

Aplicación de las Listas de Materiales Parametrizables de Estructura Dinámica al Sector de la Madera y Mueble

Antonio García Lorenzo¹, Juan E. Pardo Froján¹

¹ Dpto. de Organización de Empresas y Marketing. E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Vigo. Campus Lagoas-Marcosende, 36200 Vigo (Pontevedra). glorenzo@uvigo.es, jpardo@uvigo.es

Resumen

La presente comunicación recoge los aspectos más relevantes en los que se sustenta la solución desarrollada para gestionar la producción en el sector de la madera y mueble. Dicha solución se enmarca dentro del denominado Proyecto SIGMA, en el que han intervenido la Fundación Universidade de Vigo, un equipo multidisciplinar de la Universidad de Vigo y 7 empresas del sector de la madera y mueble de Galicia. Basándose en lo que se pueden denominar Listas de Materiales Parametrizables de Estructura Dinámica, se elaboró e implantó un módulo integrado a su vez en el sistema de gestión resultante del proyecto. Este módulo permite configurar, para cada versión de cada familia de artículos, su lista de materiales y operaciones, utilizando para ello, en ambos casos, parámetros, fórmulas y condiciones.

Palabras clave: Listas de Materiales y Operaciones, Madera y Mueble

1. Introducción

La presente comunicación recoge los aspectos más relevantes en los que se sustenta la solución desarrollada para gestionar la producción en el sector de la madera y mueble. Dicha solución se enmarca dentro del denominado Proyecto SIGMA*, en el que han intervenido la Fundación Universidade de Vigo, un equipo multidisciplinar de la Universidad de Vigo y 7 empresas del sector de la madera y mueble de Galicia (García Lorenzo, 2005).

El objetivo principal de dicho proyecto era dotar a las empresas del sector de un completo sistema de información específico que, si bien abarcase las áreas principales de la organización, prestara especial atención a los ámbitos de producción y de control de gestión.

2. Listas de materiales y operaciones. Problemática del sector

Cabe recordar que se puede considerar la lista de materiales de un producto como el conjunto de todos sus componentes organizada para poner de manifiesto las relaciones padre-hijo existentes entre ellos, definiendo, por tanto, su estructura en términos de niveles de fabricación, cada uno de los cuales representa la terminación de una etapa en su elaboración. Por su parte, la lista de operaciones o ruta es la secuencia de operaciones que se realizan para obtener un producto final o un subconjunto de un nivel, estando, obviamente, íntimamente relacionada con la lista de materiales.

* Este trabajo se deriva de la participación de sus autores en un conjunto de proyectos de investigación financiados por la Fundación Universidade de Vigo y distintas empresas del sector de la madera, así como del Plan de consolidación y competitividad de la pyme 2000-2006.

Existe una gran variedad de formatos para las listas de materiales y operaciones en consonancia con la diversidad de tipos de procesos de fabricación; entre ellos podemos hacer referencia al nivel simple, modular, matricial, sangrado, etc. Pero, desde un punto de vista más general, se pueden clasificar en fijas y modulares.

No obstante, se plantea un gran número de casos en los que no se pueden aplicar las listas fijas ni las modulares, entre los que se encuadra el de las empresas del sector de la madera y mueble, que típicamente fabrican bajo pedido.

Estas empresas, aunque tengan familias de productos predefinidos (por ejemplo, puertas de paso), deben configurar cada uno de los productos según las especificaciones concretas de cada cliente (tipo de madera, dimensiones, modelo, tipo de acabado, tipo de mecanizado, ...), por lo que el número de artículos resultante es muy elevado y muchas de las combinaciones posibles nunca se llegan a dar.

Asimismo, estas familias de artículos se podría considerar que están caracterizadas por un conjunto de parámetros, que pueden ser diferentes entre sí (por ejemplo, no son los mismos para una puerta de paso que para una de entrada).

También, en algunos casos, la proporción en la que un determinado componente entra a formar parte del producto final o de otro puede venir dado por una fórmula que, a su vez, puede ser función de otros parámetros (por ejemplo, las traviesas y largueros de una puerta dependen de parámetros como el alto, ancho, modelo, etc. de la puerta).

Finalmente, a pesar de la enorme variedad de productos finales, puede haber una coincidencia elevada de componentes entre artículos/pedidos distintos, lo que, en función de los plazos de entrega que se barajen, permitiría realizar ciertas agregaciones que minimizarían los tiempos de cambio, con las ventajas que ello supondría.

Para hacer frente a estos inconvenientes, se plantea la utilización de las que se pueden denominar Listas de Materiales Parametrizables de Estructura Dinámica (Pardo Froján, 1998). Estas listas se generan dinámicamente a partir de la especificación de un conjunto de parámetros que recogen las características técnicas del producto a fabricar y/o ensamblar.

3. Diseño, desarrollo e implantación de la herramienta

Basándose en este tipo de listas parametrizables, se elaboró e implantó un módulo integrado a su vez en el sistema de gestión resultante del proyecto. Este módulo permite configurar, para cada versión de cada familia de artículos, su lista de materiales y operaciones, utilizando para ello, en ambos casos, parámetros, fórmulas y condiciones. A continuación, se comentan brevemente los principales aspectos que contempla.

3.1. Configuración de familias y artículos

Como paso previo para la configuración parametrizable de las listas de materiales y operaciones, cabe destacar que el sistema considera familias (mesas, sillas,...) y, dentro de esas familias, artículos. Cada una de estas familias tiene sus propios parámetros, que pueden ser distintos (también en el número de ellos) y cada artículo tiene una combinación única de valores de los parámetros de la familia (Figura 1). Estos valores no sólo se utilizan en la configuración de listas de materiales y operaciones, sino también para generar las

descripciones de los artículos o aspectos comerciales como la definición de tarifas, descuentos, comisiones, etc.

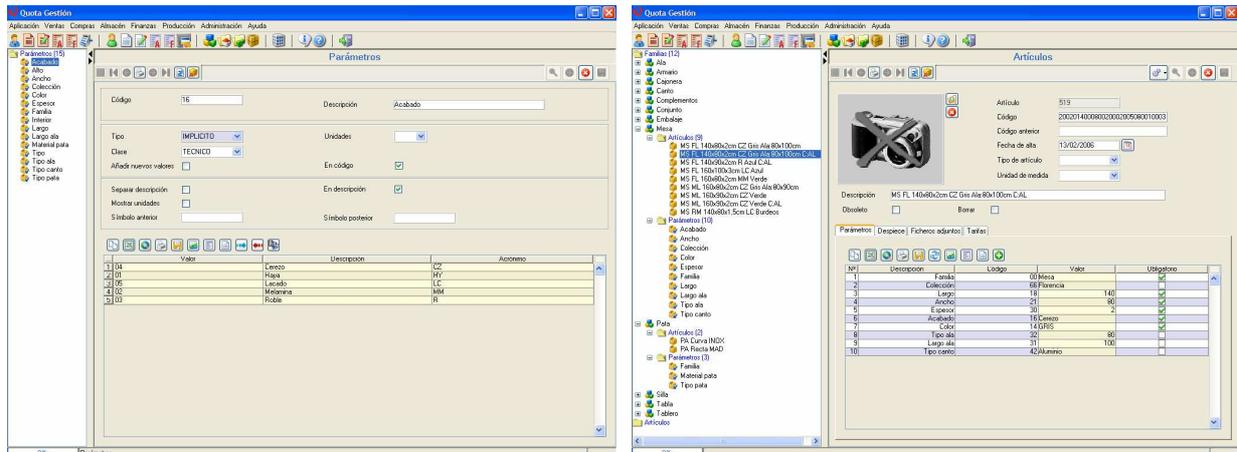


Figura 1. Configuración de artículos

3.2. Definición de versiones

El sistema considera lo que denomina versiones, que se corresponden a posibles diferentes métodos para obtener un mismo producto de almacén. Una versión de un artículo puede venir dada, por ejemplo, porque se pueda fabricar en distintas secciones, variando de este modo las operaciones y/o los tiempos implicados. También, se puede aplicar el concepto de versión cuando un mismo artículo tiene diferentes listas de materiales, como puede ser el caso de que, tanto se fabriquen todos los componentes, como se a veces se compre alguno de ellos (Figura 2). Finalmente, se puede considerar una variación de ambos tipos de listas.

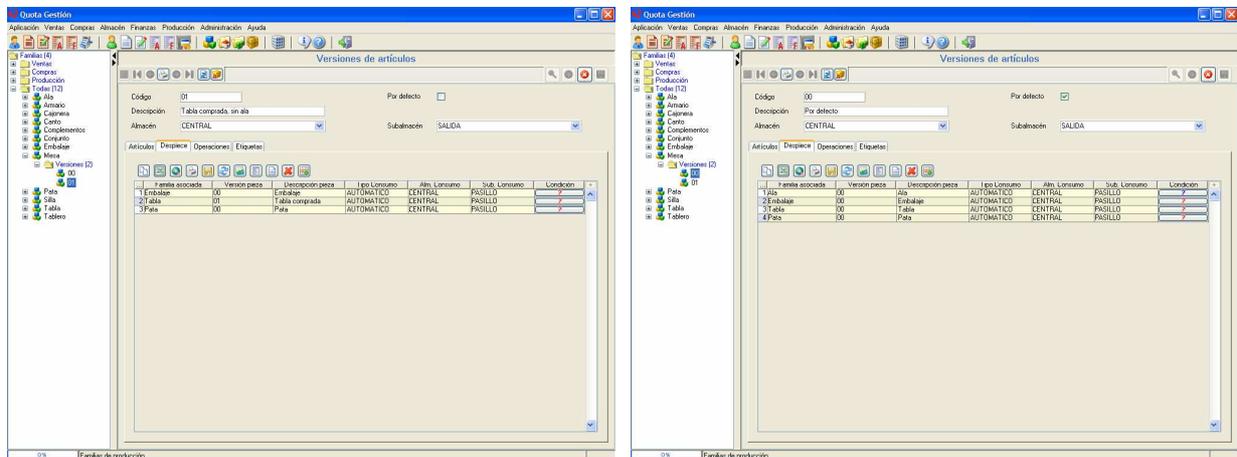


Figura 2. Definición de versiones.

3.2. Configuración de listas de materiales

Cada una de las versiones lleva asociada una lista de materiales y otra de operaciones, que se puede configurar de forma “tradicional” (lista fija por artículo) o de forma parametrizable por familia.

Así, con relación a la lista de materiales parametrizable, para una versión de una familia se definen, en primer lugar, las familias (y sus versiones) de componentes que lleva asociada en

el siguiente nivel, indicando su tipo de consumo (automático por lista de materiales, manual, ...) y el almacén y subalmacén de que consumirá por defecto.

Además, cabe destacar que se pueden utilizar condiciones para limitar la existencia de un determinado componente, para lo que se utiliza un generador de expresiones que se basa en los parámetros de la familia padre. Por ejemplo, en la figura 3 se puede observar que el componente “Ala” sólo existe o se genera cuando el parámetro “Tipo de ala” de la mesa padre es mayor que cero.

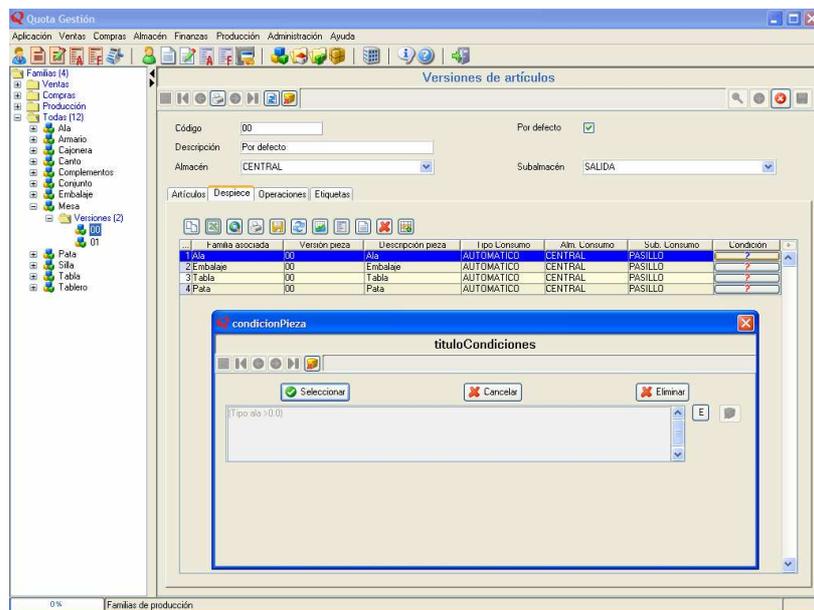


Figura 3. Configuración de listas de materiales. Componentes que intervienen.

Tras establecer qué componentes intervienen, se define la cantidad y desperdicio de cada uno de ellos, que tanto pueden ser un valor fijo o constante, como una fórmula construida a partir de un generador propio. Este generador de fórmulas se apoya en los parámetros de la familia padre y se puede utilizar también en la configuración la lista de operaciones (Figura 4).

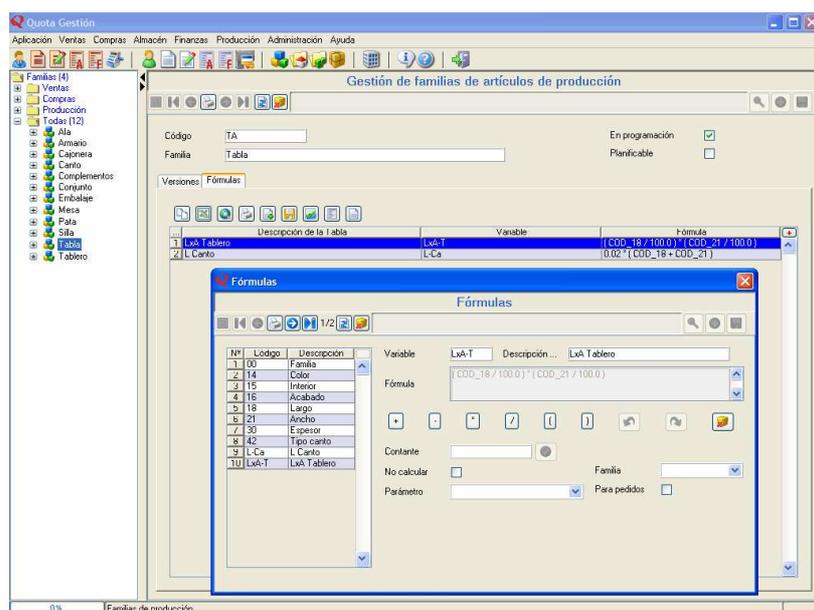


Figura 4. Configuración de listas de materiales y operaciones. Fórmulas.

Asimismo, también se pueden considerar condiciones (Figura 5) y, en el caso de las cantidades que intervienen, éstas se pueden asociar a un parámetro del padre.

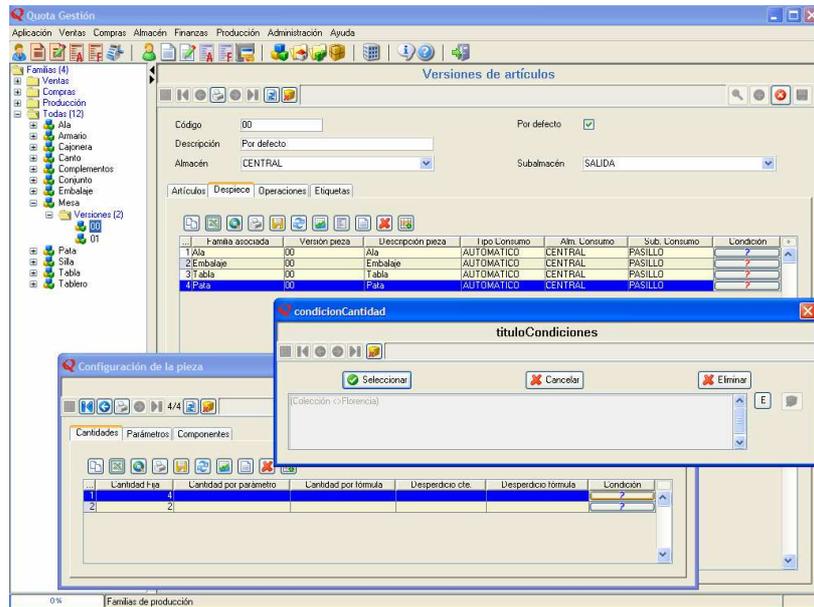


Figura 5. Configuración de listas de materiales. Configuración cantidades de componentes.

Una vez definidas la cantidad y desperdicio en la que interviene cada componente, se configura cómo es dicho componente (aunque también puede ser uno en concreto).

Para ello, se asigna a cada parámetro del componente hijo un valor que bien puede ser, una fórmula, una constante (numérica o elegida de una lista, dependiendo del tipo de parámetro de que se trate) o el valor de un parámetro del padre. A su vez, también se pueden utilizar condiciones para establecer distintas alternativas en función de los parámetros del padre (Figura 6).

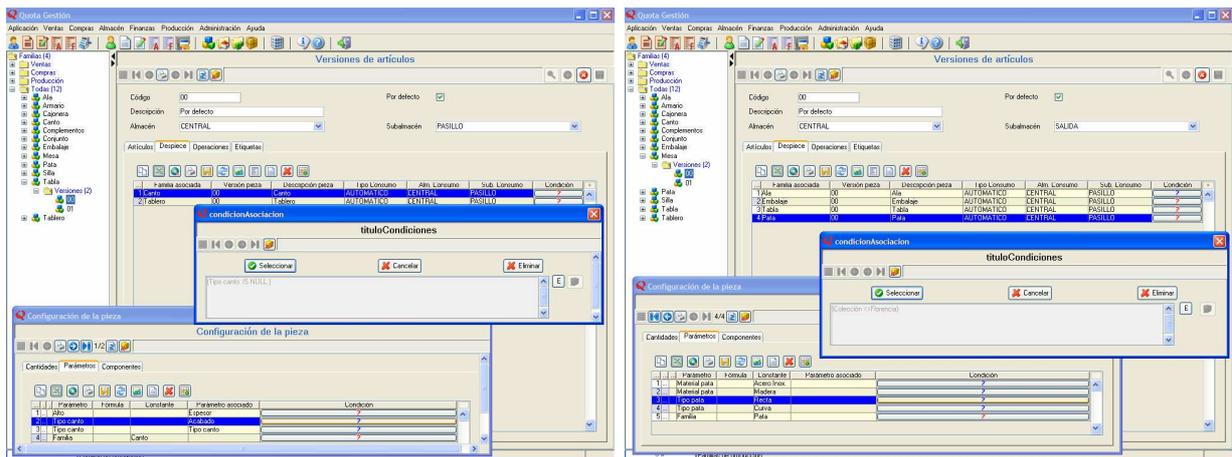


Figura 6. Configuración de listas de materiales. Configuración parámetros de componentes.

Como resultado de todo lo anterior, a partir de la versión de un artículo de una determinada familia, se puede generar toda su lista de materiales, creando los artículos inexistentes, con su código, descripción y parámetros correspondientes, así como calculando las cantidades en las que interviene cada uno de ellos (Figura 7).

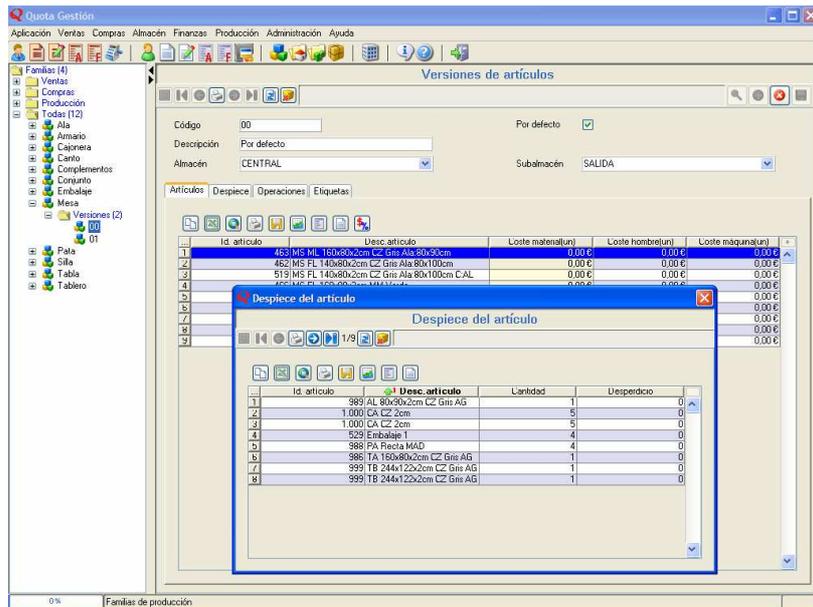


Figura 7. Configuración de listas de materiales. Despiece resultante.

3.3. Configuración de listas de operaciones

El funcionamiento de la configuración de las listas de operaciones es bastante similar a la de las listas de materiales. En este caso, se asignan operaciones previamente definidas, indicando, tanto si van a acarrear altas y/o bajas de material, como si esa operación va a ser controlable (si no lo es, sólo se utilizará para generar órdenes de producción de las que no se espera retroalimentación, por lo que, por ejemplo, no aparecerán entre las pendientes).

Asimismo, para cada operación, se puede definir un tiempo fijo y otro variable, un coeficiente hombre y otro máquina, además de unas observaciones. Dicho tiempos y coeficientes pueden venir dados por un valor constante o por una fórmula.

Por último, cabe destacar que en esos dos procesos también cabe la posibilidad de utilizar distintas alternativas vinculadas al sistema de condiciones anteriormente señalado (Figura 8).

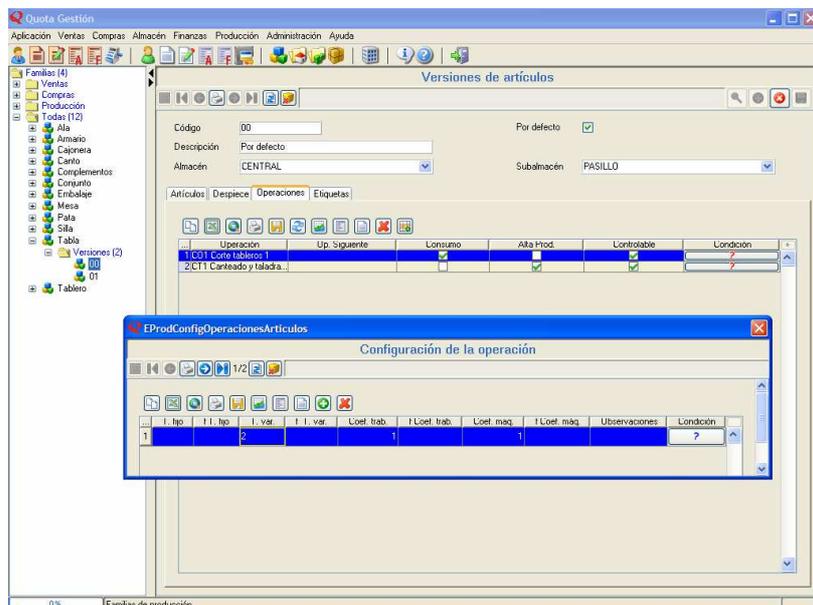


Figura 8. Configuración de listas de operaciones.

4. Resultados y conclusiones

El sector de la madera y mueble se caracteriza por la existencia de una muy elevada variedad de productos finales, fruto de la combinación de un número importante de parámetros. Su compleja casuística relacionada con la definición de artículos y de sus respectivas listas de materiales y operaciones es uno de los motivos de la poca presencia de sistemas informáticos en el ámbito de la gestión de producción.

Debido a la innegable tendencia en otros muchos sectores hacia la personalización de sus artículos, no cabe duda que esta problemática se irá extendiendo a los mismos.

En este contexto, se aporta una solución basada en las que se pueden denominar Listas de Materiales Parametrizables de Estructura Dinámica, que permite aplicar determinadas técnicas que de otra forma serían inviables por el ingente trabajo que ello supondría.

Finalmente, no hay que olvidar que, si bien la herramienta desarrollada aporta grandes ventajas, no exime del esfuerzo siempre necesario en la fase diseño de las listas de materiales y operaciones.

Referencias

García Lorenzo, A. (2005). Proyecto SIGMA. Diseño, Desarrollo e Implantación de un Sistema Integral de Gestión para el Sector de la Madera de Galicia. *Actas del IX Congreso de Ingeniería de Organización*.

Pardo Froján, J. E. (1998). *Aplicación de las Listas de Materiales Parametrizables de Estructura Dinámica a la Gestión de la Producción*. Tesis Doctoral, Universidad de Vigo.