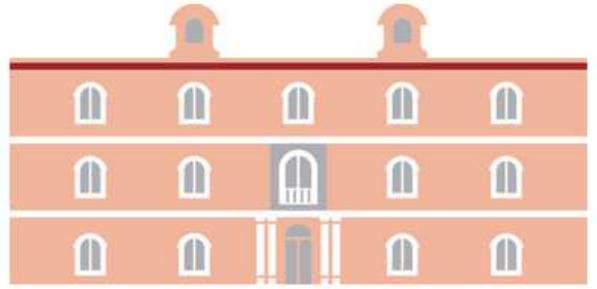




Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Mapa de Procesos en el Acopio de Materiales en la Industria

Titulación: INGENIERO INDUSTRIAL
Intensificación: MECANICA Y FABRICACION
Alumno: MARTINEZ VICTORIA,
Juan Carlos
Directores: ALCOVER GARAU,
Pedro María
FERNANDEZ-ISLA ANDRES,
Carlos

Cartagena, 14 de diciembre de 2015

*A mi mujer,
con quien todo
es posible.*

*A mi padre,
quien inculcó en mí,
desde niño,
el valor del trabajo bien hecho.*

INTRODUCCION.....	1
¿Por qué realizar un trabajo relativo al Departamento de Compras.....	2
Consideraciones previas.....	5
1. PROCESO DE ACOPIO DE MATERIALES.....	7
1.1. Aprovisionar no es comprar.....	7
1.2. Actores del proceso de acopio de materiales.....	8
1.2.1. Demandante.....	8
1.2.2. Codificador.....	9
1.2.3. Solucionador.....	10
1.2.4. Suministrador.....	10
1.2.5. Receptor.....	11
1.2.6. Usuario Final.....	12
1.3. Documentos necesarios para el acopio de materiales.....	12
1.3.1. Plano Funcional. Lista de Materiales (Ingeniería Básica).....	14
1.3.2. Ficha de Código (Área de Codificación).....	14
1.3.3. Plano Constructivo. Lista de Materiales (Ingeniería de Detalle).....	17
1.3.4. Orden de Trabajo. Lista de Materiales (Dpto. de Producción).....	17
1.3.5. Demanda de Necesidad. Demanda de Estimación.....	19
1.3.6. Documento de Compras. Pedido (Aprovisionamientos).....	21
1.3.7. Albarán de Entrega.....	26
1.3.8. Abono de Material (Almacén).....	26
1.4. Sistema de Información.....	28
1.4.1. Compromiso.....	28
1.4.2. Concienciación.....	28
1.4.3. Formación.....	29

2. IDENTIFICACION DE MATERIALES.....	31
2.1. Codificación.....	31
2.2. Estructura del código.....	32
2.2.1. Clase del Código (DIGITO 1º).....	33
2.2.2. Subclase del Código (DIGITO 2º).....	34
2.2.3. Familia del Código (DIGITO 3º).....	35
2.2.4. Subfamilia del Código (DIGITO 4º).....	37
2.2.5. Serie del Código (DIGITO 5º) e Índice.....	44
2.3. Principios básicos de la codificación.....	49
2.3.1. Campos de la Ficha del Código.....	49
2.3.2. Modificación de un Código.....	50
2.3.3. Anulación de un Código.....	51
3. TRAZABILIDAD DE MATERIALES.....	53
3.1. ¿Qué es Trazabilidad?.....	53
3.1.1. Trazabilidad según RAE.....	54
3.1.2. Trazabilidad según AECOC.....	54
3.1.3. Trazabilidad según AENOR.....	55
3.2. Necesidad de la trazabilidad.....	57
3.3. Situaciones del material en el proceso de acopio.....	57
3.3.1. Modificación en material que implica revisión de un plano.....	58
3.3.2. Modificación en material que no implica revisión de un plano.....	58
3.3.3. Rechazo de material que no implica revisión de un plano.....	60
3.3.4. Anulación de un plano.....	61

4. CONCLUSIONES FINALES.....	63
4.1. ¿Cuándo se realiza un acopio innecesario?.....	64
4.2. ¿Cuándo se duplica un acopio?.....	64
4.3. ¿Cuándo se pierde la información de un material?.....	65
4.4. ¿Cuándo se produce el rechazo de un material?.....	65
INDICE ALFABETICO.....	67
BIBLIOGRAFIA.....	85

INTRODUCCION

El presente trabajo no nace con la pretensión de ser un procedimiento, ni siquiera una instrucción técnica a aplicar en una determinada actividad industrial, sino más bien un texto de consulta para que, quienes inicien una etapa profesional en un departamento de Compras o Aprovisionamientos, eviten situaciones que otros ya han vivido en el pasado. Situaciones que, con frecuencia, tienen como consecuencia pérdidas económicas para las empresas, retrasos en los periodos de tiempo planificados, incumplimientos de los requisitos de calidad fijados en las especificaciones de los materiales, e incluso, en determinadas ocasiones, poner en riesgo la seguridad de los usuarios del producto final.

Son múltiples las tareas realizadas por un departamento de Compras: recepción y análisis de demandas, búsqueda de potenciales suministradores, homogeneización de ofertas, negociación con proveedores, lanzamiento de pedidos, seguimiento de materiales en proceso de acopio, generación de informes (relativos a cantidades necesarias, demandadas, pedidas, recibidas, es decir, al grado de acopio en un determinado proyecto, relativos a desviaciones de fechas de necesidad y fechas de entrega prevista de materiales, relativos a desviaciones económicas del presupuesto objetivo, etcétera). También son múltiples los aspectos a considerar en el desarrollo de las anteriores tareas; desde la necesidad de elaborar y mantener actualizado un catálogo de proveedores, con cabida dentro del sistema de información de la organización, hasta la coordinación con el Almacén para el control de recepciones y rechazos, pasando por el conocimiento y

aplicabilidad de los Incoterms¹ a la hora de negociar un suministro. Entre esa multitud de aspectos, este texto se centra en uno muy concreto, que es la **codificación de los materiales a acopiar** dado que interviene en la producción industrial antes de crearse la demanda, y debe permanecer dentro del sistema de información incluso después de haberse entregado al cliente el producto final elaborado. Por tanto, una correcta codificación de materiales, será elemento decisivo para mantener antes, durante y después del proceso una correcta trazabilidad de los materiales que en él intervienen.

¿Por qué realizar un trabajo relativo al Departamento de Compras?

La organización de la mayor parte de las empresas industriales es similar en cuanto a los departamentos que las integran:

- Dirección.
- Departamento de Calidad.
- Departamento Comercial.
- Departamento de Personal o Recursos Humanos.
- Departamento Jurídico.
- Departamento de Seguridad Industrial.
- Departamento de Prevención de Riesgos Laborales.
- Departamento de Medio Ambiente (con frecuencia integrado en el anterior).
- Departamento de Mantenimiento o Servicios Industriales.
- Departamento de Sistemas de la Información y las Comunicaciones o de Informática.
- Departamento de Ingeniería u Oficina Técnica.
- Departamento de Compras o Aprovisionamientos.

¹ Los Incoterms son cláusulas tipo que definen los usos comerciales internacionales más comunes para determinar cuál es la solución acordada entre el vendedor y el comprador, respecto de cuatro de los problemas tradicionales del comercio exterior: la entrega de mercancías, la transferencia de responsabilidad, la distribución de los gastos y obligaciones y los documentos necesarios para la tramitación aduanera.

- Departamento Económico o Financiero.
- Departamento de Logística Interna o Almacén.
- Departamento de Producción.

El trabajo realizado por todos los profesionales de los anteriores departamentos es necesario para alcanzar los objetivos de producción de la industria; desde el ingeniero que trabaja en un I+D+I estudiando un nuevo catalizador que permita extraer mayor energía de una reacción química, hasta el vigilante de seguridad cuya misión es controlar el acceso a las instalaciones.

El producto final elaborado es el resultado de la sinergia de todos los departamentos; ninguno de ellos es prescindible. Cuando en una organización industrial no existe alguno de los departamentos anteriormente mencionados, es frecuente que las actividades que realiza ese departamento estén integradas en otro.

En la figura 1 se muestra un organigrama clásico que representa las relaciones jerárquicas y funcionales que existen entre los diferentes departamentos de la empresa. Dicha estructura varía en función de los diversos modos de organización del trabajo y, en general, de cada compañía. De cualquier modo, dado que no es el objeto de este trabajo analizar dichas relaciones, lo realmente interesante del organigrama es la diferenciación entre departamentos de ayuda a la producción y departamentos directamente vinculados al proceso productivo; serán estos últimos en los que nos fijaremos a la hora de estudiar el proceso de acopio de materiales.

Con frecuencia, se considera que el departamento adecuado para el desarrollo del trabajo de un ingeniero es el departamento de Ingeniería o el departamento de Producción. También los departamentos de Calidad, Prevención, Medio Ambiente y Mantenimiento, muy en boga en los últimos años, se consideran atractivos para la labor de un ingeniero. Con este trabajo, también se pretende poner en valor la labor que desarrolla el departamento de Compras en la

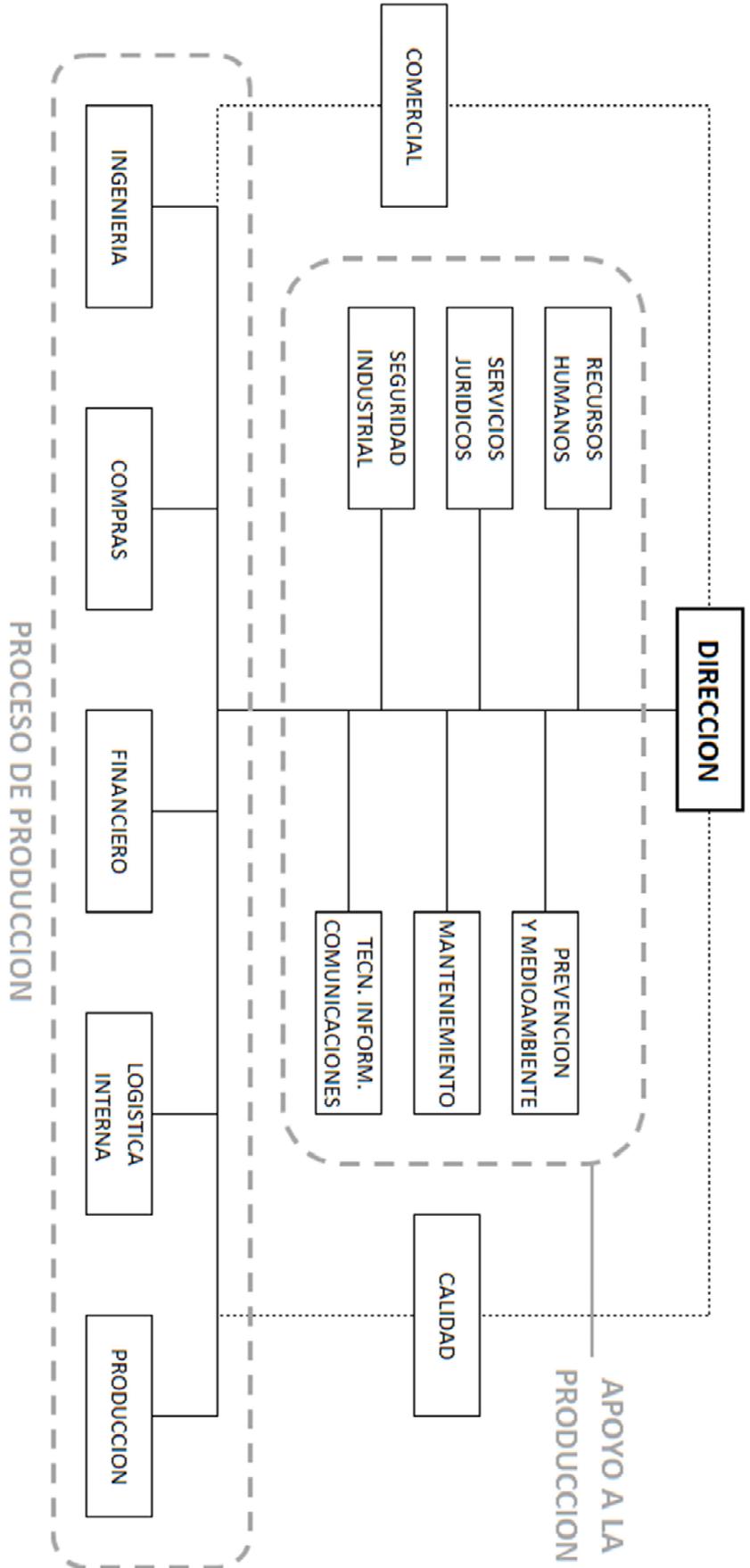


Figura 1. Organigrama Clásico de una Empresa Industrial

producción industrial, departamento al que el autor ha dedicado catorce años de su carrera profesional como Ingeniero Técnico; labor tan importante y necesaria como la del resto de departamentos. Al mismo tiempo, se persigue animar a otros alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Cartagena, a descubrir un departamento que, *a priori*, nunca resulta atractivo en la etapa académica cuando el alumno prevé el futuro profesional en forma de diseño, innovación tecnológica, producción, ejecución de proyectos,...

Consideraciones previas

Antes de adentrarnos a detallar el proceso de acopio, es importante indicar que existe una primera clasificación que permite diferenciar, de manera general, dos tipos principales de acopios:

- Acopio de MATERIALES
- Acopio de SERVICIOS

En lo sucesivo, siempre se hará referencia al acopio de MATERIALES, pero se habrá de tener en cuenta que, en relación al trabajo realizado por un departamento de Compras, todo lo mencionado en este texto en cuanto a la codificación, demanda, pedido, registro en sistema de información,... es aplicable al acopio de SERVICIOS.

Por otro lado, resulta necesario entender a qué nos referimos con el término *acopio*. Definido por el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua como la *acción de juntar o reunir algo en cantidad*, cuando en el ámbito de Compras hablemos de *solución de acopio*, nos estaremos refiriendo a poner a disposición del demandante de una necesidad las cantidades suficientes del material solicitado para satisfacer dicha necesidad. Por tanto, como veremos a continuación, la solución de acopio no siempre se alcanzará mediante un pedido.

1. PROCESO DE ACOPIO DE MATERIALES

1.1. Aprovisionar no es comprar

Para comenzar, resulta necesario que se considere un principio básico en cualquier tratado de aprovisionamientos:

“APROVISIONAR NO ES SINÓNIMO DE COMPRAR”

Podemos definir el aprovisionamiento como la acción o acciones que tienen por objetivo dar solución de acopio a una necesidad en un proceso productivo o en cualquier otra actividad empresarial. El lanzamiento de un pedido a un proveedor, que denominamos compra, es una de esas posibles acciones mencionadas para alcanzar la solución de acopio, pero no la única. Por lo tanto, Compras, más que un departamento, podríamos afirmar que es un área de un departamento, en concreto un área de Aprovisionamientos. Aun así, en la práctica comprobamos que las compañías denominan a sus departamentos de Compras y Aprovisionamientos de manera indistinta, por lo que así se hará en el presente texto.

Lo anterior quedará suficientemente claro si mencionamos alguna otra de esas acciones, propias del departamento de Aprovisionamientos, encaminadas a la solución de acopio; por ejemplo emplear un material en stock de almacén, lo cual no implica realizar una compra. Otro ejemplo de solución, que no implica el lanzamiento de un pedido, es la fabricación propia del elemento demandado.

1.2. Actores del proceso de acopio de materiales

En la introducción se mencionaron los distintos departamentos en los que se organizan las empresas industriales, todos ellos necesarios para alcanzar los objetivos de la actividad industrial, aunque no todos implicados directamente en el proceso de acopio de materiales.

En este apartado, se mencionarán los actores que participan en el proceso de acopio por el orden cronológico en el que intervienen. Estos actores pueden ser internos o externos a la propia empresa.

1.2.1. Demandante

Las diferentes necesidades que surgen a lo largo de un proceso productivo pueden tener su origen en cualquiera de los distintos departamentos y por diversos motivos; una necesidad podrá ser desde el material que los trabajadores de cualquier departamento emplean para el desarrollo del trabajo diario de gabinete u oficina: equipos informáticos, mobiliario, material de oficina,... hasta la relación de elementos de la lista de materiales definidas en un plano de ingeniería (serán estos en los que centraremos la atención en este texto). También suponen necesidades del proceso productivo los consumibles, herramientas, EPIS²,... que, aunque no figuran en lista de materiales de planos³, los operarios precisan para ejecutar en taller los equipos, instalaciones, productos y productos intermedios definidos en un plano. Por último, se considera una necesidad toda instalación, maquinaria, infraestructura que suponen inversiones de las compañías no para un proyecto determinado, sino para el mantenimiento, mejora y crecimiento de la compañía.

Dicho lo anterior, se concluye que el demandante será cualquier empleado, de cualquier departamento, que defina una necesidad para alcanzar los objetivos

² Elementos de Protección Individual obligatorios en el desempeño de cualquier actividad profesional según la legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

³ En el apartado 1.3 del texto se estudia con mayor detalle el concepto de plano, sus tipos y sus listas de materiales.

de la empresa. Por motivos relacionados con la organización, principalmente cuando el volumen de personal de la compañía es importante, el demandante y quien aprueba el lanzamiento de una necesidad son personas distintas. Por cada departamento se debe nombrar un responsable de confirmar, antes de lanzar la demanda, que la necesidad que está refleja es real y, por ejemplo, no se ha duplicado o no se dispone de existencias en stock.

1.2.2. Codificador

Una vez identificada la necesidad, hemos de convertir la descripción del material, con sus características (peso, dimensiones,...), las referencias a normas que haya de cumplir y a planos de definición, en un código que lo identifique de manera unívoca.

Como se ha visto, el origen de la necesidad puede ser diverso. Por motivos de optimización de recursos humanos, no resulta adecuado que exista un codificador en cada departamento. Por ejemplo, no es fácilmente justificable la dedicación exclusiva de un trabajador del departamento Financiero para la asignación de códigos a necesidades que, en su mayoría, serán de material de oficina.

Quizás se podría optar por formar a trabajadores de cada departamento para que compaginen sus tareas con la codificación. Pero, quizás la opción más acertada sea la de crear un área de Codificación dentro de un departamento donde la necesidad de creación y asignación de códigos corresponda a un mayor volumen de materiales y de una mayor complejidad. Sin duda ese departamento es el de Ingeniería.

Una correcta trazabilidad en el proceso de acopio de materiales tiene su origen en un adecuado sistema de codificación. Se considera de tal importancia la labor del codificador, que se dedicará un capítulo completo del presente texto a la identificación y codificación de materiales.

1.2.3. Solucionador

Una vez identificada la necesidad del demandante con su correspondiente código, debe entrar en juego el actor responsable de encontrar una solución en cantidad, características, calidad y plazo de tiempo adecuados para que el proceso de acopio siga su curso de acuerdo a las calidades y a la planificación previamente establecidas para cada proyecto.

Es tarea ahora del departamento de Aprovisionamientos dar la correspondiente solución de acopio a la necesidad. De manera intencionada, no se ha querido denominar como Comprador, sino como Solucionador a este actor para incidir, una vez más, en que la tarea de este departamento no siempre será solucionar una necesidad mediante una compra, es decir, mediante el lanzamiento de un pedido.

1.2.4. Suministrador

En función de la solución asignada por el departamento de Aprovisionamientos a una determinada necesidad, la procedencia del material que debe llegar al almacén será diferente. Se pueden clasificar a los suministradores principalmente en tres grupos:

- 1) **PROVEEDOR o SUMINISTRADOR EXTERNO:** cuando las necesidades se solucionan mediante un pedido. Al inicio del apartado 1.2 se mencionó la intervención de actores internos y externos a la propia empresa. El proveedor es un ejemplo de actor externo.
- 2) **SUMINISTRADOR INTERNO:** cuando las necesidades se solucionan mediante una fabricación realizada por el personal propio de la compañía que lanza la necesidad.
- 3) **ALMACÉN:** cuando las necesidades se solucionan con el material que dispone en su stock la misma empresa que lanza la necesidad.

1.2.5. Receptor

Es el actor que realiza la recepción, custodia y expedición del material suministrado. El receptor por definición debe ser siempre el departamento de Logística Interna o Almacén.

Se puede caer en el error de pensar que, si el departamento de Aprovisionamientos identifica correctamente al Usuario Final en la solución, no resultará necesario que el material pase por almacén. Efectivamente, existen materiales que, por su entidad, se podrían suministrar al departamento demandante sin su paso previo por almacén. Sin embargo, se debe dar el mismo tratamiento a todos los materiales, independientemente de su entidad, por motivos muy vinculados a la trazabilidad como son: el seguimiento de las soluciones, el control de materiales y la gestión de albaranes de entrega

La misión de la Logística Interna tiene un alcance mayor al indicado de recepción, custodia y expedición; por ejemplo, la recepción implica también la aceptación o rechazo en función del cumplimiento de las especificaciones, normas, planos,... con los que han de cumplir los materiales. Esto se traduce en la necesidad de un área de Calidad en Recepciones dentro del Almacén. En cuanto a la custodia, también implica la especial preservación de los diferentes materiales hasta el momento de incorporarlos al proceso de fabricación.

Por otro lado, la recepción directa de materiales en talleres y otros departamentos, con frecuencia implica la pérdida de control de material en general, la pérdida de material sobrante y, por tanto, pérdidas económicas. Esto ocurre principalmente cuando la cantidad mínima a pedir supera a la cantidad demandada. El siguiente ejemplo práctico, con seguridad, hará comprender en qué situaciones la cantidad pedida supera a la cantidad necesaria.

Ejemplo Práctico: *Según la lista de materiales de un plano, se puede identificar una necesidad de 1.409 mm de Tubo Acero Inox AISI 316 1" ½. Sin embargo, el proveedor de ese material suministra tubería de 6.000 mm de longitud. En caso de suministro directo al proceso productivo, se desaprovecharían 4.591 mm de Tubo. En caso de*

suministro a Almacén, al Taller llegaría la cantidad demandada y el sobrante quedaría como stock para solucionar futuras necesidades.

1.2.6. Usuario Final

El último eslabón de la cadena es el Usuario Final del material demandado. Este puede ser el Demandante que identificó inicialmente la necesidad, pero no necesariamente.

Cuando hablamos de materiales o equipos a incorporar a un proceso productivo, es habitualmente el departamento de Ingeniería quien se encarga de incorporar esos materiales o equipos a la lista de materiales de un plano. Y será en un taller del departamento de Producción donde se encuentre el Usuario Final.

Es frecuente que se den ocasiones que no permitan que la secuencia en la que intervienen los actores definidos se cierre con la entrega del material al Usuario Final, ni siquiera que la evolución cronológica responda al orden en el que los acabamos de presentar.

En la figura 2, se pueden ver representados los actores mencionados y la secuencia de las actividades que realizan en relación al material demandado.

1.3. Documentos necesarios para el acopio de materiales

La información que cada uno de los actores, que hemos conocido en el apartado anterior, ha de transmitir *aguas abajo* para que cada uno de ellos conozca cada detalle del material a acopiar y cada aspecto relacionado con dicho acopio, ha de quedar recogida en documentos. Estos tendrán cabida en el Sistema de Información de la empresa, y su formato variará en función del actor responsable de generarlo y la etapa del proceso de acopio en la que se encuentre.

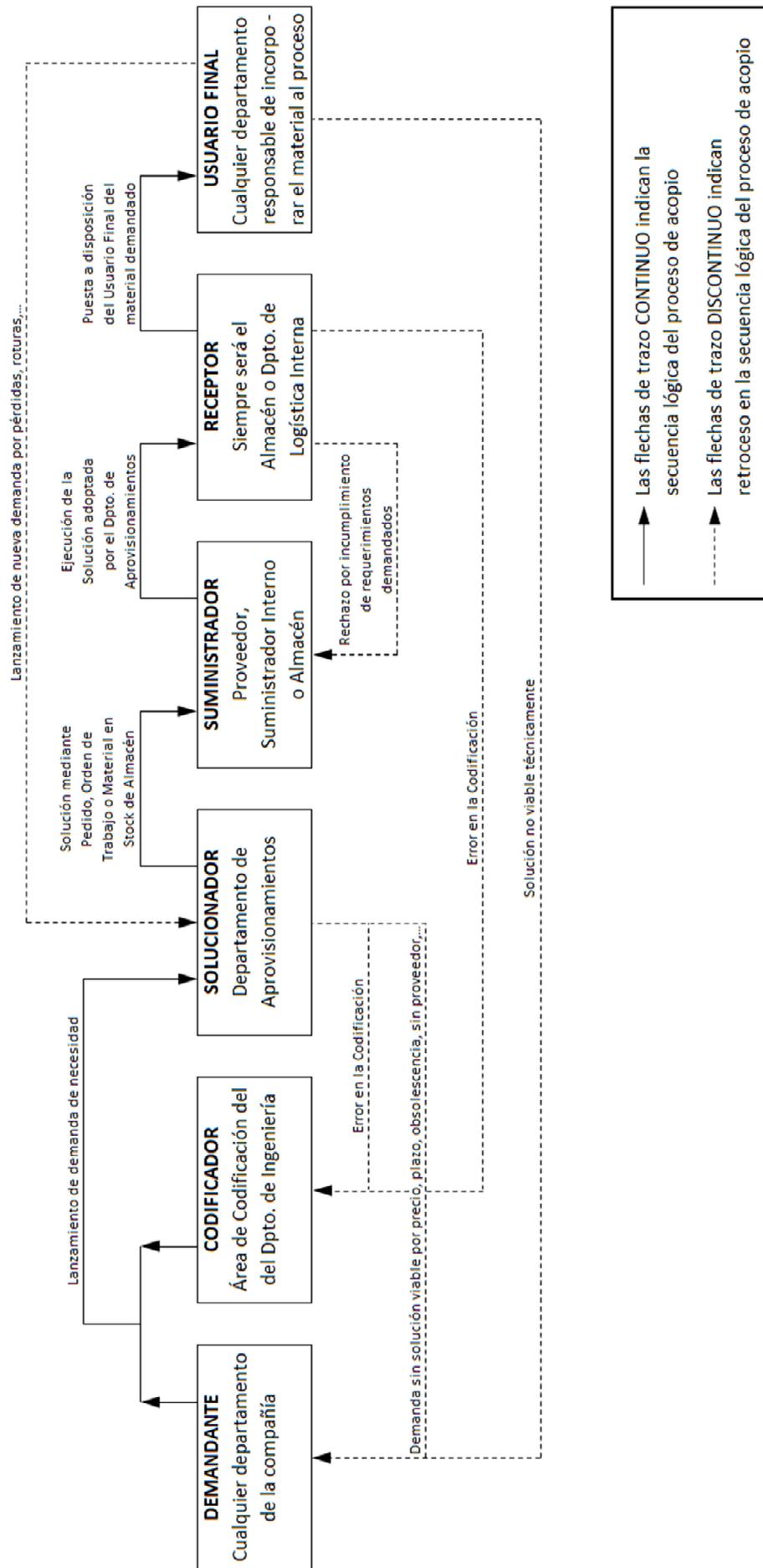


Figura 2. Actores que intervienen en el Proceso de Acopio de Materiales

Del mismo modo que, en el apartado anterior, mencionamos a los actores de acuerdo a la secuencia cronológica habitual, volveremos a recorrer por el mismo orden dicha secuencia, centrándonos ahora en el documento generado:

1.3.1. Plano Funcional. Lista de Materiales (Ingeniería Básica)

El plano funcional es el documento de definición para fabricación de un material o un equipo independiente del conjunto o instalación en el que se integrará con otros elementos para desempeñar la función para la que ha sido diseñado.

En el documento denominado plano funcional se representará gráficamente una válvula, una bomba, una turbina,... (en la figura 3 se muestra, a modo de ejemplo, el plano de despiece de un compresor). Y, en cuanto a trazabilidad, lo que nos va a interesar es la ficha de características, que el área de Ingeniería Básica del departamento de Ingeniería habrá de hacer llegar al Codificador para la asignación del correspondiente código de material.

Se habrá de generar una ficha de características para cada uno de los *ítems* que contiene la lista de materiales del plano (componentes del despiece), así como una ficha para el conjunto (equipo).

1.3.2. Ficha de Código (Área de Codificación)

La ficha de características para codificación, que genera el departamento de Ingeniería a partir de la lista de materiales del plano, no deja de ser una propuesta para codificación en la que, en algunos casos, no incluirá el código del material (por tratarse de un material nuevo o por desconocimiento por parte del demandante) o lo incluirá a modo de propuesta. Es responsabilidad del área de Codificación comprobar si resulta necesario asignar un nuevo código para el material o, por el contrario, ha sido previamente codificado.

Cuando el material no exista en el sistema de información, se habrá de comprobar que la información que contiene la ficha de características es correcta y suficiente para definirlo. A continuación, se asignará un código al material y se dará de alta la ficha de características con el mismo formato, pero convertida ya en ficha de código.

Por el contrario, cuando el código ya existe, el área de Codificación se limitará a comunicar cuál es el código al que se habrá de hacer referencia en la lista de materiales del plano.

En la figura 4, se presenta una propuesta con los contenidos mínimos que debería recoger una ficha de características de material para una correcta codificación:

CÓDIGO:

DESCRIPCIÓN:

UNIDADES:

Unidad Contable	Unidad Producción	Factor Conversión
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Un.Cont. / Un.Prod. = <input type="text"/>

REFERENCIA:

Plano	Catálogo	Norma
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

DIMENSIONES: alto x largo x ancho mm

PESO: kg

MATERIAL:

Figura 4. Ficha de Características de un Material

Una vez actualizada la lista de materiales del plano con los correspondientes códigos, estamos en disposición de cargar en el sistema de información el plano funcional para permitir al área de Ingeniería de Detalle (también del departamento de Ingeniería) incorporar el equipo definido por el **plano funcional** a un nuevo documento, el **plano constructivo**. Este nuevo plano

es el que necesita el departamento de Producción para ejecutar en taller una parte concreta de un determinado proyecto.

1.3.3. Plano Constructivo. Lista de Materiales (Ingeniería de Detalle)

Del mismo modo que se procedió con la lista de materiales del plano funcional, se habrá de hacer ahora con la lista de materiales del plano constructivo, es decir, proponer fichas de características para cada uno de los materiales. El código de muchos de ellos será conocido por tratarse de equipos definidos por un plano funcional. Otros pueden no ser conocidos, como las interfaces entre equipos (tuberías, flexibles, cable eléctrico,...), elementos de fijación (tornillos, tuercas, arandelas, pernos,...), elementos estructurales (soportes, antivibratorios,...), accesorios (codos, bridas,...), etcétera.

En la figura 5 se ha representado el plano constructivo de una instalación de producción de frío en la que se integra el compresor definido por el plano funcional de la figura 3.

En la lista de materiales del plano constructivo, aparecerá una marca correspondiente al compresor de la figura 3 que irá ya identificada con su código de material y su número de plano funcional.

Una vez actualizada la lista de materiales del plano con los correspondientes códigos, estamos en disposición de cargar en el sistema de información el documento plano constructivo para permitir al departamento de Producción su ejecución en taller.

1.3.4. Orden de Trabajo. Lista de Materiales (Departamento de Producción)

Para la ejecución del plano constructivo, el departamento de Producción debe generar una orden de trabajo, que consta de dos bloques de información; uno correspondiente a la secuencia de tareas a realizar, y otro a la relación de materiales necesarios para la realización de dichas tareas.

Resulta inmediato pensar que dicha relación coincidirá fielmente con la lista de materiales del plano constructivo, pero no es así. La lista de materiales quedaría incompleta para la ejecución de las tareas pues, si bien es cierto que todos y cada uno de esos materiales (marcas de plano) serán necesarios en las cantidades que figuran en el plano, no serán suficientes, dado que no se contemplan materiales como por ejemplo: consumibles de soldadura en caso de que existan uniones soldadas, utillajes necesarios para el soportado de elementos durante el montaje,... y una interminable lista de elementos que el taller correspondiente del departamento de Producción, por su experiencia, debe identificar como necesarios para la realización de los trabajos objeto de un plano constructivo.

Del mismo modo que, con anterioridad, lo hizo el departamento de Ingeniería, ahora el de Producción habrá de someter al proceso de propuesta y/o codificación la lista de los nuevos materiales incorporados como necesidad en la orden de trabajo.

1.3.5. Demanda de Necesidad. Demanda de Estimación

Hasta el momento, se ha llevado a cabo la identificación de materiales necesarios para un proceso de fabricación, pero esa necesidad no se ha transmitido al solucionador. Únicamente se ha hablado de documentos técnicos que definen necesidades y de sólo dos actores: el demandante (Ingeniería y Producción) y el codificador.

Resulta necesario crear un nuevo documento para trasladar las necesidades al departamento de Compras y que, además, contenga información que, aunque no sea relevante para trazabilidad, sí resultará necesaria para poder dar una correcta solución de acopio: por ejemplo la fecha de necesidad de los materiales.

El documento del que hablamos en este punto es la demanda. Cuando la genera el departamento de Ingeniería, a partir de la lista de materiales del plano funcional o a partir del plano constructivo, la denominaremos DEMANDA DE

DEMANDA:	<input type="text"/>	Clase de demanda	<input type="text" value="ESTIMACION/NECESIDAD"/>
-----------------	----------------------	------------------	---

Posición 1	CÓDIGO:	<input type="text"/>	REFERENCIA:	<input type="text" value="PLANO / CATALOGO / NORMA"/>
	DESCRIPCIÓN:	<input type="text"/>		
	CANTIDAD DEMANDADA:	<input type="text"/>	Unidad Contable	<input type="text"/>
	FECHA DEMANDA:	<input type="text"/>	FECHA NECESIDAD:	<input type="text"/>
	CENTRO SOLICITANTE:	<input type="text"/>	CENTRO DE DESTINO	<input type="text"/>
	CANTIDAD SOLUCIONADA:	<input type="text"/>	Unidad Contable	<input type="text"/>
	TIPO DE SOLUCIÓN:	<input type="text" value="A / P / F"/>	SOLUCIÓN:	<input type="text"/>
		Stock de Almacén / Pedido / Fabricación		Ubicación / Pedido y Pos. / Centro Responsable

Posición 2	CÓDIGO:	<input type="text"/>	REFERENCIA:	<input type="text" value="PLANO / CATALOGO / NORMA"/>
	DESCRIPCIÓN:	<input type="text"/>		
	CANTIDAD DEMANDADA:	<input type="text"/>	Unidad Contable	<input type="text"/>
	FECHA DEMANDA:	<input type="text"/>	FECHA NECESIDAD:	<input type="text"/>
	CENTRO SOLICITANTE:	<input type="text"/>	CENTRO DE DESTINO	<input type="text"/>
	CANTIDAD SOLUCIONADA:	<input type="text"/>	Unidad Contable	<input type="text"/>
	TIPO DE SOLUCIÓN:	<input type="text" value="A / P / F"/>	SOLUCIÓN:	<input type="text"/>
		Stock de Almacén / Pedido / Fabricación		Ubicación / Pedido y Pos. / Centro Responsable

Posición 3	CÓDIGO:	<input type="text"/>	REFERENCIA:	<input type="text" value="PLANO / CATALOGO / NORMA"/>
	DESCRIPCIÓN:	<input type="text"/>		
	CANTIDAD:	<input type="text"/>	Unidad Contable	<input type="text"/>
	FECHA DEMANDA:	<input type="text"/>	FECHA NECESIDAD:	<input type="text"/>
	CANTIDAD DEMANDADA:	<input type="text"/>	CENTRO DE DESTINO	<input type="text"/>
	CANTIDAD SOLUCIONADA:	<input type="text"/>	Unidad Contable	<input type="text"/>
	TIPO DE SOLUCIÓN:	<input type="text" value="A / P / F"/>	SOLUCIÓN:	<input type="text"/>
		Stock de Almacén / Pedido / Fabricación		Ubicación / Pedido y Pos. / Centro Responsable

Posición ...

Figura 6. Campos contenidos en una Demanda

ESTIMACIÓN. Cuando es el departamento de Producción quien, a partir de la lista de materiales de la orden de trabajo, la crea, la denominaremos DEMANDA DE NECESIDAD.

La demanda de estimación la generará Ingeniería, por ejemplo cuando se presume un largo plazo de suministro que no podría soportar Producción si se hubiera de esperar a la creación de la orden de trabajo para iniciar el proceso de solución de acopio. Con frecuencia, cuando se lanza una demanda de estimación, ni siquiera se conoce la fecha exacta de necesidad del material que se solicita. Por lo tanto, la primera solución que habrá que buscar a una demanda de necesidad, que tenga su origen en una orden de trabajo, será una demanda de estimación solucionada del plano correspondiente.

En la figura 6, se propone una serie de campos mínimos que debe contener el documento demanda. Cada compañía adaptará el documento según su modelo organizativo, de gestión, sistema de información,... añadiendo nuevos campos, como por ejemplo: los datos del redactor de la demanda, campos de texto para observaciones o datos que contiene la ficha de código del material.

El sistema de información deberá estar configurado y preparado para indicar qué tipo de solución se adopta para cada posición de la demanda: pedido, fabricación propia o stock de almacén.

1.3.6. Documento de Compras. Pedido (Departamento de Compras)

Cuando la solución de acopio a una demanda se realiza mediante el stock de almacén o mediante un suministro interno, bastará con indicar la ubicación del material en el primer caso, y el centro responsable de la fabricación en el segundo.

La solución de acopio mediante la búsqueda de un proveedor, suministrador externo a la compañía, es la que obliga a crear un nuevo documento, el pedido.

En un proceso de compras debemos ser siempre capaces de dar respuesta a cinco interrogantes principales: ¿QUÉ?, ¿CUÁNTO?, ¿CUÁNDO?, ¿A QUIÉN? y ¿POR CUÁNTO?

Para los tres primeros interrogantes encontramos respuesta en documentos anteriores; el QUÉ quedó definido por código de material que contiene la Ficha de Codificación del Material, el Plano, la Orden de Trabajo y la Demanda. El CUÁNTO se fijó, a modo de estimación, en el Plano de Ingeniería y, a modo de cantidad consolidada como necesidad real, en la Orden de Trabajo y la Demanda. Y el CUÁNDO lo establece la Demanda.

Es tarea del departamento de Aprovisionamiento realizar el correspondiente estudio de mercado, buscando potenciales proveedores a QUIEN dirigir las peticiones de ofertas y con quienes negociar CUÁNTO se debe pagar por los materiales a comprar.

Generalmente, esa búsqueda de proveedor comienza en el propio sistema de información; toda compañía debe disponer de una base de datos de proveedores organizada por actividad, con datos de contacto, información de la empresa y condiciones comerciales conocidas.

Centrándonos en lo que es el documento de compras, el pedido, contendrá una información agrupada siempre en dos bloques principales: datos generales y posiciones de pedido.

Los datos generales, son comunes a todas las posiciones del pedido (número de pedido, fecha del pedido, datos del proveedor, datos del comprador, condiciones de pago,...). No son estos los datos que nos van a interesar para la trazabilidad.

Las posiciones del pedido contendrán la misma información que las posiciones de la demanda, completada con los datos que caracterizan la compra: precio, fecha prevista de entrega, lugar de entrega y cuenta a la que imputar el coste, principalmente.

Se realizan a continuación algunos matices importantes de cada uno de los cuatro datos:

- 1) El PRECIO unitario siempre hará referencia a la UNIDAD CONTABLE. En la Ficha de Codificación del Material se vio la posibilidad de definir dos unidades de medida; la Unidad de Producción y la Unidad Contable. La primera es la que habitualmente aparece en el plano y en la orden de trabajo, es decir, es la unidad de trabajo de Ingeniería y Producción. La segunda es la que debe aparecer en la demanda y en el pedido, es decir, es la unidad de trabajo de Aprovisionamientos y, por tanto, de Almacén, ya que este último recibe lo que el anterior soluciona. Una vez más, un ejemplo ayudará a entender la diferencia:

Cuando el delineante incluye en el plano un tubo, de un determinado diámetro nominal, entre la brida de salida de una válvula y la brida de entrada a una bomba, anotará metros lineales en la cantidad de la lista de materiales. Sin embargo, el proveedor de tubo ofertará al comprador kilogramos de tubo. En este ejemplo, la unidad de producción será el metro lineal y la unidad contable será el kilogramo.

- 2) La FECHA DE ENTREGA PREVISTA generalmente no coincidirá con la Fecha de Necesidad indicada en la Demanda. Es lógico pensar que siempre se habrá de intentar, para poder cumplir una planificación, que los materiales lleguen antes de su fecha de necesidad, con el fin de contar con un margen de maniobra que permita amortiguar los efectos de posibles retrasos por múltiples motivos: rechazos del material, daños en el transporte, incumplimientos de fechas de entrega,... Aun así, habrá ocasiones en las que la fecha de entrega prevista sea posterior a la fecha de necesidad del material. Esto último ocurrirá cuando el departamento de Aprovisionamientos, por no lanzar el pedido en el momento adecuado, no sea capaz de encontrar un Proveedor con capacidad de suministro en plazo.

- 3) Aunque en el apartado 1.2. se explicó que el Receptor del material había de ser siempre el departamento de Logística Interna o Almacén, el campo LUGAR DE ENTREGA resulta necesario porque una misma compañía puede tener varias sedes. Pero, aun tratándose de una única sede, continuaría siendo necesario, pues pueden presentarse ocasiones en las que el material pedido sea un *producto intermedio*⁴ que haya de recibir un segundo proveedor para integrarlo en el alcance de suministro objeto de un segundo pedido y, por cualquier motivo, no resulte de interés recepcionarlo en las instalaciones del comprador y, desde ahí, realizar expedición al segundo proveedor. En estos casos, el receptor no deja de ser Almacén, que realizan lo que se conoce como una *recepción en origen*, y queda recogida en el sistema de información para permitir que se conozca en todo momento en qué lugar se encuentra el producto intermedio.

- 4) Cuando se habla de CUENTA DE IMPUTACION del coste, se hace porque resultará necesario establecer un presupuesto para cada proyecto que habrá de soportar, entre otros costes, los propios de los pedidos de materiales necesarios para cada proyecto. Establecer una cuenta para cada proyecto, permitirá mantener un control económico independiente para cada uno de ellos.

En la figura 7, se muestran los campos que se han mencionado. No se trata de un documento de compras como tal; éste contendría una amplia información de carácter contractual (como por ejemplo Condiciones Generales de Compra de la Compañía y Condiciones Particulares del Suministro) que no resulta de interés en cuanto a trazabilidad de los materiales.

⁴ Un producto intermedio es un material recibido de un proveedor o fabricado por la propia empresa que, antes de ser entregado al usuario final, ha de ser procesado por no coincidir con el producto final demandado. También se les denomina productos semielaborados.

PEDIDO: <input type="text"/>		FECHA DE EMISION: <input type="text"/>	
PROVEEDOR: <input type="text"/>			
FORMA DE PAGO: <input type="text"/>			
INCOTERMS: <input type="text"/>			

Posición 1	CÓDIGO: <input type="text"/>	REFERENCIA: <input type="text" value="PLANO / CATALOGO / NORMA"/>
	DESCRIPCIÓN: <input type="text"/>	
	CANTIDAD: <input type="text"/>	Unidad Cont. <input type="text"/>
	PRECIO UD: <input type="text"/>	Divisa <input type="text"/>
CUENTA IMPUTACION: <input type="text"/>	IMPORTE POSICION: <input type="text"/>	
FECHA ENTREGA: <input type="text"/>	LUGAR ENTREGA: <input type="text"/>	
DEMANDA SOLUCIONADA: <input type="text"/>	POSICION SOLUCIONADA: <input type="text"/>	

Posición 2	CÓDIGO: <input type="text"/>	REFERENCIA: <input type="text" value="PLANO / CATALOGO / NORMA"/>
	DESCRIPCIÓN: <input type="text"/>	
	CANTIDAD: <input type="text"/>	Unidad Cont. <input type="text"/>
	PRECIO UD: <input type="text"/>	Divisa <input type="text"/>
CUENTA IMPUTACION: <input type="text"/>	IMPORTE POSICION: <input type="text"/>	
FECHA ENTREGA: <input type="text"/>	LUGAR ENTREGA: <input type="text"/>	
DEMANDA SOLUCIONADA: <input type="text"/>	POSICION SOLUCIONADA: <input type="text"/>	

Posición 3	CÓDIGO: <input type="text"/>	REFERENCIA: <input type="text" value="PLANO / CATALOGO / NORMA"/>
	DESCRIPCIÓN: <input type="text"/>	
	CANTIDAD: <input type="text"/>	Unidad Cont. <input type="text"/>
	PRECIO UD: <input type="text"/>	Divisa <input type="text"/>
CUENTA IMPUTACION: <input type="text"/>	IMPORTE POSICION: <input type="text"/>	
FECHA ENTREGA: <input type="text"/>	LUGAR ENTREGA: <input type="text"/>	
DEMANDA SOLUCIONADA: <input type="text"/>	POSICION SOLUCIONADA: <input type="text"/>	

Posición ...

Figura 7. Campos contenidos en un Pedido

1.3.7. Albarán de Entrega

El albarán, que debe acompañar al material para su recepción, es un documento que debe emitir el Suministrador, ya sea éste externo (proveedor) o interno (en caso de fabricación propia). Con el albarán, se podrá realizar el registro de entrada en el almacén y asignar al material una ubicación que, a través del sistema de información, permita localizarlo para su envío al Usuario Final.

El albarán, al menos, debe contener la siguiente información:

- CÓDIGO DE MATERIAL
- CANTIDAD DE MATERIAL
- REFERENCIA A LA SOLUCIÓN (Pedido y posición de pedido, en caso de suministro externo. Orden de trabajo y marca de la lista de materiales, en caso de fabricación propia).
- EMISOR DEL ALBARÁN (Proveedor o Taller)
- FECHA DE ENTRADA

1.3.8. Abono de Material (Almacén)

Del mismo modo que, con el Albarán se permite el registro de entrada en el sistema de información, ahora el Almacén, habrá de emitir un documento con el que dar salida cuando el Usuario Final solicite el material. Este documento es el Abono de Material y no precisará contener más información que la que sigue:

- CODIGO DE MATERIAL
- CANTIDAD DE MATERIAL
- UBICACIÓN EN ALMACEN
- FECHA DE SALIDA
- DEPARTAMENTO, TALLER O CENTRO DE DESTINO

En la figura 8 se ha representado esquemáticamente el proceso documental que se ha descrito en este capítulo, haciendo referencia a los actores y documentos vistos.

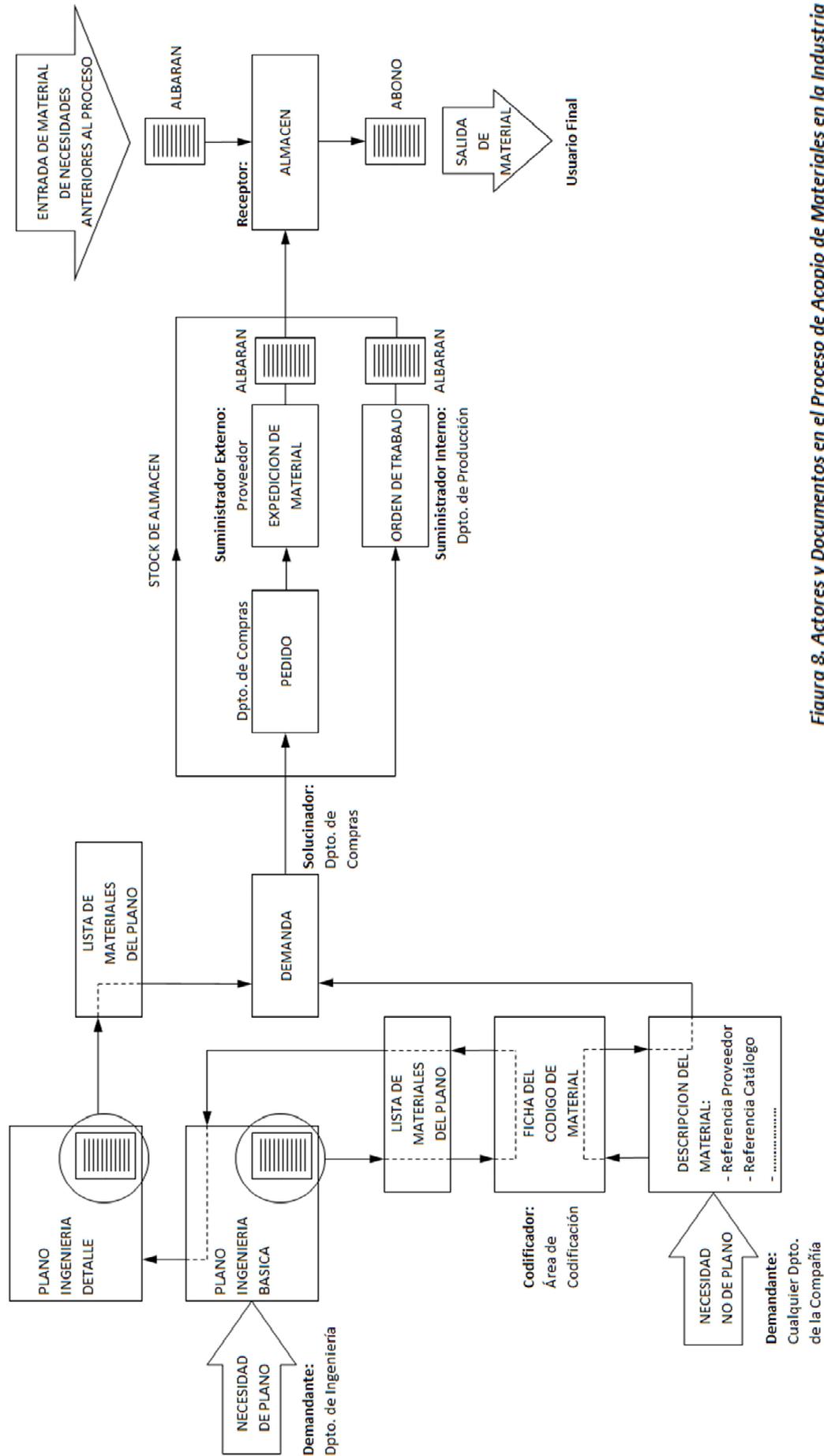


Figura 8. Actores y Documentos en el Proceso de Acopio de Materiales en la Industria

1.4. Sistema de Información

A lo largo de todo lo expuesto hasta este punto, se ha mencionado en varias ocasiones el sistema de información de la compañía. El presente texto no entrará a analizar temas relativos a software, ni a cómo ha de estar configurado o diseñado el sistema de información; tampoco a realizar valoraciones concretas de las diferentes herramientas comerciales que existen en el mercado para gestión informática de materiales. Ahora bien, se dan a continuación principios básicos relativos al modo de actuar para que el sistema de información sea herramienta útil, entre otros, en el campo de la trazabilidad.

1.4.1. Compromiso

Toda la organización, desde la Dirección hasta el último de los empleados incorporado a la compañía con acceso al sistema de información, debe ser consciente de la importancia que tiene el registro de datos en el sistema de información, y adquirir el compromiso grave de utilizarlo para los fines que ha sido diseñado; en nuestro caso, para la definición de materiales y equipos, para la comunicación de necesidades, para el registro de entradas y salidas de material, etcétera. Todos los empleados deben ser conscientes de que el empleo de comunicación escrita por correo electrónico, anotaciones en papel,... y de comunicación oral mediante teléfono, conversaciones,... para esos fines supone una grave amenaza para el mantenimiento del sistema de información. Se ha de tener presente siempre la siguiente máxima:

“LA INFORMACIÓN QUE NO ESTÁ EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN NO EXISTE”

1.4.2. Concienciación

Toda la organización debe conocer la repercusión que tiene la extracción de datos del sistema; la emisión de un informe con datos del sistema, ya sea impreso o en un archivo informático, supone que la información contenida en el informe

quedé desactualizada en el mismo momento en el que se extraen los datos. Por tanto, ante esto se deben adoptar tres medidas:

1. Extrae solamente la información estrictamente necesaria.
2. Identificar siempre los informes con la fecha de extracción de datos.
3. Eliminar archivos de datos una vez que hayan cumplido su cometido y se tenga la seguridad de no resultarán necesarios en el futuro.

1.4.3. Formación

Resulta necesario, para lograr el compromiso y la concienciación de toda la organización, que sus empleados reciban una adecuada formación inicial en el uso del sistema de información y una formación continua, no sólo para adquirir las destrezas necesarias en las nuevas versiones, actualizaciones e implementaciones del sistema, sino también para mantener las aprendidas inicialmente y corregir posibles errores o vicios que habitualmente aparecen con el paso del tiempo.

Actualmente, existe en el mercado software comercial para la gestión de materiales de diferentes proveedores; quizás la mejor opción sea siempre la programación propia en función de las necesidades de cada empresa (del tipo de actividad que desarrolla, del volumen de información, del tamaño de la empresa, de las comunicaciones con terceros,...) pero, en aquellos casos en los que se opte por la compra de un 'paquete informático' comercial, es importante destinar los recursos necesarios para que el personal de la empresa esté totalmente formado en el manejo del nuevo software antes de su implantación. Es frecuente, ante un cambio de este tipo, que la organización pretenda adaptar el nuevo sistema de información a la antigua manera de trabajar, en lugar de ser los usuarios quienes se adapten al nuevo sistema. Lo anterior conlleva pérdidas de tiempo, errores en el trabajo e, incluso, pérdidas de información.

2. IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES

2.1. Codificación

De la lectura y análisis del capítulo anterior se evidencia la importancia que el código del material tiene en el proceso de acopio; es el común denominador, el nexo que liga a todos los documentos empleados para transmitir y registrar las necesidades, movimientos y existencias de los materiales que intervienen en el proceso productivo de las empresas.

Ahora bien, del mismo modo que una correcta codificación permitirá mantener la trazabilidad del material, el realizarla sin una estructura del código y unos principios básicos adecuados, que se desarrollan a continuación, a parte de la pérdida de trazabilidad, tendrá como resultados:

- a. Elaboración de planos de materiales ya definidos anteriormente.
- b. Demandas de materiales no necesarios por estar en existencias.
- c. Demanda de cantidades menores de las necesarias por contar con existencias que no corresponden a las necesidades.
- d. Pérdidas económicas por compras de alcance superior al necesario.
- e. Incumplimientos de la planificación por no identificar correctamente las cantidades necesarias en el momento de lanzar los pedidos.
- f. Pérdidas de materiales dentro del propio almacén.
- g. Suministro de materiales no válidos al usuario final.
- h. Y, como consecuencia de lo anterior, retrasos en la ejecución de los proyectos.

Por lo tanto, dada la importancia que tiene el código, este segundo capítulo pretende marcar pautas que ayuden a evitar que se presenten las situaciones anteriores.

2.2. Estructura del código

La estructura ha de permitir identificar a qué tipo de material corresponde un código, sin necesidad de conocer su descripción (sin detalles característicos como pueden ser los tamaños nominales, las normas que han de cumplir, los acabados,...).

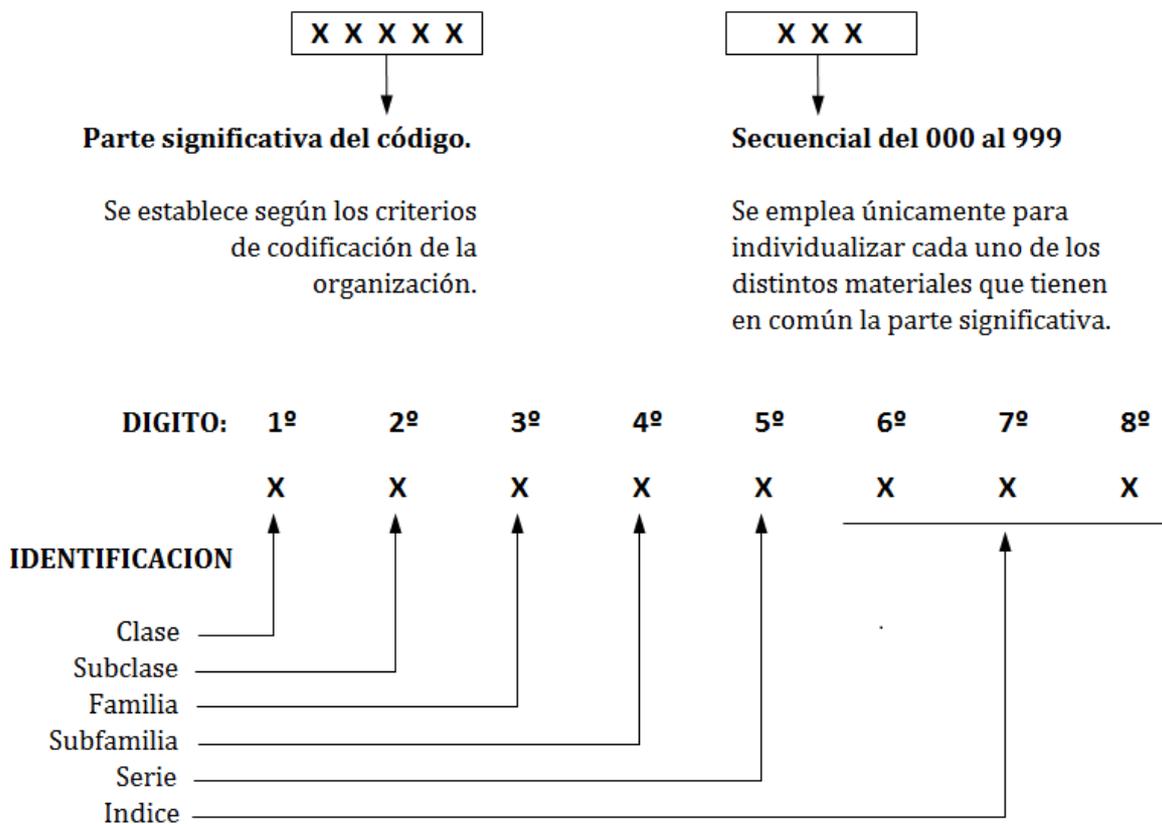
Por ejemplo: *A la vista del código de una Válvula de Mariposa PN35 DN100 con Cuerpo en AISI316 según un determinado plano, no he de conocer la presión nominal, ni el diámetro, ni el número de plano que la define, pero sí que se trata de una válvula de mariposa en inoxidable no de catálogo.*

Un conocimiento adecuado de la estructura del código permitirá al codificador no asignar a un nuevo material un código que ya existe para otro. También, localizar de una manera sencilla los materiales ya codificados, y evitar así la asignación de códigos distintos para un mismo material.

La existencia de una estructura, hará posible la organización y distribución de tareas en el departamento de Compras. Con frecuencia, la organización interna de este departamento se realiza por familias de materiales: eléctricos, electrónicos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos,... o bien, por compradores de materia prima, de material bajo plano, de equipos, de servicios, de instalaciones...

La estructura de codificación, variará de una compañía a otra, en función de su organización, su actividad y de la cantidad de materiales a codificar. A continuación, se propone un modelo de estructura del código con la única pretensión de ser una orientación a la hora de crear la estructura particular de cualquier empresa.

Lo primero que se ha de fijar es el número de dígitos que tendrán los códigos, es decir, su longitud. Ésta va a depender de cuántos tipos de materiales distintos haya que codificar, y del número de materiales que pueda tener el tipo más cuantioso. El código que se empleará en este ejemplo para definir al material será un conjunto de 8 dígitos, formado a su vez por dos grupos: el primero de 5 dígitos y el segundo de 3 dígitos: tendremos así la posibilidad de codificar 100.000 tipos de materiales distintos y hasta 1.000 materiales por cada uno de esos tipos.



2.2.1. Clase del Código (DIGITO 1º)

De acuerdo a los dos orígenes de necesidades que se vieron en el capítulo 1, y quedaron reflejados en la figura 8, se puede emplear este primer dígito del código para hacer referencia a Materiales de Plano y Materiales No de Plano, es decir, materiales que se emplearan directamente en producción y, por tanto, aparecerán en la lista de materiales de un plano y otros materiales necesarios para

la realización del trabajo como por ejemplo material informático, de papelería, consumibles, herramientas, ropa de trabajo,...

<u>CLASE</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
P	MATERIALES DE PLANO	P X X X X X X X
N	MATERIALES NO DE PLANO	N X X X X X X X

Al principio del presente texto, en las consideraciones previas, ya se indicó que, aunque la atención se centraba en la solución de acopio de necesidades de material, un departamento de Compras también tiene que responder a necesidades que se solucionan con la contratación de Servicios (retirada de residuos, mantenimientos, estudios específicos,...) y Subcontrataciones (trabajos de soldadura, construcción de nuevas infraestructuras, profesionales de refuerzo a determinados departamentos,...).

Para poder incluirlos en posiciones de demandas y de pedidos, y que queden registrados en el sistema de información, se propone una tercera clase para códigos de subcontratación y servicios.

<u>CLASE</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
S	SERVICIOS Y SUBCONTRATACIONES	S X X X X X X X

2.2.2. Subclase del Código (DÍGITO 2º)

La subclase, segundo dígito del código, se puede emplear para clasificar los materiales de Clase P (Material de Plano), por ejemplo, en tres grupos:

<u>SUBCLASE</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	MATERIAS PRIMAS	P 1 X X X X X X
2	MATERIALES DE ELABORACIÓN BAJO PLANO	P 2 X X X X X X
3	MATERIALES DE CATALOGO	P 3 X X X X X X

Del mismo modo, los materiales de Clase N (Material No de Plano) se pueden emplear para clasificar en, por ejemplo, seis grupos:

<u>SUBCLASE</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	HERRAMIENTAS	N 1 X X X X X X
2	CONSUMIBLES	N 2 X X X X X X
3	ELEMENTOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	N 3 X X X X X X
4	MATERIALES DE PAPELERIA	N 4 X X X X X X
5	MATERIAL INFORMATICO	N 5 X X X X X X
6	MOBILIARIO	N 6 X X X X X X

Por último, para los códigos de Clase S Grupo del Código (Servicios y Subcontrataciones) se proponen dos grupos:

<u>SUBCLASE</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	SERVICIOS	S 1 X X X X X X
2	SUBCONTRATACIONES	S 2 X X X X X X

2.2.3. Familia del Código (DIGITO 3º)

Para cada una de las subclases definidas en el punto anterior, se puede emplear el tercer dígito del código para clasificar los materiales en familias. En lo sucesivo, se continuará con el ejemplo propuesto, únicamente para los materiales de clase P (Materiales de Plano) que son en los que se ha centrado el mayor interés de este texto, y se considerará que la rutina para establecer Clase, Subclase, Familia, Subfamilia y Serie será idéntica para los códigos de las clases N (Materiales No de Plano) y S (Servicios y Subcontrataciones).

SUBCLASE P 1 (MATERIAS PRIMAS)

<u>FAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	MATERIALES METALICOS FERREOS	P 1 1 X X X X X
2	ALEACIONES METALICAS FERREAS	P 1 2 X X X X X
3	MATERIALES METALICOS NO FERREOS	P 1 3 X X X X X
4	ALEACIONES METALICAS NO FERREAS	P 1 4 X X X X X
5	MATERIALES CERAMICOS	P 1 5 X X X X X
6	MATERIALES COMPUESTOS	P 1 6 X X X X X
7	MATERIAL FIBROSO (Madera, Cartón, Papel,...)	P 1 7 X X X X X

SUBCLASE P 2 (MATERIALES DE ELABORACION BAJO PLANO)

<u>FAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	ELEMENTOS ESTRUCTURALES	P 2 1 X X X X X
2	MATERIALES Y EQUIPOS DE MECANICA	P 2 2 X X X X X
3	MATERIALES Y EQUIPOS NEUMATICA	P 2 3 X X X X X
4	MATERIALES Y EQUIPOS HIDRAULICA	P 2 4 X X X X X
5	MATERIALES Y EQUIPOS ELECTRICIDAD	P 2 5 X X X X X
6	MATERIALES Y EQUIPOS ELECTRONICA	P 2 6 X X X X X

SUBCLASE P 3 (MATERIALES DE CATALOGO)

<u>FAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	ELEMENTOS ESTRUCTURALES	P 3 1 X X X X X
2	MATERIALES Y EQUIPOS DE MECANICA	P 3 2 X X X X X

3	MATERIALES Y EQUIPOS DE NEUMATICA	P 3 3 X X X X X
4	MATERIALES Y EQUIPOS DE HIDRAULICA	P 3 4 X X X X X
5	MATERIALES Y EQUIPOS DE ELECTRICIDAD	P 3 5 X X X X X
6	MATERIALES Y EQUIPOS DE ELECTRONICA	P 3 6 X X X X X
7	ELEMENTOS DE UNION Y ENSAMBLAJE	P 3 7 X X X X X

2.2.4. Subfamilia del Código (DÍGITO 4º)

El desglose del código cuando el estudio alcanza el cuarto dígito, que se ha denominado subfamilia, es tal que será el último para el que se continuará con el ejemplo para todas las familias que se han propuesto para los materiales de clase P (Materiales de Plano). Para la explicación del quinto dígito (Serie del Código) se realizarán varios ejemplos que permitan extrapolar la operativa al resto de materiales.

FAMILIA P 1 1 (MATERIALES METALICOS FERREOS)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	ACEROS EXTRASUAVES (0,1% a 0,2% C)	P 1 1 1 X X X X
2	ACEROS SUAVES (0,2% a 0,3% C)	P 1 1 2 X X X X
3	ACEROS SEMISUAVES (0,3% a 0,4% C)	P 1 1 3 X X X X
4	ACEROS SEMIDUROS (0,4% a 0,5% C)	P 1 1 4 X X X X
5	ACEROS DUROS (0,5% a 0,6% C)	P 1 1 5 X X X X
6	ACEROS EXTRADUROS (0,6% a 0,7% C)	P 1 1 6 X X X X

FAMILIA P 1 2 (ALEACIONES METALICAS FERREAS)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	ACEROS AL MANGANESO	P 1 2 1 X X X X
2	ACEROS AL SILICIO	P 1 2 2 X X X X
3	ACEROS AL NIQUEL	P 1 2 3 X X X X
4	ACEROS AL CROMO	P 1 2 4 X X X X
5	ACEROS AL MOLIBDENO	P 1 2 5 X X X X
6	ACEROS AL NIQUEL - CROMO	P 1 2 6 X X X X
7	ACEROS AL NIQUEL - MOLIBDENO	P 1 2 7 X X X X
8	ACEROS AL NIQUEL - CROMO - MOLIBDENO	P 1 2 8 X X X X
9	ACEROS AL CROMO - MOLIBDENO	P 1 2 9 X X X X
0	ACEROS AL CROMO - VANADIO	P 1 2 0 X X X X

FAMILIA P 1 3 (MATERIALES METALICOS NO FERREOS)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	MATERIALES DE ALUMINIO	P 1 3 1 X X X X
2	MATERIALES DE COBRE	P 1 3 2 X X X X
3	MATERIALES DE PLOMO	P 1 3 3 X X X X
4	MATERIALES DE MAGNESIO	P 1 3 4 X X X X
5	MATERIALES DE NIQUEL	P 1 3 5 X X X X
6	MATERIALES DE ZINC	P 1 3 6 X X X X
7	MATERIALES DE ESTAÑO	P 1 3 7 X X X X
8	MATERIALES DE TITANIO	P 1 3 8 X X X X

FAMILIA P 1 4 (ALEACIONES METALICAS NO FERREAS)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	ALEACIONES DE ALUMINIO	P 1 4 1 X X X X
2	ALEACIONES DE COBRE (Bronces y Latones)	P 1 4 2 X X X X
3	ALEACIONES DE PLOMO	P 1 4 3 X X X X
4	ALEACIONES DE MAGNESIO	P 1 4 4 X X X X
5	ALEACIONES DE NIQUEL	P 1 4 5 X X X X
6	ALEACIONES DE ZINC	P 1 4 6 X X X X
7	ALEACIONES DE ESTAÑO	P 1 4 7 X X X X
8	ALEACIONES DE TITANIO	P 1 4 8 X X X X

FAMILIA P 1 5 (MATERIALES CERAMICOS)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	MATERIALES CERAMICOS NO REFRACTARIOS	P 1 5 1 X X X X
2	MATERIALES CERAMICOS FINOS	P 1 5 2 X X X X
3	VIDRIOS Y LUNAS	P 1 5 3 X X X X
4	MATERIALES DE SILICE	P 1 5 4 X X X X

FAMILIA P 1 6 (MATERIALES COMPUESTOS)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	PRODUCTOS DE CAUCHO	P 1 6 1 X X X X
2	PRODUCTOS PLASTICOS	P 1 6 2 X X X X

3	PRODUCTOS TERMOPLASTICOS	P 1 6 3 X X X X
4	ELASTOMEROS	P 1 6 4 X X X X
5	COMPOSITES	P 1 6 5 X X X X
6	RESINAS	P 1 6 6 X X X X
7	ESPUMAS	P 1 6 7 X X X X

FAMILIA P 1 7 (MATERIAL FIBROSO)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	PRODUCTOS DE MADERA Y DERIVADOS	P 1 7 1 X X X X
2	PAPELES Y CARTONES	P 1 7 2 X X X X
3	CUEROS	P 1 7 3 X X X X
4	MATERIAS TEXTILES Y TEJIDOS	P 1 7 4 X X X X
5	MATERIAS FIBROSAS NO MINERALES	P 1 7 5 X X X X
6	MATERIAS FIBROSAS MINERALES	P 1 7 6 X X X X

FAMILIA P 2 1 (ELEMENTOS ESTRUCTURALES)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	SOPORTES RESISTENTES DE EQUIPOS	P 2 1 1 X X X X
2	MAMPARAS DE SEPARACION Y COMPARTIMENT.	P 2 1 2 X X X X
3	BANCADAS PARA MAQUINAS Y EQUIPOS	P 2 1 3 X X X X

FAMILIA P 2 2 (MATERIALES Y EQUIPOS DE MECANICA)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS MECANICOS	P 2 2 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS MECANICOS	P 2 2 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS MECANICOS	P 2 2 3 X X X X

FAMILIA P 2 3 (MATERIALES Y EQUIPOS DE NEUMATICA)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS NEUMATICOS	P 2 3 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS NEUMATICOS	P 2 3 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS NEUMATICOS	P 2 3 3 X X X X

FAMILIA P 2 4 (MATERIALES Y EQUIPOS DE HIDRAULICA)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS HIDRAULICOS	P 2 4 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS HIDRAULICOS	P 2 4 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS HIDRAULICOS	P 2 4 3 X X X X

FAMILIA P 2 5 (MATERIALES Y EQUIPOS DE ELECTRICIDAD)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS ELECTRICOS	P 2 5 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS ELECTRICOS	P 2 5 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS ELECTRICOS	P 2 5 3 X X X X

FAMILIA P 2 6 (MATERIALES Y EQUIPOS DE ELECTRONICA)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS ELECTRONICOS	P 2 6 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS ELECTRONICOS	P 2 6 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS ELECTRONICOS	P 2 6 3 X X X X

FAMILIA P 3 1 (ELEMENTOS ESTRUCTURALES)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	SOPORTES RESISTENTES DE EQUIPOS	P 3 1 1 X X X X
2	SOPORTES ANTIVIBRATORIOS	P 3 1 2 X X X X
3	MAMPARAS DE SEPARACION Y COMPARTIMENT.	P 3 1 3 X X X X
4	BANCADAS PARA MAQUINAS Y EQUIPOS	P 3 1 4 X X X X

FAMILIA P 3 2 (MATERIALES Y EQUIPOS DE MECANICA)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS MECANICOS	P 3 2 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS MECANICOS	P 3 2 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS MECANICOS	P 3 2 3 X X X X
4	REPUESTOS DE EQUIPOS MECANICOS	P 3 2 4 X X X X
5	APARATOS MEDIDA PROPIEDADES MECANICAS	P 3 2 5 X X X X

FAMILIA P 3 3 (MATERIALES Y EQUIPOS DE NEUMATICA)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS NEUMATICOS	P 3 3 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS NEUMATICOS	P 3 3 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS NEUMATICOS	P 3 3 3 X X X X
4	REPUESTOS DE EQUIPOS NEUMATICOS	P 3 3 4 X X X X
5	APARATOS MEDIDA PROPIEDADES NEUMATICAS	P 3 3 5 X X X X

FAMILIA P 3 4 (MATERIALES Y EQUIPOS DE HIDRAULICA)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS HIDRAULICOS	P 3 4 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS HIDRAULICOS	P 3 4 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS HIDRAULICOS	P 3 4 3 X X X X
4	REPUESTOS DE EQUIPOS HIDRAULICOS	P 3 4 4 X X X X
5	APARATOS MEDIDA PROPIEDADES HIDRAULICAS	P 3 4 5 X X X X

FAMILIA P 3 5 (MATERIALES Y EQUIPOS DE ELECTRICIDAD)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS ELECTRICOS	P 3 5 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS ELECTRICOS	P 3 5 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS ELECTRICOS	P 3 5 3 X X X X
4	REPUESTOS DE EQUIPOS ELECTRICOS	P 3 5 4 X X X X
5	APARATOS MEDIDA PROPIEDADES ELECTRICAS	P 3 5 5 X X X X

FAMILIA P 3 6 (MATERIALES Y EQUIPOS DE ELECTRONICA)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	EQUIPOS ELECTRONICOS	P 3 6 1 X X X X
2	COMPONENTES DE EQUIPOS ELECTRONICOS	P 3 6 2 X X X X
3	ACCESORIOS DE EQUIPOS ELECTRONICOS	P 3 6 3 X X X X
4	REPUESTOS DE EQUIPOS ELECTRONICOS	P 3 6 4 X X X X
5	APARATOS MEDIDA PROPIED. ELECTRONICAS	P 3 6 5 X X X X

FAMILIA P 3 7 (ELEMENTOS DE UNION Y ENSAMBLAJE)

<u>SUBFAMILIA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CODIGO</u>
1	TORNILLOS	P 3 7 1 X X X X
2	TUERCAS	P 3 7 2 X X X X
3	ARANDELAS	P 3 7 3 X X X X
4	PERNOS	P 3 7 4 X X X X
5	ESPARRAGOS	P 3 7 5 X X X X
6	TIRAFONDOS	P 3 7 6 X X X X
7	REMACHES	P 3 7 7 X X X X
8	CADENAS, GRILLETES, TENSORES,...	P 3 7 8 X X X X

2.2.5. Serie del Código (DÍGITO 5º) e Índice

Como se adelantó anteriormente, en lugar de continuar con el desglose que se ha realizado como propuesta de clasificación de materiales y servicios, para explicar la rutina a seguir para la total definición de un código se emplearán tres

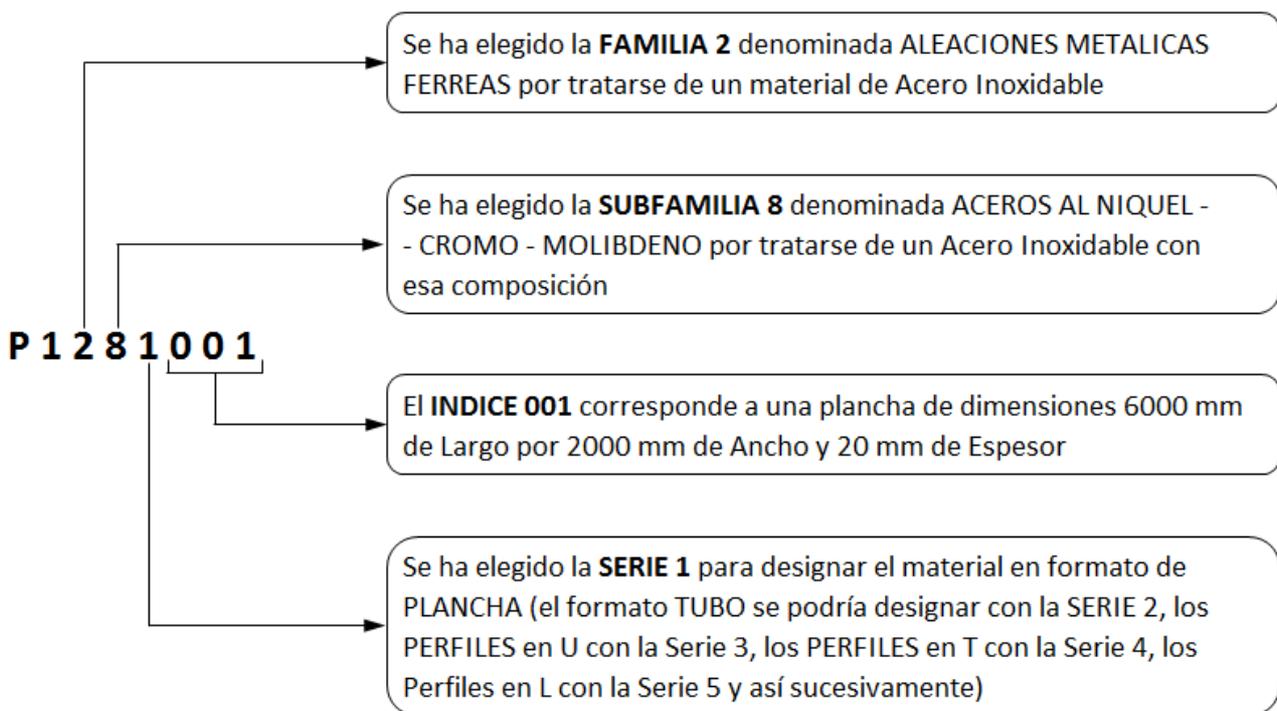
ejemplos de codificación: de las Subclases P1 (Materias Primas), P2 (Materiales de Elaboración Bajo Plano) y P3 (Materiales de Catálogo), respectivamente.

Por lo tanto, en este apartado no sólo aparece el quinto dígito del código (la Serie), sino además los tres últimos que se denominaron como Índice del Código en el ejemplo propuesto. El hecho de que el índice esté limitado a tres dígitos hará suponer que existe una limitación de diez mil códigos para cada subfamilia. Del mismo modo, se puede pensar que en las anteriores agrupaciones realizadas para los dígitos 2º, 3º y 4º (Subclase, Familia y Subfamilia del código, respectivamente) existe una limitación de diez agrupaciones para cada uno de ellos. Si bien es cierto, que el área de Codificación, en el momento de iniciar un proceso de creación del Sistema de Codificación, ha de dimensionar las agrupaciones a realizar y el número de códigos que se prevén crear, existen dos maneras de solucionar la mencionada limitación:

1. A priori, fijar una longitud del código adecuada al número de materiales y servicios a crear; se puede, por ejemplo, aumentar el número de dígitos de la Clase, Subclase, Familia, Subfamilia y Serie que no tiene por qué limitarse a uno como en el ejemplo propuesto. Así como el número de dígitos del Índice, que no habrá de limitarse a tres.
2. Otra solución que puede adoptarse tanto a priori, como a posteriori será crear códigos en los que no sólo se empleen guarismos. Una codificación alfanumérica permite multiplicar por veintisiete los límites que establecía el ejemplo propuesto para Clase, Subclase, Familia, Subfamilia y Serie.

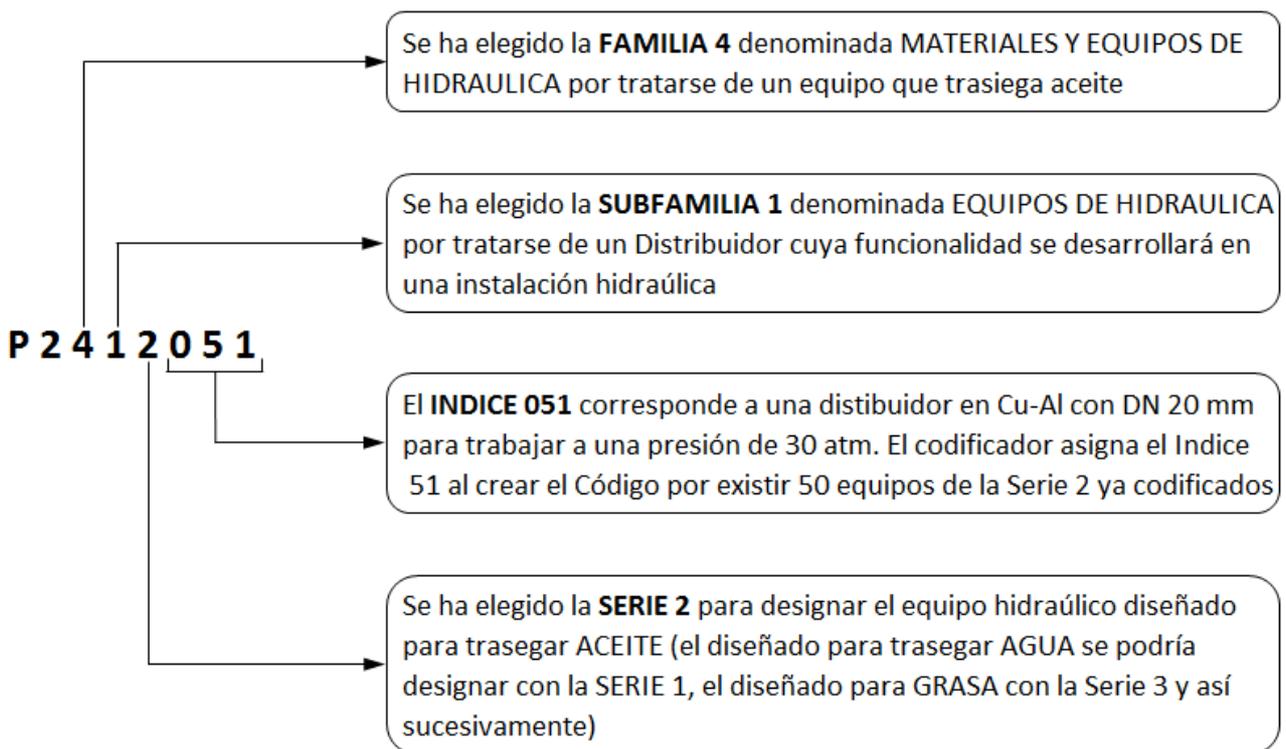
Ejemplo 1: *Código de la Subclase P1 (Materias Primas)*

PLANCHA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L 6000 x 2000 x 20 MM



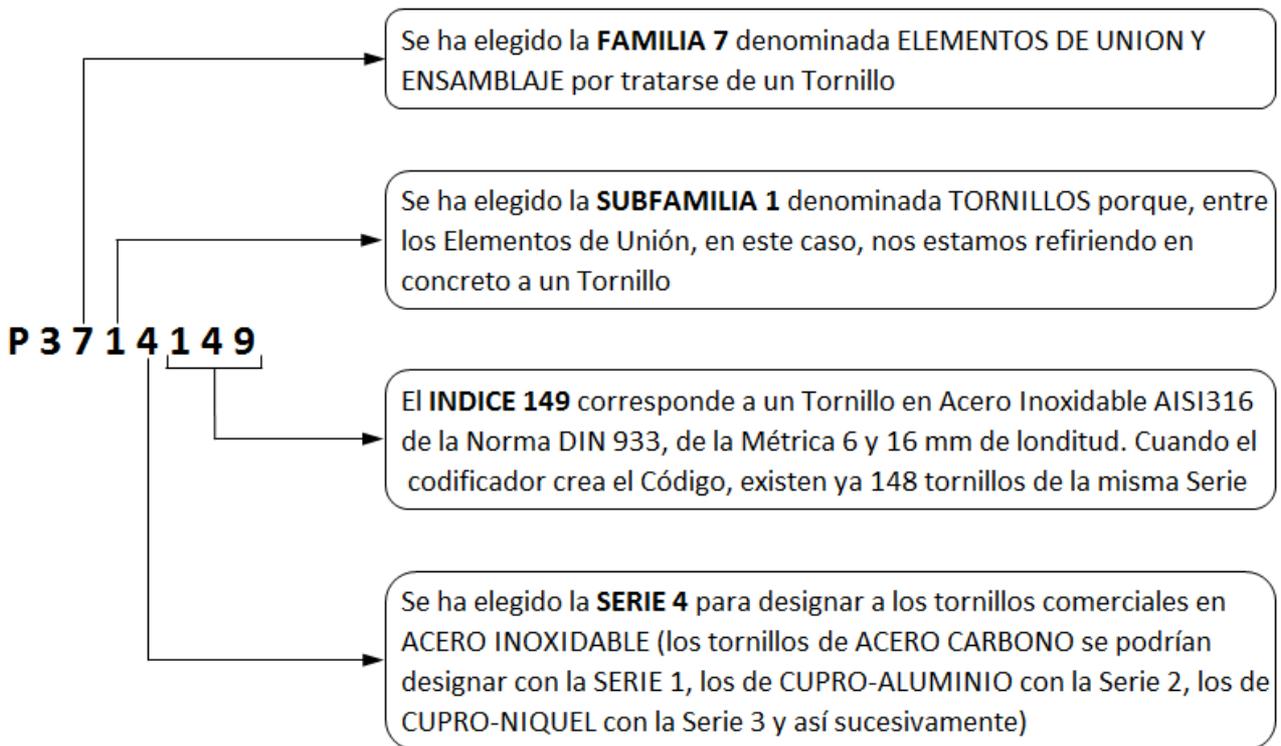
Ejemplo 2: *Código de la Subclase P2 (Materiales de Elaboración Bajo Plano)*

***DISTRIBUIDOR HIDRAULICO DE ACEITE EN CUPROALUMINIO 2 VIAS
3 POSICIONES PRESION NOMINAL 30 ATM Y DIAMETRO NOMINAL
20 MM***



Ejemplo 3: *Código de la Subclase P3 (Materiales de Catálogo)*

TORNILLO EXAGONAL ACERO INOXIDABLE AISI 316 M6 x 16 DE LA NORMA DIN933



2.3. Principios Básicos de la Codificación

2.3.1. Campos de la Ficha del Código

Aunque no en todos los casos será posible, se deberá procurar que no existan *campos libres* en la ficha de código, esto es, campos de texto en los que el codificador pueda redactar todo tipo de información acerca del material. Estos campos así cumplimentados no suelen resultar útiles a la hora de realizar filtrados de información, búsquedas de datos, etcétera.

Como se ha indicado al inicio del párrafo anterior, no siempre será posible evitar los campos libres de texto. Por ejemplo, resulta necesario que así sea para la descripción del material. Aun así, se debe instruir a los codificadores para que establezcan unas terminologías y abreviaturas (si fueran necesarias) adecuadas que faciliten las búsquedas, nunca sencillas, por descripción. Así, por ejemplo, cuando se codifique una plancha de acero, la descripción podría seguir el siguiente patrón:

PL_AC_[Norma]_[Longitud en mm]_x_[Anchura en mm]_x_[Espesor en mm]

siendo rechazables otros patrones como por ejemplo:

PLANCHA_AC_[Norma]_[Longitud en mm]_x_[Anchura en mm]_x_[Espesor en mm]

PL_ACERO_[Norma]_[Longitud en mm]_x_[Anchura en mm]_x_[Espesor en mm]

PL_AC_[Norma]_[Anchura en mm]_x_[Longitud en mm]_x_[Espesor en mm]

PL_AC_[Norma]_[Espesor en mm]_x_[Longitud en mm]_x_[Anchura en mm]

CH_AC_[Norma]_[Longitud en mm]_x_[Anchura en mm]_x_[Espesor en mm]

CHAPA_AC_[Norma]_[Longitud en mm]_x_[Anchura en mm]_x_[Espesor en mm]

Si la estructura del código está bien diseñada, y el codificador elige correctamente la Serie, de la correspondiente Familia y Subfamilia, y de la Clase y Subclase a la que pertenece el material, resulta relativamente sencillo seguir un patrón únicamente observando de qué manera se ha hecho anteriormente. Pero, sin lugar a dudas, la mejor opción será la de redactar un manual de codificación

que recoja todas las pautas a seguir a la hora de asignar un código a un nuevo material. Este manual también recogerá la estructura del código con las tablas de Clases, Subclases, Familias, Subfamilias y Series.

Por otro lado, en la medida de lo posible, se procurará que el sistema de información restrinja las posibles opciones para cumplimentar un campo, así como que impida que pueda ser dado de alta un código sin que todos los campos de su ficha estén cumplimentados.

Por ejemplo, si hablamos del campo unidad contable (o unidad de producción), las posibilidades que nos habría de proponer el sistema, podrían ser:

<i>ML</i>	<i>Metro lineal</i>
<i>M2</i>	<i>Metro cuadrado</i>
<i>M3</i>	<i>Metro cúbico</i>
<i>LT</i>	<i>Litro</i>
<i>KG</i>	<i>Kilogramo</i>
<i>UD</i>	<i>Unidad</i>

y no permitir que, en lugar de LT, se use L para los litros o que, en lugar de UD se utilice NO para las unidades.

Por último, también resultará necesario que el sistema de información esté configurado de manera que no sea posible asignar un código ya existente a un nuevo material. De esta manera, se evitará asignar el mismo secuencial a dos materiales del mismo tipo.

2.3.2. Modificación de un Código

Se debe adoptar el criterio de **nunca modificar el código de un material, ni ninguno de los datos que contiene su ficha.**

Resulta sencillo implantar este criterio; bastará con una configuración que impida que una ficha de código, creada y registrada en el sistema, sea modificada.

La modificación de una ficha de código es una de las amenazas más clara de pérdida de trazabilidad. Supongamos que el plano que define un material se anula y se crea uno nuevo para ese mismo material. Si la modificación de la ficha del código consistiera en el cambio del número de plano en el campo Referencia, en el sistema de información habrá documentos (listas de materiales, planos, demandas, pedidos, órdenes de trabajo) con referencia al plano antiguo y otros, los creados tras la modificación de la ficha, con referencia al nuevo plano.

Lo correcto será bloquear el código antiguo para que no pueda ser empleado en ningún nuevo documento y crear un nuevo código.

Hay quienes sostienen la postura de comprobar que no existen registros del código con referencia obsoleta en el sistema de información (es decir, que nunca se ha empleado en un documento) y, si esta situación se confirmara, modificar el código existente. Y crear uno nuevo solamente en caso contrario, es decir, en caso de existencia de registros en el sistema. Esta postura se desaconseja en este texto, pues se debe perseguir la unicidad de criterios a la hora de actuar y no dar pasos diferentes condicionados a que se plantee una situación u otra distinta.

2.3.3. Anulación de un Código

Se debe adoptar el criterio de **nunca anular el código de un material**. Si, como ya se ha indicado anteriormente, nunca se debe realizar modificaciones en una ficha de código, por los mismos motivos ya expuestos, nunca debe eliminarse del sistema de información de una compañía un código por haber quedado obsoleto el material, por haberse detectado errores en los datos de su ficha, o por cualquier otro motivo. Borrar el código del sistema impedirá identificar en qué planos está el material obsoleto, en qué instalación está el material erróneo, en definitiva, se perderá la trazabilidad.

3. TRAZABILIDAD DE MATERIALES

En los capítulos anteriores, ha aparecido en diversas ocasiones el término TRAZABILIDAD, pero no se ha dedicado un apartado específico para analizar en profundidad qué es y cuál es su importancia en el proceso de acopio. En este tercer capítulo, se comienza por dar varias definiciones de diferentes fuentes con las que se pone de manifiesto la importancia de todo lo expuesto anteriormente para mantener la trazabilidad de los materiales que intervienen en el proceso de acopio. Se dedicará un apartado para exponer situaciones que se presentan frecuentemente en el proceso, y se propondrán modos de actuación para mantener la trazabilidad en todas las etapas de dicho proceso.

3.1. ¿Qué es Trazabilidad?

A continuación, se comentan las definiciones del término trazabilidad que se pueden encontrar en tres fuentes de referencia como son: el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua en su vigésimo tercera edición de 2014, la Asociación Española de Codificación Comercial y la Asociación Española de Normalización y Certificación. Esta última, como se verá más adelante, será la que mejor, y con mayor detalle, defina el alcance de la trazabilidad en un proceso productivo.

3.1.1. Trazabilidad según RAE

Entre las acepciones que recoge el Diccionario de la Real Academia, podemos leer:

“Posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de bienes de consumo”.

Una segunda acepción hace referencia al *“Reflejo documental de la trazabilidad de un producto”*, es decir, al reflejo documental de esa identificación en el proceso productivo.

Como no puede ser de otra manera, la Real Academia define brevemente el término de una forma clara pero que muy general, sin entrar en detalles.

3.1.2. Trazabilidad según AECOC

La Asociación Española de Codificación Comercial define trazabilidad como:

“Procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas”.

Además, AECOC explica la diferencia entre TRAZABILIDAD DESCENDENTE y TRAZABILIDAD ASCENDENTE:

“[...] trazabilidad descendente o aguas abajo consiste en conocer de forma precisa dónde están los lotes de productos a lo largo de la cadena de suministros [...], para referirse a la trazabilidad para fabricantes.

“[...] trazabilidad ascendente o aguas arriba consiste en poder seguir exactamente el origen de la mercancía y los procesos por los que ha pasado antes de llegar al punto final [...], para referirse a la trazabilidad para distribuidores.

Por otro lado, AECOC explica que el ámbito de la trazabilidad abarca de extremo a extremo de la cadena de suministros y, dado ese punto de vista, que denomina como de **cadena de suministros global** y no de un actor individual, afirma que “[...] se considera necesaria la colaboración entre todos los agentes de la cadena. La solución de trazabilidad aplicada debe ser estándar y entendible por todos los agentes de la cadena de suministros. Y, al mismo tiempo de los procesos de captura, registro y transmisión de información necesaria [...]”.

Se puede comprobar como aparecen asociados a la trazabilidad los actores del proceso de quienes se trató ampliamente en el primer capítulo de este texto, y a quienes AECOC se refiere como **agentes de la cadena de suministros**. También aparecen los documentos necesarios para el acopio de materiales, cuando la Asociación de Codificación habla de la **transmisión de información necesaria**, y a la que se refiere como sigue:

“Desde el punto de vista de la gestión de la información, la trazabilidad consiste en asociar sistemáticamente un flujo de información a un flujo físico de mercancías de manera que se pueda recuperar en un instante determinado la información requerida relativa a los lotes o grupos de productos determinados”.

AECOC, trata otro de los bloques fundamentales desarrollados en este texto, la codificación, pero desarrolla este aspecto orientado al **código de barras** y no al código de material. El código de barras se considera asociado a la identificación física de los materiales y equipos, conocida como etiquetado que, si bien es cierto, es importante en el proceso de acopio, no se entrará a analizar por considerarlo herramienta exclusiva del suministrador de materiales y equipos para la que pocas recomendaciones generales se pueden dar.

3.1.3. Trazabilidad según AENOR

La Asociación Española de Normalización y Certificación define trazabilidad en su Norma UNE 66.901-92, como la:

“Capacidad para reconstruir el historial de la utilización o la localización de un artículo o producto mediante una identificación registrada”.

Para AENOR, un proceso de trazabilidad completo y fiable a lo largo de la cadena de suministro de un producto es una de las herramientas indispensables a la hora de prevenir y detectar una *crisis*. Y, al igual que hacía AECOC, pone de manifiesto su ámbito global:

“El término trazabilidad se puede referir al origen de las materias primas, el histórico de los procesos aplicados al producto, la distribución y la localización del producto después de la entrega”.

En todo caso, se ha querido hacer referencia a esta norma UNE porque, en su desarrollo, trata los tres bloques fundamentales tratados en los Capítulos 1 y 2: Actores del proceso, documentos necesarios y codificación. Así, en cuanto a los actores y los documentos, podemos leer en la norma que:

“Un proceso de trazabilidad implica la colaboración entre los distintos agentes de la cadena de suministro. El control de las materias primas y el proceso productivo en cada una de las empresas de forma individual no es suficiente. Es necesaria la transmisión de información a lo largo de todo el circuito de aprovisionamiento. La trazabilidad es el resultado de una acción global concertada”.

Y, en cuanto a la codificación:

“[...] son imprescindibles en un proceso de trazabilidad: una codificación rigurosa y exhaustiva, la identificación automática (que permita leer de forma automatizada la información y así evitar errores y ganar eficacia) y los intercambios de información entre distintos agentes de la cadena o dentro de una misma empresa”.

3.2. Necesidad de la trazabilidad

En todo proceso productivo resulta necesario poder conocer en cualquier momento cuál es el origen, no sólo documental, sino también material de los materiales que en él intervienen.

Lo anterior debe permitir de una manera rápida y sencilla:

- a) Identificar qué materiales, equipos e instalaciones se verán afectados por modificaciones o anulaciones de materiales (o lo que es lo mismo, bloqueo de códigos. Ya se indicó que un código nunca debe anularse).
- b) Identificar qué documentos (planos, demandas, pedidos) habrá que modificar, anular o reemplazar como consecuencia de la modificación, anulación u obsolescencia de materiales.
- c) Identificar todos los materiales de una serie o lote que habrá que desechar o reprocesar una vez detectada una no conformidad que pueda afectar a toda la serie. Por ejemplo, un fallo detectado en un equipo fabricado con acero forjado, que provoque roturas o defectos que acorten su vida útil, puede suponer el rechazo de todos los equipos elaborados con forja de la misma colada.
- d) Conocer cuánto se ha comprometido económicamente en el total de materiales acopiados para un determinado proyecto y sus diversos subtotales: por suministrador, por horas en elaboraciones propias, por familias de materiales,...
- e) Elaborar presupuestos para nuevas fabricaciones basadas en proyectos anteriores.

3.3. Situaciones del material en el proceso de acopio

En este último apartado del capítulo tercero, se expondrán situaciones que se presentan con frecuencia durante el proceso de acopio, proponiéndose modos de actuación que ayuden a mantener la trazabilidad:

3.3.1. Modificaciones del material que implican revisión de un plano

Cuando se realice una modificación en un plano, se habrá de comprobar:

- i) **Qué marcas del plano se ven afectadas por la modificación.** Resulta importante indicar que, cuando la referencia de la ficha de código de un material es un plano, el codificador nunca hará referencia a la revisión en la que se encuentra el plano. Si así se hiciera, cada vez se revisase el plano, habría que bloquear todos los códigos de la lista de materiales y crear para todos ellos códigos nuevos. Por lo general, la modificación de un plano afectará solamente a una parte de los materiales, para los que se crearán nuevos códigos, y se mantendrá el resto en la misma situación en la que se encontraban antes de la revisión.
- ii) **Qué demandas se han generado para dar solución a las necesidades del plano y han sido solucionadas con un pedido con posiciones sin entradas de mercancías.** En estos casos, habrá que dar orden al proveedor de no inicio de acopio de materiales, de no inicio de trabajos, de paralización de trabajos iniciados o de no entrega en función del grado de avance del suministro.
- iii) **Qué demandas se han generado para dar solución a las necesidades del plano y han sido solucionadas con un pedido con posiciones con entradas de mercancías.** En estos casos, se pueden plantear dos situaciones: cuando el reproceso sea factible, organizar expedición de materiales a las instalaciones del proveedor desde donde se encuentre el material (en almacén, en taller, incluso en las instalaciones de un cliente a quien se haya suministrado) y lanzar el correspondiente pedido para reproceso. Cuando no sea factible el reproceso, habrá que comunicar la incidencia a Almacén (o a Producción, o al cliente, según el caso) para el bloqueo del material.

3.3.2. Modificaciones del material que no implican revisión de un plano

Con frecuencia, se presentarán situaciones en las que los cambios afecten a cantidades necesarias de un determinado código, fechas de necesidad,... es decir,

modificaciones que no requieren una revisión del plano. Ahora bien, en estos casos se habrá de comprobar:

- i) **Qué demandas originan la necesidad.** Será preciso que el demandante regularice en sistema los datos necesarios para adaptarlos a las nuevas necesidades del proyecto. Las acciones a adoptar serán diferentes según la causa que las motiva. Por ejemplo, ante una mayor cantidad necesaria de un material, se podría optar entre lanzar una nueva demanda por la diferencia de cantidades o modificar la posición de la demanda ya existente. Ante una menor cantidad, la única solución será disminuir la cantidad de una posición ya existente. También en casos de variación en las fechas de necesidad del material, la única opción posible será la modificación de la demanda existente.

- ii) **Con qué pedidos se soluciona el código con datos cambiados.** Cuando la demanda que origina la necesidad ya ha sido solucionada, la identificación del pedido resulta útil cuando aumenta la necesidad de un material, pues una sencilla revisión del pedido, cuando las condiciones ya ha sido previamente pactadas, evitará el tener que iniciarse un nuevo proceso de compra. La identificación del pedido resulta necesaria cuando se trata de una modificación en cuanto a las fechas de necesidad, dado que la revisión del pedido será la forma de contractualizar el nuevo compromiso que debe asumir el proveedor en cuanto a plazos. Por último, la identificación del pedido resultará inevitable cuando disminuye la necesidad de un material, pues el primer paso será intentar anular del pedido las cantidades no necesarias del código. Esto requiere una comunicación rápida con el proveedor para evitar acopios no realizados de materia prima, inicios de fabricación cuando ya se ha acopiado la materia prima,... en definitiva, para evitar inversiones económicas innecesarias.

- iii) **Material ya recibido.** Por último, identificar el material ya recibido permitirá poner a disposición de otros proyectos cantidades del código que no serán consumidos en el proyecto para el que inicialmente se acopiaron. En el caso de modificaciones en las fechas de necesidad, permitirá dar una especial

preservación a aquellos materiales que deban pasar almacenados un mayor periodo de tiempo al inicialmente previsto.

3.3.3. Rechazo de un material que no implica revisión de un plano

También ocurre a menudo que un material, correctamente diseñado y correctamente codificado, no se suministra en las condiciones esperadas por errores en la fabricación, manipulación incorrecta o embalajes inadecuados para el transporte. Estas situaciones provocan el rechazo del material a su recepción, y harán necesario adoptar una de las siguientes acciones:

- i) **Reclamación de nuevo suministro.** Para esta primera solución, únicamente será necesario identificar el pedido con el que se adquirió el material para proceder a la correspondiente reclamación. No será necesaria modificación alguna de la demanda, dado que la solución a la misma no varía. Ahora bien, será preciso informar de la nueva fecha de entrega, por si ésta tuviera impacto en la planificación.
- ii) **Anulación de pedido.** En caso de que se decidiera cancelar el acuerdo contractual con el proveedor, el primer paso será identificar el pedido con el que se adquirió el material para anular la posición correspondiente. Tampoco será necesario en este caso modificar la demanda, pues el sistema de información deberá estar programado de tal forma que, la anulación de cantidades en pedido, impliquen la anulación automática de las mismas cantidades solucionadas en demandas.
- iii) **Lanzamiento de nueva demanda de necesidad.** En los dos casos anteriores se ha supuesto que el responsable del rechazo es el proveedor. Se presentarán casos en los que se pueda demostrar que la situación de no calidad sea achacable a la propia compañía: por ejemplo, por haber sido su personal quien no ha manipulado correctamente el material, o por no haber facilitado la información correcta al proveedor. Cuando esto ocurre, no procede la anulación del pedido, sino una ubicación especial en almacén para material no de proyecto, material rechazado, material reutilizable o incluso material para

chatarra. Y, a continuación, iniciar de nuevo el proceso lanzando una nueva demanda de necesidad por las cantidades rechazadas.

3.3.4. Anulación de un plano

Aunque no suele ocurrir, en ocasiones se anula un plano de un determinado proyecto. Cuando se presenta esta situación, se habrán de realizar exactamente las mismas comprobaciones que se indicaron anteriormente para el caso de **Modificaciones del material que implican revisión de un plano**, con la particularidad de que habrá que hacerlas sobre todos los materiales cuya referencia sea el plano a anular, pues la totalidad de códigos de esos materiales habrán de quedar bloqueados como consecuencia de la anulación de su referencia, el plano.

4. CONCLUSIONES FINALES

En este último capítulo, y a modo de resumen, se repasan los aspectos que se consideran claves para el mantenimiento de la trazabilidad de los materiales en un proceso productivo industrial. Al mismo tiempo se indican algunas de las consecuencias que acarrea no atender a los principios básicos de la codificación de materiales ya estudiados en este texto.

De la lectura de los capítulos anteriores, ha quedado claro que los tres pilares que soportan la trazabilidad son los actores, los documentos y la codificación de los materiales. Unos **actores** que forman los distintos departamentos de la compañía o contribuyen a alcanzar objetivos de ésta (actores externos), con unas tareas perfectamente definidas y correctamente asignadas. Unos **documentos** auditados por el Sistema Integral de Gestión de la Calidad, implantado hoy día en toda empresa por pequeña que ésta sea, que permiten la comunicación entre departamentos de cualquier dato significativo antes, durante y después del acopio de materiales. Una **codificación** establecida según las características del proceso productivo, el volumen de materiales y las necesidades de cada empresa, que permitirá identificar en todo momento los materiales que intervienen en un determinado proyecto.

Este último pilar, la codificación, ha ocupado buena parte de este texto por considerarse la principal herramienta al servicio de la trazabilidad, de tal forma que ésta no sería posible sin codificación y, a su vez, se perdería si, habiéndose

implantado un sistema de codificación, éste no respetara los principios básicos definidos en el apartado 2.3.

Cuando dichos principios no se cumplen, las tres consecuencias más frecuentes de la pérdida de trazabilidad son: Acopios innecesarios, duplicidad de acopios, pérdida de información y rechazos de material.

4.1. ¿Cuándo se realiza un acopio innecesario?

Cuando el código de un material no lo define de manera unívoca, es decir, cuando con la descripción y características asignadas al código se pueden suministrar varios materiales diferentes, se presenta el riesgo de un acopio que, aunque cumplirá con todas las características de su ficha de definición, no corresponderá con el material demandado para el proyecto.

Esta situación, que generalmente se presenta por omisión de datos del material en su ficha de definición, se soluciona bloqueando ese código y creando uno nuevo aumentando el grado de definición.

4.2. ¿Cuándo se duplica un acopio?

Cuando para un mismo material se dan de alta en el sistema de información dos códigos diferentes, se presenta el riesgo de comprar con uno de esos dos códigos, o fabricar, un material que previamente se ha comprobado que no está en stock de almacén, cuando realmente sí hay existencias porque ha entrado identificado por el segundo de los códigos.

Esta situación, que puede presentarse con dos o más códigos, se soluciona bloqueando todos excepto uno. En este caso particular, y como criterio general, debe quedar registro en la ficha del código bloqueado cuál es el código sustituto. Y, del mismo modo, en la ficha del código sustituto a qué códigos sustituye.

4.3. ¿Cuándo se pierde la información de un material?

Todo el histórico de un material se pierde cuando un código se anula del sistema de información. Para evitar pérdidas de información, antes de proceder a una anulación, se habría que comprobar que el código nunca se ha empleado en un documento: plano, demanda, pedido,... Pero, como ya se indicó en el apartado 2.3.3, para evitar este riesgo se aconseja adoptar el criterio de nunca anular, sino de bloquear siempre que sea necesario impedir el uso de un código determinado.

4.4. ¿Cuándo se produce el rechazo de un material?

Cuando se detecta algún error en la ficha de definición de un material, si se optase por modificarlo, se habría de comprobar que no se ha iniciado previamente ningún proceso de acopio con el código. Si esto hubiera ocurrido, a la llegada del material al almacén sería rechazado por no cumplir con lo indicado en el documento de definición.

Es frecuente el caso de material aceptable que es rechazado por haber sido modificada su referencia, al estar incluido en la lista de materiales de un plano anulado y substituido por otro sin que el material cambie.

Para evitar el riesgo de rechazos no justificables, o que simplemente no son tales, se aconseja adoptar el criterio de nunca modificar, sino de bloquear siempre y crear un sustituto.

INDICE ALFABETICO:

A

abarcar	55	aceros extrasuaves	37
abono de material	26	aceros semiduros	37
abreviatura	49	aceros semisuaves	37
acabados	32	aceros suaves	37
académica	5	achacar	60
acarrear	63	acompañar	26
acceso	3	aconsejar	65
acceso al sistema de información	28	acopiar	2, 12, 59
accesorios	17	acopio	5, 12, 59, 64
accesorios de equipos eléctricos	41, 43	acopio de materiales	5, 12, 55, 58, 63
accesorios de equipos electrónicos	42, 44	acopio de servicios	5
accesorios de equipos hidráulicos	41, 43	acopio innecesario	64
accesorios de equipos mecánicos	41, 42	acortar	57
accesorios de equipos neumáticos	41, 43	actividad	3, 12, 22, 32
acción	5, 7, 59, 60	actividad empresarial	7
acción global concertada	56	actividad industrial	1, 8
acepción	54	actividad profesional	8
aceptación	10	actor	8, 10, 12, 14, 19, 26, 56, 63
acero	48, 49	actor del proceso	55, 56
acero forjado	57	actor externo	8, 10, 63
acero inoxidable	46	actor individual	55
aceros al cromo	38	actor interno	8, 10
aceros al cromo-molibdeno	38	actualizar	29
aceros al cromo-vanadio	38	actuar	28, 51
aceros al manganeso	38	acuerdo contractual con el proveedor	60
aceros al molibdeno	38	adaptar	21, 29, 59
aceros al níquel	38	adecuado	29, 31, 32, 45, 49
aceros al níquel-cromo	38	adoptar	21, 29, 45, 50, 59, 60, 65
aceros al níquel-cromo-molibdeno	38	adquirir	28, 29, 60
aceros al níquel-molibdeno	38	AECOC	54, 55, 56
aceros al silicio	38	AENOR	56
aceros duros	37	afectar	57, 58
aceros extraduros	37	afirmar	55
		agente	56
		agente de la cadena	55
		agente de la cadena de suministros	55, 56
		agrupación	45
		aguas abajo	54
		aguas arriba	54

albarán	26	aparatos de medida	
albarán de entrega	26	propiedades electrónicas	44
alcance	10, 31, 53	aparatos de medida	
alcance de suministro	24	propiedades hidráulicas	43
alcanzar	63	aparatos de medida	
aleaciones de aluminio	39	propiedades mecánicas	42
aleaciones de cobre	39	aparatos de medida	
aleaciones de estaño	39	propiedades neumáticas	43
aleaciones de magnesio	39	aparecer	23, 29, 45
aleaciones de níquel	39	apartado	8, 10, 12, 14, 24, 45, 53, 57, 64, 65
aleaciones de plomo	39	aplicado	56
aleaciones de titanio	39	aprendido	29
aleaciones de zinc	39	aprovisionamiento	7
aleaciones metálicas		aprovisionar	7
férreas	36, 38	arandelas	17, 44
aleaciones metálicas no		archivo informático	28
férreas	36, 39	área	7
almacén	1, 3, 10, 23, 24, 26, 31, 58, 60, 65	área de calidad en	
almacenar	60	recepciones	10
alta	16, 50	área de codificación	9, 14, 16, 45
alumno	5	área de ingeniería básica	14
ámbito	5, 55, 56	área de ingeniería de	
amenaza	28, 51	detalle	16, 17
amortiguar	23	artículo	56
análisis	1, 31	asignación de código de	
analizar	3, 28, 53, 55	material	14, 16
anchura	49	asignación de códigos	9, 32
anotación en papel	28	asignar	50, 63, 64
anotar	23	asignar código	32
antivibratorios	17	asignar ubicación	26
anulación	51, 57, 65	Asociación de Codificación	55
anulación de cantidades en		Asociación Española de	
demandas	60	Codificación Comercial	53, 54
anulación de cantidades en		Asociación Española de	
pedido	60	Normalización y	
anulación de la demanda	60	Certificación	53, 55
anulación de pedido	60	asociar	55
anulación de un plano	61	aspecto	12, 55, 63
anular	51, 57, 59, 60, 61, 65	asumir	59
año	3, 5	atención	8, 34
aparatos de medida		auditar	63
propiedades eléctricas	43	aumentar	45, 64
		automatizado	56
		autor	5
		autosuficiente	54

ayudar	23, 57	cantidad necesaria	1, 10, 31, 59
B		cantidad pedida	1, 10
bancadas para máquinas y equipos	40, 42	cantidad rechazad	61
base de datos	22	cantidad recibida	1
bloque	55, 56	capacidad	56
bloquear	51, 58, 61, 64, 65	capacidad de suministro	23
bloqueo de código	57	capaz	23
bloqueo del material	58	capítulo	9, 26, 31, 32, 33, 53, 55, 56, 57, 63
bloques	22	características	9, 10, 32, 63, 64
bloques de información	17	caracterizar	22
bomba	14, 23	cargar	16, 17
borrar	51	carrera	5
brida de entrada	23	Cartagena	5
brida de salida	23	cartón	36
bridas	17	caso	21, 24, 26, 28, 29, 49, 58, 59, 60, 61, 64, 65
búsqueda	22, 49	catalizador	3
búsqueda de datos	49	catálogo	32
C		catálogo de proveedores	1
cable eléctrico	17	causa	59
cadena	56	centro de destino	26
cadena de suministro	54, 55, 56	centro responsable de la fabricación	21
cadena de suministros global	55	chapa	49
cadenas	44	cierto	45
calidad	10	circuito de aprovisionamiento	56
cambiar	65	clase	34, 35, 37, 45, 49, 50
cambio	29, 51, 58	clase del código	33
campo	21, 24, 28, 49, 50, 51	clásico	3
campo de texto	21, 49	clasificación	5
campo libre	49	clasificación de materiales y servicios	44
campo libre de texto	49	clasificar	10, 34, 35
campos de la ficha del código	49	cláusula	2
campos mínimos	21	clave	63
cancelar	60	cliente	2, 58
cantidad	5, 10, 19, 23, 32, 58, 59	codificación	2, 5, 9, 14, 16, 31, 45, 55, 56, 63
cantidad consolidada	22	codificación alfanumérica	45
cantidad de material	26		
cantidad demandada	1, 10, 12		
cantidad mínima	10		

codificación de materiales	9, 63	comprador	2, 10, 23, 24, 32
codificado	32	comprador de equipos	32
codificador	9, 14, 19, 32, 49, 58, 60	comprador de instalaciones	32
codificar	32, 33, 49	comprador de materia prima	32
código	9, 10, 16, 17, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 57, 58, 59, 61, 64, 65	comprador de material bajo plano	32
código bloqueado	64	comprador de servicios	32
código de barras	55	comprar	7, 22, 64
código de material	14, 17, 22, 26, 31, 55, 64	compresor	14, 17
código de servicios	34	comprobación	61
código de subcontratación	34	comprobar	16, 51, 55, 58, 59, 64, 65
código sustituto	64	comprometido	57
codos	17	compromiso	28, 29, 59
coincidir	23, 24	común denominador	31
colaboración	55, 56	comunicación	59, 63
colada	57	comunicación de necesidades	28
comercio exterior	2	comunicación escrita	28
cometido	29	comunicación oral	28
compañía	3, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 28, 32, 51, 60, 63	comunicaciones con terceros	29
complejidad	9	comunicar	16, 58
completar	22	concepto	8
completo	56	concienciación	28, 29
componente	14	conclusiones finales	63
componentes de equipos eléctricos	41, 43	condición	59, 60
componentes de equipos electrónicos	42, 44	condiciones comerciales	22
componentes de equipos hidráulicos	41, 43	condiciones de pago	22
componentes de equipos mecánicos	41, 42	condiciones generales de compra	24
componentes de equipos neumáticos	41, 43	condiciones particulares del suministro	24
composites	40	configuración	50
compra	7, 10, 22, 29, 31	configurar	21, 28, 50
		confirmar	51
		conjunto	14, 33
		conocer	24, 28, 32, 54, 57
		conocimiento	1, 32
		consciente	28
		consecuencia	31, 57, 61, 63, 64
		consideración	5

consideraciones previas	34	custodia	10
considerar	55, 63		
consistir	51, 54, 55	D	
construcción	34	daño	23
consumible	8, 34, 35	dar de alta	64
consumibles de soldadura	19	dar respuesta	22
consumir	59	dar salida	26
contar	31	dato	21, 22, 50, 51, 59, 63
contener	21, 22, 26	datos	23, 59
contenidos mínimos	16	datos de contacto	22
continuar	37	datos del comprador	22
contractual	24	datos del proveedor	22
contractualizar	59	datos del sistema	28
contratación de servicios	34	datos generales	22
contribuir	63	deber	22, 23, 28, 29
control	1, 56	decidir	60
control de materiales	10	dedicación exclusiva	9
control económico	24	dedicar	53
conversación	28	defecto	57
coordinación	1	definición	10, 14, 44, 53
correcto	51	definición de equipos	28
corregir errores	29	definición de materiales	28
corregir vicios	29	definido	31
correo electrónico	28	definir	7, 16, 17, 19, 22, 23, 32, 33, 51, 53, 54, 55, 63, 64
corresponder	31, 64	delineante	23
coste	22, 24	demanda	1, 2, 5, 19, 21, 22, 23, 51, 57, 58, 59, 60, 65
creación de códigos	9	demanda de cantidades menores de las necesarias	31
crear	19, 21, 32, 45, 50, 51, 58, 64	demanda de estimación	19, 21
crecimiento	8	demanda de materiales no necesarios	31
crisis	56	demanda de necesidad	19, 21
criterio	50, 51, 64, 65	demandante	5, 8, 9, 10, 12, 14, 19, 59
CUÁNDO	22	demostrar	60
CUÁNTO	22	denominar	21, 45, 55
POR CUÁNTO (POR)	22	denominar producto	24
cuenta	22, 24	departamento	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 26, 32, 34, 63
cuenta de imputación	24		
cueros	40		
cumplimentar	49, 50		
cumplimiento	10		
cumplir	23, 29, 32, 64, 65		
cuproaluminio	47		

Mapa de Procesos en el Acopio de Materiales en la Industria

departamento de compras	3	descripción	9, 32, 34, 35, 36, 37, 38,
departamento comercial	2		39, 40, 41,
departamento de aprovisionamientos	1, 2, 7, 10, 22, 23		42, 43, 44, 49, 64
departamento de calidad	2, 3	descripción del material	49
departamento de compras	1, 2, 5, 7, 19, 21, 32, 34	desechar	57
departamento de informática	2	desglose	37, 44
departamento de ingeniería	2, 3, 8, 9, 12, 14, 16, 19, 21, 22, 23	despiece	14
departamento de logística interna	3, 10, 24	destinar	29
departamento de mantenimiento	2, 3	destreza	29
departamento de medio ambiente	2, 3	desviación económica	1
departamento de personal	2	desviaciones	1
departamento de prevención	3	detalle	8, 12, 32, 53, 54
departamento de prevención de riesgos laborales	2	detectar	51, 56, 57, 65
departamento de producción	3, 12, 17, 19, 21, 23	determinado	23
departamento de recursos humanos	2	diámetro	32
departamento de seguridad industrial	2	diámetro nominal	23, 47
departamento de servicios industriales	2	diario	8
departamento de sistemas de la información y las comunicaciones	2	Diccionario de la Real Academia	54
departamento económico	3	Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua	5, 53
departamento financiero	3, 9	diferencia	23, 54
departamento jurídico	2	dígito	33, 34, 35, 37, 45
departamentos de ayuda a la producción	3	dígito del código	34, 35
departamentos vinculados al proceso productivo	3	dimensionar	45
desaconsejar	51	dimensiones	9
desactualizar	29	dirección	2, 28
desarrollar	29, 31	dirigir	22
desarrollo	3, 8, 56	diseñador	28
desconocimiento	14	diseñar	28, 49, 60
describir	26	diseño	5
		disminuir	59
		disposición	5
		distribución	56
		distribución de tareas	32
		distribuidor hidráulico de aceite	47
		documento	2, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 26, 31, 51, 55, 56, 57, 63, 65

documento de compras	21, 22, 24	56, 63
documento de definición	65	
documento técnico	19	
documentos necesarios	12	
duplicidad de acopio	64	
E		
edición	53	
efecto	23	
eficacia	56	
ejecución	5, 17, 19	
ejecutar	8, 17	
ejemplo	7, 9, 10, 14, 19, 21, 23, 24, 32, 33, 34, 35, 37, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 57, 59, 60	
ejemplo práctico	10	
elaboración de planos de materiales	31	
elaboración propia	57	
elaborar	57	
elastómeros	40	
elemento	14, 19	
elemento demandado	7	
elementos	8	
elementos de fijación	17	
elementos de protección individual	8, 35,	
elementos de unión y ensamblaje	37, 44	
elementos estructurales	17, 36, 40, 42	
eliminar	51	
eliminar archivos de datos	29	
embalaje	60	
emisión de un informe	28	
emisor del albarán	26	
emitir	26	
empleado	8, 28, 29, 31,	
emplear	33, 34, 35, 44, 51, 65	
empleo	28	
empresa	1, 3, 8, 9, 10, 12, 22, 24, 29, 31, 32,	
empresa industrial	2	
empresas industriales	8	
encontrar	23, 24, 53	
energía	3	
entender	23	
entendible	55	
entidad	10	
entrada de mercancías	58	
entrar	28, 64	
entrega	2, 56, 58	
entrega del material	12	
entregar	24	
envío	26	
EPIs	8	
equipo	8, 12, 14, 16, 17, 55, 57	
equipo informático	8	
equipos eléctricos	41, 43	
equipos electrónicos	42, 44	
equipos hidráulicos	41, 43	
equipos mecánicos	41, 42	
equipos neumáticos	41, 43	
erróneo	51	
error	10, 29, 51, 56, 60, 65	
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial	5	
eslabón de la cadena	12	
espárragos	44	
especial	10, 60	
especificación de		
materiales	1	
especificaciones	10	
específico	53	
espesor	49	
espumas	40	
establecer	22, 24, 35, 45	
estándar	55	
estimación	22	
estructura	3, 32	
estructura de codificación	32	
estructura del código	31, 32, 49, 50	

estudio	37	fecha de entrega	23, 60
estudio de mercado	22	fecha de entrega prevista	1, 23
estudios específicos	34	fecha de extracción de	
etapa	5, 12, 53, 54	datos	29
etapa profesional	1	fecha de necesidad	1, 19, 21, 23, 58, 59
etiquetado	55	fecha de salida	26
evidencia	31	fecha del pedido	22
evitar	32, 49, 50, 56, 59, 65	fecha prevista de entrega	22
evolución cronológica	12	fiable	56
existencia	51	ficha	14, 50, 51
existencia en stock	9	ficha de características	14, 16, 17
existencias	31, 64	ficha de codificación del	
existencias de los		material	22, 23
materiales	31	ficha de código	14, 16, 49, 50, 51, 58, 64
existente	50, 51, 59	ficha de código del	
existir	28, 29, 32, 45, 49, 51	material	21
expedición	10, 24	ficha de definición	64, 65
expedición de materiales	58	figura	3, 12, 14, 16, 17, 21, 24, 26, 33
experiencia	19	fijar	22, 45
explicación	37	filtrado de información	49
explicar	24, 44, 55	fin	23, 28
exponer	53, 57	flexibles	17
extracción de datos del		flujo de información	55
sistema	28	flujo físico de mercancías	55
extraer datos	29	forja	57
extraer información	29	forma	54, 56, 59
extrapolar	37	formación	29
extremo	55	formación continua	29
F			
fabricación	10, 14, 57, 59, 60	formación inicial	29
fabricación propia	7, 21, 26	formado	29
fabricar	64	formar	9
facilitar	49, 60	formato	12, 16
factible	58	fuente	53
fallo	57	función	3, 10, 14, 29, 32, 58
familia	35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50	futuro	29
familia de materiales	32, 57	futuro profesional	5
familia del código	35	G	
fecha de entrada	26	gabinete	8
		ganar	56
		gasto	2

integrado	3	lograr	29
integrar	14, 17, 24	longitud	33, 49
intercambio de información	56	longitud del código	45
interés	24, 35	lote	57
interesar	22	lote de productos	54, 55
interfaces	17	lugar	24
interrogantes principales	22	lugar de entrega	22, 24
intervenir	31, 53, 57, 63		
introducción	8	M	
inversión	8, 59	madera	36
ítems	14	mamparas de separación y compartiment.	40, 42
		manejo	29
J		manera	29, 45, 49, 54, 57, 64
juego	10	maniobra	23
juntar	5	manipulación	60
justificable	65	manipular	60
		mantener	24, 29, 31, 53, 57, 58
K			
kilogramo	23, 50	mantenimiento	8
		mantenimiento de la trazabilidad	63
L		mantenimiento del sistema de información	28
labor	3, 5, 9	mantenimientos	34
lanzamiento de pedido	1, 7, 10	manual	50
lanzamiento de una demanda	21, 60, 61	manual de codificación	49
lanzamiento de una necesidad	9	maquinaria	8
lanzar	10, 58, 59	marca	17
lanzar un pedido	23, 31	marca de la lista de materiales	26
lectura	31	marca de plano	19, 58
leer	54, 56	marcar	32
legislación	8	margen	23
limitación	45	materia	8
limitar	45	materia prima	59
límite	45	material	1, 2, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 49, 50, 51, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65
lista	19		
lista de materiales	8, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 23, 33, 51, 58, 65	material aceptable	65
litro	50		
llegada del material	65		
localización	56		
localizar	26, 32		
lógico	23		

material acopiado	57	materiales metálicos no	
material de oficina	8, 9,	férreos	36, 38
material de papelería	34	materiales neumáticos	32
material de plano	33, 34, 35, 37	materiales no de plano	33, 34, 35
material demandado	12, 64	materiales y equipos de	
material en stock de		electricidad	36, 37, 41, 43
almacén	7	materiales y equipos de	
material fabricado	24	electrónica	36, 37, 42, 44
material fibroso	36, 40	materiales y equipos de	
material informático	34, 35	hidráulica	36, 37, 41, 43
material necesario	24	materiales y equipos de	
material no de plano	60	mecánica	36, 41, 42
material no de plano	35	materiales y equipos de	
material para chatarra	61	neumática	36, 37, 41, 43
material rechazado	60	materias fibrosas	
material recibido	24, 59	minerales	40
material reutilizable	60	materias fibrosas no	
material sobrante	10	minerales	40
material solicitado	5	materia prima	34, 36, 45,
material suministrado	10		46, 56
materiales	35, 45	materias textiles y tejidos	40
materiales cerámicos	36, 39	matiz	23
materiales cerámicos finos	39	máxima	28
materiales cerámicos no		medida	29
refractarios	39	mejora	8
materiales compuestos	36, 39	mencionar	28
materiales de aluminio	38	mercado	28, 29
materiales de catálogo	34, 36, 45, 48	mercancía	2
materiales de cobre	38	metro cuadrado	50
materiales de elaboración		metro cúbico	50
bajo plano	34, 36, 45, 47	metro lineal	23, 50
materiales de estaño	38	misión	3, 10
materiales de magnesio	38	mobiliario	8, 35
materiales de níquel	38	modelo	32
materiales de papelería	35	modelo de gestión	21
materiales de plomo	38	modelo organizativo	21
materiales de sílice	39	modificación	50, 51, 57,
materiales de titanio	38		58, 59, 60, 61
materiales de zinc	38	modificación de un plano	58
materiales eléctricos	32	modificar	50, 51, 57,
materiales electrónicos	32		59, 60, 65
materiales hidráulicos	32	modo	3, 26, 28, 35,
materiales mecánicos	32		45, 64
materiales metálicos		modo de actuación	53, 57
férreos	36, 37	momento	23, 54, 57, 63
		montaje	19
		motivar	59

motivo	8, 9, 10, 23, 24, 51, 59	ocasión	12, 23, 24, 28, 53, 61
movimientos de los materiales	31	ocurrir	23, 60, 61
multiplicar	45	ofertar	23
N		oficina	8
necesario	5, 7, 8, 10, 14, 17, 19, 24, 29, 31, 33, 49, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 65	oficina técnica	2
necesidad	5, 7, 8, 9, 10, 12, 19, 29, 32, 59, 60, 61, 63	omisión de datos del material	64
necesidad de la trazabilidad	57	opción	9, 29, 49, 50, 59
necesidad real	22	operario	8
necesidades	12, 31, 33, 34	operativa	37
necesidades de material	34	optar	29, 59
necesidades del plano	58	optimización	9
negociación con proveedores	1	orden	12, 14, 58
negociar	2, 22	orden cronológico	8
nexo	31	orden de trabajo	17, 19, 21, 22, 23, 26, 51
no calidad	60	organigrama	3
no conformidad	57	organización	1, 2, 3, 9, 28, 29, 32
norma	9, 10, 32, 48, 49, 55, 56	organización de tareas	32
número	33, 45	organización industrial	3
número de dígitos	33	organización interna	32
número de pedido	22	organizar	8, 22, 58
número de plano	32, 51	orientación	32
número de plano funcional	17	origen	8, 9, 21, 33, 54, 56
O		origen de la mercancía	54
objetivo	3, 7, 8, 63	origen de la necesidad	9
objeto	3, 19, 24	origen de los procesos	54
obligación	2	origen documental	57
obligar	21	origen material	57
obligatorio	8	originar	59
observación	21	P	
observar	49	pactar	59
obsolescencia de materiales	57	pagar	22
obsoleto	51	papel	36
		papeles y cartones	40
		paquete informático comercial	29
		paralización de trabajos iniciados	58
		párrafo	49
		paso	29, 59, 60

patrón	49	posibilidad	50, 54
pauta	32, 50	posible	23, 49, 50, 63
pedido	5, 10, 21, 22, 23, 24, 26, 51, 57, 58, 59, 60, 65	posición	47, 58, 59, 60
pedir	10	posición de la demanda	21, 22, 34, 59
perder	63	posición de pedido	22, 26, 34
pérdida	10	posterior	23
pérdida de información	29, 64, 65	postura	51
pérdida de información de un material	65	potencial proveedor	22
pérdida de tiempo	29	práctica	7
pérdida de trazabilidad	31, 51, 64	precio	22
pérdidas de materiales	31	precio unitario	23
pérdidas económicas	1, 10, 31	precisa	54
periodo de tiempo	60	precisar	26
periodo de tiempo planificados	1	preestablecido	54
permitir	23, 24, 26, 31, 32, 37, 50, 56, 57, 59, 63	preparar	21
pernos	17, 44	prescindible	3
perseguir	51	presentar	57
personal	29, 60	preservación	10, 60
personal propio	10	presión nominal	32, 47
personas	9	presupuesto	24, 57
peso	9	presupuesto objetivo	1
petición de ofertas	22	pretender	32
pilar	63	prevención de riesgos laborales	8
plancha	46, 49	prevenir	56
plancha de acero	49	prever	45
planificación	10, 23, 60	principios básicos	7, 28, 31, 64
plano	8, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 32, 33, 51, 57, 58, 61, 65	principios básicos de la codificación	49, 63
plano constructivo	16, 17, 19	problemas	2
plano de definición	9	procedencia	10
plano de despiece	14	proceder	60, 65
plano funcional	14, 16, 17, 19	procedimiento	1, 54
plantear	51, 58	procesar	24
plazo	10, 23, 59	proceso	2, 53, 56, 61
plazo de suministro	21	proceso de acopio	1, 5, 8, 10, 12, 31, 53, 55, 57, 65
		proceso de acopio de materiales	3, 7, 8, 9
		proceso de captura de información	55
		proceso de codificación	19
		proceso de compra	22, 59
		proceso de creación	45

proceso de fabricación	10, 19		
proceso de producción y distribución de bienes de consumo	54		
proceso de propuesta	19		
proceso de registro de información	55		
proceso de solución de acopio	21		
proceso de transmisión de información	55		
proceso de trazabilidad	56		
proceso documental	26		
proceso productivo	7, 8, 10, 12, 31, 53, 54, 56, 57, 63		
proceso productivo industrial	63		
procurar	49, 50		
producción	3, 5, 33, 58		
producción industrial	2, 5		
producto	8, 54, 56		
producto final	1, 2, 24		
producto final elaborado	3		
producto intermedio	8, 24		
productos de caucho	39		
productos de madera y derivados	40		
productos plásticos	39		
productos termoplásticos	40		
profesional	34, 35		
programación	29		
programar	60		
proponer	21, 32, 35, 50, 53, 57		
propuesta	14, 16, 44		
propuesto	45		
proveedor	7, 10, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 58, 59, 60		
provocar	60		
proyecto	1, 5, 8, 10, 17, 24, 57, 59, 60, 61, 63, 64		
punto	19, 28, 35		
punto final	54		
		Q	
		QUÉ	22
		QUIÉN (A)	22
		R	
		reacción química	3
		Real Academia	54
		realización	17, 19
		realizar	23, 24, 26, 31, 32, 45, 58
		recepción	1, 10, 26, 60
		recepción en origen	24
		recepcionar	23, 24
		receptor	10, 24
		rechazable	49
		rechazar	65
		rechazo	1, 10, 57, 65
		rechazo de material	23, 60, 64, 65
		recibir	24, 29
		reclamación	60
		recoger	24, 54
		recomendación	55
		reconstruir	56
		recuperar	55
		recurso	29
		recursos humanos	9
		redactar	49
		redactor de la demanda	21
		reemplazar	57
		referencia	5, 9, 16, 23, 26, 33, 51, 53, 54, 56, 58, 61, 65
		referir	55, 56
		reflejo documental	54
		refuerzo	34
		registrar	34, 50
		registrar las necesidades	31
		registro	5, 51, 64
		registro de datos en el sistema de información	28
		registro de entrada	26
		registro de entradas de material	28

registro de salidas de material	28	riesgo	1, 64, 65
regularizar	59	ropa de trabajo	34
relación	3, 5, 17, 19,	rotura	57
relaciones funcionales	3	rutina	35, 44
relaciones jerárquicas	3	S	
relevante	19	secuencia	12, 14, 17
remaches	44	secuencia cronológica	14
reparar	63	secuencial	50
repercusión	28	sede	24
representación gráfica	14	seguimiento de las soluciones	10
representar	26	seguimiento de materiales	1
reprocesar	57	seguridad	1, 29
reproceso	58	semielaborado	24
repuestos de equipos eléctricos	43	sencillo	49, 50
repuestos de equipos electrónicos	44	serie	35, 45, 49, 57
repuestos de equipos hidráulicos	43	serie del código	37, 44
repuestos de equipos mecánicos	42	series	50
repuestos de equipos neumáticos	43	servicio	34, 35, 63
requerir	59	servicios	35, 45
requisito de calidad	1	sinergia	3
resinas	40	sinónimo	7
respetar	64	sistema	29, 50, 51, 59
responder	34	sistema de codificación	9, 45, 64
responsabilidad	2, 14	sistema de información	1, 2, 5, 12, 16, 17, 21, 22, 24, 26, 28, 29, 34, 50, 51, 60, 64, 65
responsable	9, 10, 12	Sistema Integral de Gestión de la Calidad	63
responsable del rechazo	60	situación	10, 32, 51, 53, 57, 58, 60, 61, 64
respuesta	22	sobrante	12
restringir	50	software	28, 29
resultado	3, 31, 56	software comercial	29
resultar	24, 29, 59	solicitar	21, 26
resumen	63	solución	2, 7, 10, 21, 26, 45, 55, 58, 59, 60
retirada de residuos	34	solución de acopio	5, 7, 10, 19, 21, 34
retraso	1, 23	solucionador	10, 19
retrasos en la ejecución de los proyectos	31		
reunir	5		
revisar	58		
revisión	58		
revisión de un plano	58, 59, 60, 61		
revisión del pedido	59		

solucionar	10, 12, 23, 34, 45, 59, 64	teléfono	28
soportado de elementos	19	tema	28
soportar	24	tener	31
soportes	17	tensores	44
soportes resistentes de		término	5, 53, 54, 56
equipos	40, 42	terminología	49
sostener	51	texto	2, 5, 7, 8, 9, 28, 34, 35, 51, 55, 63
stock	10, 12	texto de consulta	1
stock de almacén	21, 64	tiempo	5, 10, 29
subclase	34, 35, 36, 45, 46, 47, 48, 49, 50	tipo	8, 29, 33, 50
subclase del código	34	tipo de actividad	29
subcontratación	34, 35	tipo de material	32
subfamilia	35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50	tipo de solución	21
subfamilia del código	37, 45	tipos de acopio	5
substituir	65	tipos de materiales	33
subtotal	57	tirafondos	44
suficiente	5, 56	tornillo exagonal	48
suministrador	1, 10, 26, 55, 57	tornillos	17, 44
suministrador externo	10, 21, 26	trabajador	8, 9
suministrador interno	10, 26	trabajar	29
suministrar	10, 58, 60, 64	trabajo	3, 5, 8, 19, 29, 34, 58
suministro	2, 60	trabajos de soldadura	34
suministro a almacén	12	tramitación aduanera	2
suministro de materiales		transferencia	2
no válidos	31	transmisión de información	55, 56
suministro directo	10	transmitir aguas abajo	12
suministro externo	26	transmitir necesidades	31
suministro interno	21	transporte	23, 60
suponer	28, 57	tratado	7
sustituir	64	tratamiento	10
sustituto	65	trayectoria	54
T			
tabla	50	trazabilidad	2, 9, 10, 14, 19, 22, 24, 28, 31, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 63
taller	8, 10, 12, 17, 19, 26, 58	trazabilidad ascendente	54
tamaño nominal	32	trazabilidad de materiales	53
tamaño de la empresa	29	trazabilidad de un	
tarea	1, 9, 10, 17, 19, 22, 63	producto	54
		trazabilidad descendente	54
		trazabilidad para	
		distribuidores	54

trazabilidad para fabricantes	54	vida útil	57
trazabilidad según AECOC	54	vidrios y lunas	39
trazabilidad según AENOR	55	vigilante de seguridad	3
trazabilidad según RAE	54	volumen de información	29
tuberías	17	volumen de materiales	9, 63
tubo	23	volumen de personal	9
tuercas	17, 44		
turbina	14		

U

ubicación	54, 60
ubicación del material	21
ubicación en almacén	26
UNE	56
unicidad de criterios	51
unidad	50
unidad contable	23, 50
unidad de medida	23
unidad de producción	23, 50
unidad de trabajo	23
uniones soldadas	19
unívoco	64
uso del sistema de información	29
usos comerciales internacionales	2
usuario	1, 29
usuario final	10, 12, 24, 26, 31
útil	28, 59
utilización	56
utilizar	28, 50
utillajes	19

V

valor	3
valoración	28
válvula	14, 23
válvula de mariposa	32
variación	59
variar	60
vendedor	2
versión	29
vías	47

BIBLIOGRAFIA:

CLAVES ESTRATEGICAS EN COMPRAS Y APROVISIONAMIENTOS

José M^a Fernández Fábrega y Martín J. Santandreu Capdevila
AERCE, 2001

DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA

RAE Real Academia Española
23^a Edición (Octubre de 2014)

CODIFICACION CODIGOS DE NATURALEZA DE MATERIALES

Rev. 0 (Enero de 1998)
Empresa Nacional Bazán

ESTUDIO Y CLASIFICACION DE LOS ACEROS

Tutorial N^o 101.
Ingemecánica (Hermenegildo Rodríguez Galbarro)

TECNOLOGIA MECANICA Y METROTECNIA

Pedro Coca Rebollero y Juan Rosique Jiménez
8^a Edición PIRAMIDE, 2005

TECNOLOGIA DE LOS PLASTICOS

Reinforced Plastics and Composites magazine
(11 de Julio de 2011)

REFLEXIONES SOBRE LOGISTICA INVERSA

Conceptos Fundamentales
Universidad Politécnica de Cartagena

GUIA DE TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS ENVASADOS

Asociación Española de Codificación Comercial
AECOC, 2010

