dispone de una cola de trabajos que va distribuyendo a los operarios a medida que van terminando sus tareas anteriormente encomendadas
- Multitud de informes: productividad de los operarios, tiempos medios de recogida, tiempos de expedición...etc.
- Control de incidencias en preparación
- Cuadro de mandos logístico
- Cuadro de mandos de producción
- Etc...

Y concluyo señalando que implantar este proyecto en esta primera fase que recoge este documento, es sólo el principio para crecer.

16 GLOSARIO

ERP

Una solución ERP, del inglés Enterprise Resource Planning, es lo que en español conocemos como Software de gestión integrada, y se define como un grupo de módulos conectados a una única base de datos. El ERP es un paquete de software que permite administrar todos los procesos operativos de una empresa, integrando varias funciones de gestión en un único sistema.

NAVISION

Es un modelo de ERP, concretamente un producto ERP de Microsoft.

WMS

Siglas de Warehouse Management System. Sistema de Gestión de Almacenes, o software especializado en la gestión operativa de un almacén

SGA

Siglas en español de WMS

CROSSDOCKING

Tipo de preparación de pedido sin colocación de mercancía en stock, ni operación de picking. Se realiza la recepción pero no es almacena, sino que se expide directamente.

CARRETILLA ELEVADORA o TORO

es un vehículo contrapesado en su parte trasera, que mediante dos horquillas puede transportar y apilar cargas generalmente montadas sobre palets

TERMINAL RF

Dispositivos electrónicos donde se ejecuta la aplicación. Son inalámbricos, móviles y disponen de un lector de códigos de barras.

ETIQUETADORA

Impresoras especializadas en la impresión de etiquetas adhesivas.

PUNTO ACCESO o ACCESS POINT

Dispositivo fijo que ofrece conectividad wifi a los Terminales RF

LAYOUT

Disposición de almacén. Mapa o distribución del almacén.

UBICACIÓN

Cualquier espacio físico susceptible de ser ocupado por mercancía dentro de un almacén.

CODIGO DE BARRA o CODE BAR

El código de barras es un código basado en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información, es decir, las barras y espacios del código representan pequeñas cadenas de caracteres. De este modo, el código de barras permite reconocer rápidamente un artículo de forma única, global y no ambigua en un punto de la cadena logística y así poder realizar inventario o consultar sus características asociadas

17 BIBLIOGRAFÍA

<http://openaccess.uoc.edu/>

<http://es.wikipedia.org/>

Documentación y acceso los sistemas de información de la empresa
TUBGUARD

<http://www.revistadelogistica.com/>

<http://www.logisticamx.enfasis.com/>

18 AGRADECIMIENTOS

A mi madre M^a Antonia Muñoz Cabrera, por su sacrificio, por su insistencia en que aprovechara el tiempo, por creer en mí.

A mi abuela María, porque ella y sus santos empujaron más de una vez cuando todo estaba perdido.

A mis hermanas Pelen y Kika, las incondicionales.

A mi padre, aunque se crea que ya he acabado.

Al esto de familia y amigos, por el apoyo recibido durante todos estos años.

Gracias a todos.