

# **CALIDAD EN LA LOGÍSTICA, APROVISIONAMIENTOS Y PRODUCCIÓN**

**DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN  
DE APROVISIONAMIENTOS Y LOGÍSTICA DE ALMACENES**

Por:

LUIS ARENCIBIA SÁNCHEZ

**Índice.**

1. Calidad en Logística
2. Calidad en Aprovisionamientos
3. Calidad en Producción.

## **16.1. Calidad en Logística**

- 16.1.1. Planificación, servicios y documentación.
- 16.1.2. Identificación y trazabilidad de los productos.
- 16.1.3. Exigencias de calidad de la ISO 9001.
- 16.1.4. Exigencias de calidad de la ISO 9004.

### **16.1.1. Planificación, servicios y documentación.**

La planificación de las actividades del proceso empresarial es fundamental para asegurar unos costes adecuados, una optimización de las instalaciones y un adecuado cumplimiento de plazos de entrega a clientes.

El planificador debe tratar de equilibrar unos stocks mínimos con la disponibilidad de producir y entregar bienes. Para ello debe existir una conexión entre las ventas, la producción y las compras.

Si bien las teorías de gestión japonesas han apostado por los stocks cero, en la práctica en Europa esto no pasa de ser hoy en día casi una utopía. Es por eso que es mejor ser menos ambiciosos y asumir la necesidad de unos stocks mínimos.

El planificador deberá definir:

- a) **Stocks mínimos de materia prima**, considerando el histórico de ventas/producción de la empresa, ya que pocas empresas tienen un nivel de ocupación regular a lo largo del año.
- b) **Los puntos mínimos de pedido**, es decir, aquel punto por debajo del cual se genera automáticamente una orden de compra (aunque dicha orden deba ser posteriormente aprobada). Se tendrá en consideración también el periodo medio de servicio de los proveedores.
- c) **Las cantidades estándar de pedido**, asociadas a los puntos mínimos de pedido.
- d) **Los stocks mínimos de producto terminado**, con las mismas consideraciones que las indicadas en el apartado a).

Así mismo debe conocer cuál es la capacidad de producción (en unidades por unidad de tiempo) y la flexibilidad de la programación de producción.

Debe definirse el tiempo óptimo de servicio, que sirva a los comerciales para poder revisar los pedidos de los clientes. El planificador jugará con sus stocks y su capacidad de producción, en relación a las ventas realizadas y a las históricas.

Los programas de producción y las previsiones a corto y largo de las ventas deben tener la máxima difusión posible entre los responsables, así como debe estar previsto la comunicación de las modificaciones de las previsiones, especialmente de la planificación de la producción.

Especialmente crítica es esta planificación y previsión en empresas que fabrican con relativa frecuencia nuevos productos o adaptaciones de productos preexistentes.

### **16.1.2. Identificación y trazabilidad de los productos.**

La identificación (física sobre el producto o por otros medios indirectos alternativos) suele ser totalmente necesaria sobre el producto terminado y puede ser más o menos necesaria o importante sobre las materias primas/materiales, desde su entrada en fábrica hasta la incorporación al proceso de producción o incluso una vez incorporados al producto final o a productos semielaborados.

Si todos los requisitos de la norma deben ser analizados y particularizados muy específicamente para cada tipo de producto y para cada empresa, este requisito es de los que más necesidad tienen de particularización a cada caso concreto, puesto que exigencias desmedidas en este tema pueden complicar y encarecer significativa e innecesariamente el producto, mientras que exigencias demasiado pequeñas podrían ser insuficientes para prevenir ciertos problemas de calidad que se podrían derivar. Por eso la norma insiste en este apartado en frases del tipo de "cuando se estime oportuno ..." y "en la medida en que ... sea un requisito especificado ...".

Pese a lo anteriormente dicho consideramos en que el caso particular de la industria de la alimentación existen una serie de condicionantes técnicos y legales que obligan al desarrollo claro de este apartado.

### **Factores**

La identificación, de forma independiente del sector, sobre materias primas/materiales y productos terminados será más o menos necesaria y con una mayor o menor amplitud dependiendo en cada caso de la importancia que puedan tener los tres factores siguientes:

- a. **Requisitos del cliente en cuanto a identificación del producto terminado**, para facilitar su utilización o por cualquier otra posible razón.

Pensemos en la necesidad de instrucciones claras en los platos precocinados o en las de manejo de electrodomésticos.

Los requisitos del cliente podrían ser de aplicación, en ocasiones, no sólo al producto terminado sino también a determinadas materias primas y materiales. El cliente puede querer asegurarse que se utiliza una determinada materia prima en la fabricación de su producto, por ejemplo un determinado componente electrónico en un autómata.

- b. **Prevención de errores**, en la utilización en el proceso de producción o en la entrega a clientes de elementos similares pero distintos, que no se puedan diferenciar fácilmente por su propio aspecto físico o por otros factores determinantes. Por ejemplo los compuestos químicos de aspecto semejante o medicamentos que sólo se diferencian en la concentración del principio activo.
- c. **Necesidad de tener correlacionado cada elemento con los registros de las inspecciones**, ensayos y controles que haya pasado, y con cualquier otra documentación descriptiva del mismo (trazabilidad), con objeto de poder analizar adecuadamente cualquier problema que dicho elemento pueda tener en cualquier fase del suministro, y poder así llegar a las causas del problema con una información suficiente, por ejemplo bebidas refrescantes con y sin azúcar; voltajes en equipos eléctricos, etc.

### **Identificación del producto**

En cuanto a la identificación del producto acabado (etiquetado en general), es una exigencia reglamentaria (Ley General de Etiquetado más otros reglamentos secundarios)

en el sector de cara a no confundir un producto con otro y definir sus características para información del cliente/consumidor, información a la que tiene derecho por ley.

Respecto a la identificación de las materias primas y materiales, no es necesaria una identificación suplementaria a la intrínseca de cada uno de ellos (la suministrada por el proveedor), excepto para las materias primas y materiales que no llevan ningún tipo de identificación del suministrador. En ocasiones, las materias primas son suministradas a granel (ej.: envasadores de aceite) por lo que la identificación más apropiada se realizará mediante una ubicación adecuada en silos, contenedores, etc., donde se indique el producto almacenado en cuestión, de tal manera que mediante registros se pueda conocer el proveedor, la fecha de recepción y sus controles, etc.

Debe considerarse también la identificación de los productos intermedios (bandejas, carros, tanques, etc., todos ellos soportando productos intermedios). Estos productos deben estar identificados, deben reflejar su estado de inspección y ensayo, así como cualquier tipo de limitación (como tiempos de espera, etc.). Esta identificación se realiza normalmente mediante carteles, pero también es válido el uso de códigos numéricos o códigos de barras.

### **Trazabilidad**

Una trazabilidad insuficiente o inadecuada podría convertir en ineficaz cualquier sistema de acciones correctoras en su objetivo de prevenir los problemas de calidad mediante la eliminación o atenuación de las causas que los producen.

Debido a todas las consideraciones realizadas anteriormente acerca del sistema de identificación descrito, es difícil establecer, en algunos casos, una trazabilidad directa o indirecta entre los productos terminados y las materias primas y materiales utilizados en su fabricación. Es decir, en ocasiones no es posible correlacionar con precisión las materias primas, materiales y productos con los registros que los definen, que aportan resultados de controles a que han sido sometidos, con la fecha de recepción de los productos, con el proveedor, con las máquinas que han sido utilizados, con los operarios que han intervenido en su fabricación, etc.

Cuando no se puede establecer una trazabilidad exhaustiva, se refuerza la conveniencia de unos controles muy estrictos con registro de resultados e incidencias observadas.

Siempre que sea posible el alcance de la trazabilidad debe ir desde los lotes entregados por los proveedores hasta los productos terminados. En general esta trazabilidad se consigue desde el número de lote, el cual de una manera más o menos directa nos proporciona información sobre la fecha y el turno de producción. Debe estar documentada la forma en que se conocen estos datos a partir del número de lote. Con los datos cronológicos se debe poder investigar cuáles fueron las inspecciones realizadas y las materias primas que se utilizaron, para ello deben registrarse los datos suficientes en los registros de inspección y control. Si en algún punto existe una inevitable pérdida de trazabilidad ésta debe declararse en los procedimientos correspondientes.

No es necesario llevar la trazabilidad hasta los lotes entregados a los clientes, pero si se dispone de tecnología para hacerlo puede convertirse en una herramienta de seguridad importante. Tan solo el sector farmacéutico y el de las armas de fuego, tienen obligación legal de llevar su trazabilidad hasta el cliente.

#### **16.1.3. Exigencias de calidad de la ISO 9001.**

La ISO 9001 especifica una serie de condiciones en cuanto a la manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega de los artículos:

- **Manipulación.** El suministrador debe proveer métodos de manipulación de los productos para prevenir su daño o deterioro.
- **Almacenamiento.** El suministrador debe utilizar unas áreas o locales de almacenamiento designados para evitar el daño o deterioro de los productos que estén pendientes de uso o entrega. Se deben estipular los métodos apropiados para autorizar la admisión de los productos en estas áreas, o la salida de ellas.

Se debe evaluar, a intervalos apropiados, el estado del producto almacenado para detectar cualquier deterioro del mismo.

- **Embalaje.** El suministrador debe controlar los procesos de envasado, embalaje y marcado (incluidos los materiales utilizados) en la medida que sea necesario para asegurar la conformidad con los requisitos especificados.
- **Conservación.** El suministrador debe aplicar los métodos adecuados para la conservación y separación de los productos mientras dichos productos estén bajo el control del suministrador.
- **Entrega.** El suministrador debe establecer medidas para la protección de la calidad de los productos después de las inspecciones y ensayos finales. Cuando esté especificado contractualmente, esta protección se debe extender hasta la entrega en el destino.

#### **16.1.4. Exigencias de calidad de la ISO 9004.**

Los métodos de limpieza, conservación, y los detalles de embalaje deberían establecerse y mantenerse actualizados mediante procedimientos documentados, incluyendo la eliminación de la humedad, protección acolchada, sujeción, fijación, y empaquetado.

La manipulación del producto requiere una planificación adecuada, un control y un sistema documentado para el producto a la entrada, durante el proceso y al final; aplicándose no sólo hasta la entrega sino hasta que se pone en servicio.

Los métodos de manipulación de producto deberían señalar medios adecuados para la selección y empleo de "paletas", contenedores, cintas transportadoras y vehículos para prevenir daños o deterioros debidos a vibración, abrasión por choque, corrosión, temperatura o cualesquiera otras condiciones que ocurran durante los procesos de producción y entrega.

## **16.2. Calidad en las Compras y subcontrataciones**

### **16.2.1. Introducción**

#### **16.2.2. Proveedores de productos tangibles**

#### **16.2.3. Proveedores de servicios**

#### **16.2.4. Selección de proveedores**

- a. Características de servicio asociadas al producto
- b. Características de servicio asociadas al producto
- c. Métodos de selección inicial

#### **16.2.5. Seguimiento de proveedores**

#### **16.2.6. Gestión de las compras**

#### **16.2.7. Especificaciones y documentos de compras**

### **16.2.1. Introducción**

En el ciclo de la calidad participan de un modo intenso los proveedores de la empresas y los productos y servicios que suministran. Parece evidente que va a ser muy difícil, por no decir imposible, suministrar un producto de calidad si no nos abastecemos de materias primas de calidad. La expresión "de calidad" no nos debe llevar, sin embargo, al error de considerar que una compra es de calidad cuando adquirimos lo "mejor" del mercado. Una compra va a ser de calidad cuando se adquiere un elemento con las características que necesitamos y sólo con las que necesitamos ni más ni menos. Ni "menos" porque ello impedirá que el producto final cumpla con sus especificaciones. Ni "más" porque estaremos cargando un sobre coste innecesario que nos sacará del mercado, por tener un precio más elevado que nuestra competencia.

Por lo tanto, es prioritario que en una empresa con un adecuado sistema de gestión de la calidad, se compre con criterios de "coste" y no con criterios de "precio", no siempre el precio más bajo va a suponer el coste más bajo. Por eso la responsabilidad de las compras debe recaer en personas que, además de una formación adecuada, tengan una visión completa de la empresa y de sus productos.

No debemos caer en el error de considerar tan solo a los proveedores de productos tangibles o materias primas. Cada vez tienen mayor importancia y trascendencia los proveedores de servicios, tanto de servicios auxiliares (por ejemplo limpieza) como en servicios directos (maquilas o servicios de merchandising), especialmente cuando las tendencias de "outsourcing" se imponen con fuerza.

Las normas de gestión de la calidad (familia ISO 9000) exigen al menos dos aspectos con relación a las compras: la adecuada definición y documentación de las mismas y la selección y control de los proveedores.

### **16.2.2. Proveedores de productos tangibles**

Deben someterse a control y seguimiento a aquellos proveedores de productos tangibles (materias primas, materias auxiliares, productos semielaborados, etc.) cuyos suministros se incorporen a un producto terminado, al menos temporalmente.

Destacaremos entre estos proveedores lo siguientes:

- Proveedores de materias primas industriales básicas (harina, cemento, cables, etc.).
- Proveedores de materias primas industriales auxiliares (colorantes, conservantes,

- estabilizantes, etc.).
- Proveedores de productos intermedios o semielaborados (carburadores en automoción, vino en rama, etc.).
- Proveedores de envases, embalaje y etiquetado
- Proveedores de materias de incorporación temporal al producto (arenas filtrantes, atmósferas de nitrógeno o ácido carbónico).

Otros proveedores de productos tangibles (papel continuo para el ordenador, etc.) no es necesario incluirlos, pero sí puede ser aconsejable hacerlo, si sus suministros son capaces de condicionar de forma grave nuestro proceso. Debe atenderse en este caso a compras que tengan carácter repetitivo, ya que en las compras excepcionales (por ejemplo de maquinaria) más que una evaluación del proveedor, se realiza una evaluación del producto.

### **16.2.3. Proveedores de servicios**

Deben someterse a control a aquellos proveedores de servicios (entendidos estos como todo intangible) que participan en el proceso principal de la empresa. Al igual que en producto tangibles, es posible y en ocasiones aconsejable, someter al control a proveedores de servicios no relacionados directamente con el proceso, pero de gran trascendencia para la empresa (por ejemplo el mantenimiento informático en una empresa transformadora del sector electromecánico).

Debemos entender proceso en su sentido más amplio y no solamente en el meramente productivo, así serán sometidos a control los proveedores de servicios como:

- Transportistas (de materias compradas, si no lo pone el proveedor y especialmente de producto terminado).
- Procesos de maquila, es decir, aquellos a los que subcontratamos una parte de nuestro proceso productivo.
- Servicios de merchandising.
- Empresas de trabajo temporal.
- Profesionales liberales contratados para actividades directamente relacionadas con nuestros procesos.
- Laboratorios o similares relacionados con la inspección y ensayo.

### **16.2.4. Selección de proveedores**

No vamos a discutir la importancia de una buena selección previa de los proveedores, pero no debemos olvidar nunca que es mucho más importante el seguimiento de estos que su aprobación inicial. En un proceso de selección el comportamiento del proveedor puede (y claro está, debe) ser excepcional, pero lo que realmente nos importa en su comportamiento a lo largo del tiempo.

En la selección de proveedores se deben considerar siempre dos aspectos: la calidad de los productos que queremos que nos suministre y la calidad de su servicio (capacidad de respuesta, puntualidad, plazos, servicios de asesoría, etc.). Ambas características son necesarias, sin embargo en muchas ocasiones la segunda queda ocluida por la primera. El criterio "precio" no debe ser considerado en el proceso de selección de los proveedores, este criterio se utilizará posteriormente en la compra, pero no en la selección.

Para poder seleccionar a los proveedores necesitaremos previamente tener definidos y documentados los requisitos de producto y servicio que necesitamos. En estos requisitos no debemos incluir todas las exigencias posibles sino sólo aquellas que van a ser verdaderamente críticas para nuestro proceso. Los "excesos" de prestaciones los pagamos nosotros, no lo olvidemos.



Entre la información que debemos disponer previamente definida, debe estar:

- Características del producto
- Características de servicio asociadas al producto

Antes de abordar los métodos de selección de proveedores, debemos recordar que dicha selección de proveedores debe realizarse por productos o por familias de productos (más aconsejable este último al ser más práctico). Un proveedor puede ser bueno para proporcionar servicios de transporte en cisternas y en cambio ser problemático en el transporte en contenedores. Las familias de productos deben mantener una coherencia, así no debemos considerar como familia los "envases", sino los "envases de vidrio". En el caso de la evaluación por producto este problema de indefinición no se produce, pero el sistema puede ser innecesariamente complicado para muchas empresas.

#### **a. Características del producto**

Lo más descriptivas posibles, con una expresión clara de aquellas características objetivas, que nos van a servir para reconocer y utilizar dicho producto. Como ya sabemos, las características medibles deben ir acompañadas de su correspondiente tolerancia. Unas tolerancias innecesariamente estrechas sólo harán que se incrementen los costes directos (del producto en sí) y los indirectos (aumento de no conformidades, costes de examen y disposición, etc.). La forma más adecuada de recoger estos elementos es mediante una Especificación Técnica de Compras (como un documento controlado del sistema de la calidad). En productos de los que no tengamos un conocimiento profundo puede ser útil solicitar una Especificación Técnica de Producto al proveedor y realizar, en su caso, una revisión y aprobación de la misma como un documento externo. Estas especificaciones, internas o externas, nos serán de mucha utilidad, como veremos más adelante, cuando tengamos que emitir los Documentos de Compras.

#### **b. Características de servicio asociadas al producto**

Plazos de entrega, formas de entrega, documentación de acompañamiento a la mercancía, etc.

Actuación ante no conformidades de producto o servicio, cuando estas son previamente definibles.

#### **c. Métodos de selección inicial**

Existen diferentes metodologías para realizar una selección inicial de proveedores, no se puede decir que unas sean mejores que otras, en cada caso y en función del producto o servicio a suministrar, de la importancia y precio de este, debemos seleccionar un método u otro, el que en cada momento se considere adecuado. Tendremos más posibilidades de éxito si combinamos varios de los métodos que vamos a explicar a continuación.

No debemos olvidar que la evaluación de proveedores es un coste de no calidad (es decir, es un coste que no se produciría si todo el mundo hiciera todo bien) y por lo tanto es necesario graduar su magnitud, la cual debe ser proporcional a los beneficios y/o problemas que se puedan derivar de la aceptación de un determinado proveedor. También debemos considerar el tamaño de nuestra propia empresa, si somos una PYME es prácticamente imposible que utilicemos una auditoría como mecanismo de evaluación

de una multinacional, pues esta sencillamente, se negará a ello (eso sin considerar el coste).

Desde el punto de vista de ISO 9000 es necesario conservar registros de la calidad de las actividades de evaluación y selección de los proveedores. Un registro habitual y cómodo es la Lista de proveedores aprobados.

### **Revisión de certificados**

La extensión de los sistemas de la calidad permite establecer o al menos iniciar, relaciones de confianza con nuevos proveedores, en base a la posesión por estos de certificados relativos a sistemas de la calidad. Lo más habitual es disponer de un Registro de Empresa relativo a las normas UNE EN ISO 9001 y 9002. Cuando existe una norma internacional de referencia, podemos seleccionar proveedores que fabrican productos normalizados (lo que en AENOR se conoce como marca "N").

A la hora de valorar un certificado de Registro de Empresa debemos valorar los siguientes aspectos:

- La entidad que lo emite.
- El alcance de actividad que refleja el certificado. Es necesario que el proveedor haya certificado la actividad que realmente nos interesa y además que lo haya hecho completamente y no sólo una parte.
- El alcance geográfico que refleja el certificado (un proveedor puede tener varias fábricas y certificar sólo algunas).
- La validez o caducidad del certificado.
- Con los productos certificados (los marca "N") la cosa es mucho más sencilla, el certificado garantiza que el producto cumple con una norma internacional, sin embargo es necesario hacer al menos una consideración: Apenas hay normas internacionales de producto, con lo que apenas existen productos certificados.

### **Auditoría**

La auditoría, tanto de sistemas de la calidad como de procesos, es una muy eficaz herramienta para evaluar la capacidad de un proveedor, ya que, entre otras cosas, nos permite mantener un íntimo contacto con el subcontratista, con sus instalaciones, con su personal y con sus metodologías. Por contra presenta algunos inconvenientes que pueden ser graves:

- Para auditar de forma adecuada una empresa es necesario conocer suficientemente su producto y su proceso.
- La auditoría puede ser, en muchas ocasiones, un sistema caro, hay que disponer de personal especializado, se producen gastos de viaje y desplazamiento, etc.
- En ocasiones, si el proveedor es más poderoso que nosotros, puede negarse.
- La auditoría puede enfocarse a la evaluación del sistema de la calidad del proveedor, desarrollándose entonces como auditoría interna de sistema más, en la que lógicamente se hará incidencia en aquellos puntos que más nos interese.

Es más habitual la auditoría de proceso, es decir, investigar los métodos de producción, los criterios de compra de materias primas, los controles que se realizan sobre el

proceso, los criterios de aceptación/rechazo, la dotación dedicada a la inspección, los registros utilizados, etc. Es en este caso cuando el conocimiento del proceso del proveedor es más crítico, si carecemos de ese conocimiento no tendremos criterios para realizar dicha evaluación. En ocasiones es factible solicitar al proveedor el envío periódico de ciertos registros de la calidad, como parte de la negociación de compras.

Dada las dificultades de la auditoría es conveniente no definirla como un sistema de evaluación obligatorio, pues es poco realista en la mayoría de los casos considerarlo así, aplicándose entonces cuando las circunstancias lo aconsejen y lo permitan.

### **Análisis de muestras**

El análisis de muestras consiste en solicitar un número pequeño de unidades al proveedor, para someterlas a controles analíticos y/o dimensionales, con el fin de verificar que sus características del material se ajustan a nuestras necesidades. Para ello deben darse dos circunstancias previas:

- Las características deben estar previamente definidas en especificaciones.
- Debemos de disponer de los conocimientos y los medios necesarios para realizar los controles.

Este sistema, más que para la selección del proveedor se utiliza para el conocimiento del mismo. La información proporcionada suele ser insuficiente. Además es lógico pensar que el proveedor nos va a enviar, no unas muestras representativas sino unas muestras totalmente seleccionadas, preparadas, y por lo tanto perfectas (sería tonto no hacerlo así). El análisis de muestras debe complementarse siempre con otro de los métodos de selección, principalmente con el siguiente, la prueba industrial.

### **Prueba industrial**

La prueba industrial se asemeja mucho al mecanismo anterior, pero es más potente. Es aplicable (y aconsejable) cuando no tenemos capacidad de análisis o de control profundos. Consiste en la adquisición de un lote de materias primas, para posteriormente introducirlo en el proceso, controlando su comportamiento y las características del producto final (del que es mucho más habitual que tengamos conocimientos y tecnología para su análisis).

Es una prueba mucho más realista que el análisis de muestras ya que para el proveedor es mucho más difícil preparar todo un lote que unas pocas muestras, nos permite verificar no sólo las características del producto sino también su comportamiento real en nuestra línea de producción y por último, su juez es inapelable: la calidad del producto final.

### **Periodo de prueba**

El periodo de prueba es una prueba industrial alargada en el tiempo a varios lotes. Tiene la ventaja sobre la prueba industrial que hace imposible el maquillaje de lotes y además nos permite realizar no sólo una evaluación del producto sino también del servicio que el proveedor nos presta.

Previamente a la prueba industrial es necesario definir cuáles son los elementos que vamos a controlar y cuál es el resultado que vamos a considerar positivo.

Desde el punto de vista de ISO 9000 es necesario indicar sobre los documentos de compra que se trata de adquisiciones de carácter de prueba.

Puede entenderse el periodo de prueba como tal periodo temporal de prueba o bien como un número de pedidos o de unidades.

### **Aprobación por el grupo empresarial**

Para empresas o factorías pertenecientes a grupo es admisible disponer de proveedores evaluados y seleccionados por el propio grupo. De hecho en muchos grupos es obligatorio comprar sólo a proveedores aprobados por la central.

En este caso, confiamos en la capacidad de nuestro grupo para realizar la selección, no produciéndose esta evaluación inicial, lo que no es óbice para que, como veremos más adelante, se realice la evaluación continuada.

En situación semejante a esta se situarían los proveedores de productos o servicios en exclusiva mundial. Afortunadamente y salvo el caso de algunos monopolios estatales esta circunstancia es totalmente inhabitual.

### **Aprobación de partidas**

En algunos casos, bien de forma continuada o bien de forma ocasional, puede ser admisible prescindir de la evaluación o selección inicial y realizar lo que se denomina la "aprobación de la partida".

La aprobación de partida supone un control 100 % de las entradas, es decir, no es admisible la aplicación de planes de muestreo.

Se da de forma obligatoria en algunas empresas del sector alimentario que realizan compras de productos agrícolas. Estas compras están asociadas a campañas de recolección y las relaciones con los proveedores no son continuadas, las características de servicio no son importantes y toda la criticidad se centra en el producto. Lo que se hace en estos casos es analizar el 100 % de los envíos para aceptarlos o rechazarlos. Caso particular de esta aprobación son las azucareras, estas empresas por ley deben comprar toda la remolacha que los agricultores, cualquiera, les presente. La azucarera hace un control 100 % de los envíos, analizando calidad (fundamentalmente riqueza en sacarosa) y cantidad, pagando al agricultor en función de estos dos parámetros, el sistema se denomina "pago por riqueza". Casos similares se dan en vinos a granel y en la importación de cereales.

Se aplica también cuando un cliente nos obliga a comprar a un determinado proveedor, en este caso tiene poco sentido realizar ningún tipo de "selección" previa.

### **Los "cuestionarios"**

El desarrollo de los sistemas de la calidad no siempre ha tenido una historia gloriosa, en ocasiones interpretaciones erróneas de las normas han derivado, como en este caso, en operativas que rozan el absurdo.

Uno de estos absurdos han sido los cuestionarios como forma de evaluación de proveedores. Los cuestionarios son listados de preguntas, relacionados con los sistemas de la calidad, que se envían a los proveedores y estos devuelven cumplimentados.

Lo primero que hay que decir es que es radicalmente falso que los cuestionarios sea obligatorios para evaluar proveedores.

Los cuestionarios fallan porque solicitan información poco relevante, porque permiten al proveedor mentir descaradamente (si llega el caso), porque se usa el mismo modelo para todos los proveedores de forma independiente del producto o servicio que nos presten y porque casi nadie hace una revisión adecuada de dichos cuestionarios una vez cumplimentados.

La única ocasión en que un cuestionario sería útil se produciría cuando fuera posible hacer un cuestionario muy técnico que nos permitiera juzgar la capacidad industrial del proveedor, pero en estos casos el esfuerzo de desarrollo no se corresponde con los resultados obtenidos.

Diferente al cuestionario son las solicitudes normalizadas de información al proveedor, pero estas no forman parte de ninguna evaluación.

#### **16.2.5. Seguimiento de proveedores**

Como decíamos anteriormente, mucho más importante que el comportamiento del proveedor en las fases de selección, lo es su comportamiento a lo largo del tiempo, pues es este el que va a condicionar nuestra capacidad de proporcionar un producto de calidad y un servicio adecuado a nuestros clientes. Por lo tanto, necesitamos mecanismos que evidencien la capacidad del proveedor de mantener su nivel de calidad en el tiempo.

El seguimiento de los proveedores debe sustentarse en datos objetivos que evidencien el cumplimiento de los requisitos solicitados. Esta información debe ser proporcionada por todas las funciones de la empresa afectadas por las relaciones con los proveedores: calidad (en cuanto a calidad de producto), logística (puntualidad), compras (precios), administración (facturas correctas), etc.

El seguimiento de los proveedores se realiza mediante el seguimiento de las **incidencias** sobre las que se puede considerar que son de su responsabilidad:

- Incidencias de productos
- Incidencias de servicio

Algunas incidencias de servicio sólo pueden ser detectadas, por desgracia, mediante las reclamaciones de los clientes, con lo que el seguimiento y la experiencia acumulada se hacen más importantes.

Además debemos de considerar en qué casos son más graves o trascendentes, las incidencias de producto o las incidencias de servicio. Es también aconsejable traducir a términos económicos las incidencias causadas por los proveedores, es decir, realizar una valoración del daño económico causado.

El inicio de un seguimiento de proveedores está en comunicar en todos los casos (aunque no necesariamente en tiempo real) todas las incidencias y no conformidades (aún aceptando el producto finalmente) que le hemos detectado.

La segunda parte consiste en una cuantificación de dichas incidencias, que debe ponderarse con la gravedad de los defectos, la criticidad del producto y el volumen de compras realizadas. Estos sistemas, que utilizan algoritmos, son eficaces, si bien su principal dificultad estriba en el diseño del propio algoritmo, ya que es fácil diseñar uno que sea radicalmente injusto. El algoritmo debe aplicarse en periodos de tiempo definidos, siendo los más habituales los anuales (pero también puede asociarse a la duración de un proyecto, a la de una campaña agrícola, etc.).

Menos recomendable es asociar al resultado del algoritmo una decisión automática (por ejemplo: "si el Índice de Calidad, IC; baja del 50 % se procederá a la deshomologación") y no lo es porque en la relación con proveedores existen un buen número de variables intangibles (habla Deming de la "suposición de que sólo es necesario cumplir las especificaciones") que nos pueden llevar a tomar a una decisión que aún siendo aparentemente lógica no es contraproducente. Los índices de calidad de proveedores son una herramienta de ayuda a la hora de tomar de decisiones y son especialmente útiles para comparar proveedores semejantes, pero las decisiones las debe tomar el empresario y no el algoritmo. En muchas ocasiones será necesario diferentes índices en función del tipo de proveedores que tengamos.

### **Incidencias de productos**

Están basadas en incumplimientos de las especificaciones.

Debe discriminarse entre los diferentes tipos de no conformidades y sus diferentes grados de trascendencia sobre el negocio y los clientes:

- Productos rechazados por el control de recepción
- Productos no conformes pero aceptados por el control de recepción
- Productos no conformes detectados en línea de producción
- Productos no conformes terminados detectados por los clientes

### **Incidencias de servicio**

Están basadas en incumplimientos de las condiciones de servicio y también deben graduarse:

- Incumplimiento en plazos de entrega (tanto en más como en menos)
- Cantidades erróneas
- Pedido equivocados
- Ausencia de documentación (por ej. boletines analíticos)
- Errores en facturación (precios, formas de pago, tributos, etc.)

#### **16.2.6. Gestión de las compras**

La situación ideal es que una vez realizada una buena selección de proveedores, donde nos aseguremos el nivel de calidad que necesitamos, entre juego la competencia, con los costes más bajos (en este caso el coste es una integración de precio y financiación) y con aquellas prestaciones suplementarias que nos pueden ser realmente útiles. Calidad actuará entonces como el primer filtro antes de las compras, luego y solo luego, deben intervenir los técnicos de compras. Ya dice Deming: "Aquel que tiene como norma hacer negocios con el licitador más bajo, merece ser defraudado", ya que el precio debe ser "una medida de la calidad que se compra".

Las tendencias actuales en las grandes empresas se van acercando a la figura del proveedor único (para cada familia de productos o servicios), esto supone un reto especialmente para las PYMES pero en modo alguno supone para ellas una eliminación del mercado, el carácter de marketing de guerrilla que una PYME puede adoptar le permite competir con las grandes en muchas ocasiones, pero por desgracia no en todas.

Confiar en un solo proveedor es algo hoy por hoy, reconozcámoslo, arriesgado, nuestros niveles de calidad, la ausencia de profesionalidad tanto en la gerencia como en las compras en la empresas generan desconfianza, la ausencia casi absoluta de un adecuado control de costes, permite que los "piratas" del precio campen a sus anchas en el tejido

empresarial, los objetivos internos mal definidos y en ocasiones contradictorios, permiten que los buenos proveedores terminen abandonando y echando "más agua" al producto hasta bajar el precio como su competencia.

El error puede radicar y provenir del propio consumidor ¿Leemos y comprendemos las etiquetas de los productos que compramos?. ¿Somos conscientes del coste social (traducido: impuestos) que tiene adquirir un yoghurt francés de precio más bajo? No se entienda como nacionalismo pueril todo lo anterior, entiéndase como un razonable egoísmo personal (véase "Ética para Amador" de Fernando Savater), si compro un yoghurt francés porque tiene un precio más bajo, estoy liberando sus excesos de producción o bien estoy colaborando en un "dumping", estoy dejando de comprar el yoghurt que fabrica mi vecino del 5º que terminará en el paro con lo que me subirán mis impuestos para pagar su desempleo y además con el salario del paro no podrá venir a mi bar a tomarse un café, con lo que además bajará mi recaudación.

Llámesse microeconomía, pero es así, es la trascendencia del acto volitivo personal, que aunque no lo queramos ver, tiene trascendencia sobre lo que nos rodea y sobre nosotros mismos.

Esta microeconomía es trasladable a la empresa. Es necesario encontrar aquel proveedor que nos proporcione lo que queremos al menos coste posible, pero nunca al menor "precio" posible. En esta línea la concentración de proveedores permite economías de escala y el desarrollo de acuerdos que redundan en beneficio de todos. No olvidemos que si el motor de las personas es el egoísmo en el sentido ético del mismo, no en el cristiano, el motor de la economía es la competencia.

Los principales acuerdos con proveedores son los denominados de "calidad concertada". Estos acuerdos deben tener presente una premisa, el mundo de los negocios si bien se mueve por la competencia, esta competencia debe descansar sobre el principio del "yo gano, tú ganas", en caso contrario se hace imposible que las relaciones sean duraderas y por tanto eficaces.

Un acuerdo de calidad concertada es un contrato (jamás un acuerdo verbal) por el que un proveedor se compromete a servir una calidad (de producto y de servicio) a un cliente, tan asegurada que el cliente puede prescindir de sus costes de no calidad relativos a la inspección.

Todo contrato de calidad concertada conlleva unas cláusulas en las que se definen las indemnizaciones para los incumplimientos que se detecten, esto supera notablemente el concepto de "devolver el dinero" del que estúpidamente están tan orgullosos algunos directores de compras. Las indemnizaciones están calculadas en función del daño realizado, es decir, no sólo se incluye el material defectuoso, sino el coste del producto afectado (con todos sus costes asociados) e incluso los costes de no calidad indirectos (pérdida de imagen y generación de insatisfacción en el cliente).

El contratista debe considerar que para un proveedor será rentable un contrato de este tipo si asegura un buen volumen de ventas, con lo que la multiplicidad de proveedores es un enemigo de la calidad concertada.

El proveedor tiene que ser consciente de que ya no sólo se juega una venta, sino un volumen de dinero importantísimo si su nivel de calidad no es el comprometido. Por lo tanto la calidad se convierte en su primer motor interno.

Una técnica de gestión asociada a la calidad concertada es el denominado Just in Time (JIT). El JIT tiene su origen en los análisis financieros y se basa en considerar que los materiales no transformados y acumulados en los almacenes no son más que costes financieros inútiles. Esas materias mientras que son vendidas como producto terminado, son cantidades de dinero que deben ser financiadas por la empresa. De ahí el JIT, recibir



las materias sólo cuando van a ser necesarias, de tal manera que la financiación del stock inmovilizado tienda cero (lógicamente solo vamos a producir cuando tengamos que vender y no antes).

El JIT ha tenido un efecto saludable sobre las economías de las empresas al disminuir los costes financieros eliminando ciertas posturas cómodas de los responsables industriales. En Japón ha llegado a aplicarse de forma radical, en Europa prácticamente no ha sido así. El JIT obliga al proveedor a entregar sus mercancías en momento muy determinados y con un nivel de calidad "concertada". El sistema parece ideal para el empresario, pero choca con la terca realidad en muchos aspectos:

- Supone una eficacia del 100% al proveedor, y esa eficacia o no existe o es muy difícil de conseguir (no olvidemos que la competencia perfecta no existe).
- Supone tener instalada una capacidad de producción capaz de adaptarse de forma flexible a cada punto de la demanda (y esto no es así casi nunca).
- Supone un incremento del riesgo de desabastecimiento con los subsiguientes riesgos de generar costes de no calidad.

El JIT, como filosofía si no de eliminación si de reducción de stocks, se ha extendido en el tejido empresarial y ha obligado a los proveedores a disponer de un servicio eficaz, flexible y preciso. En este camino se han quedado muchos incapaces de adaptarse y se han trasladado costes financieros del productor al proveedor, porque en el fondo el stock que deja de tener el fabricante, lo almacena el proveedor.

Es cierto que en base a esta filosofía se han cometido lo que podíamos llamar abusos, casos en los que en base a la potencia del comprador, se ha llegado a acuerdos (?) en los que el proveedor deposita mercancía en los almacenes del fabricante y éste no paga nada hasta que no va haciendo uso progresivo de lo almacenado; de esta manera se elimina el riesgo de desabastecimiento y se hace el coste financiero cero.

En el tejido empresarial español se debe ser muy cuidadoso a la hora de establecer sistemas JIT, porque hemos de reconocer que el riesgo de fracaso es elevado; sí parece más lógico establecer acuerdos JIT para unos determinados tipos de materias primas, para aquellas de mayor coste y en las que podamos evidenciar la capacidad del proveedor para responder a nuestras demandas, en cualquier caso no debemos olvidar el "yo gano, tú ganas".

#### **16.2.7. Especificaciones y documentos de compras**

Las normas ISO 9000 establecen que los documentos de compra deben contener una definición inequívoca de los requisitos solicitados, además estos documentos deben ser revisados y aprobados antes de su difusión. Están afectados de la misma forma las compras unitarias y los contratos de suministro.

Las especificaciones de compras sirven para la identificación inequívoca de lo solicitado. Su ausencia implicaría que en cada pedido se anotarían todas las características del producto o servicio. Su utilización implica que, una vez definida la especificación, es enviada al proveedor, para realizar a continuación los pedidos de suministro citando el código de la especificación (pudiera ser también el código de un contrato).

Los documentos de compras son los soportes, físicos o electrónicos, utilizados para comunicar al proveedor la decisión de abastecimiento, en el que directa o indirectamente se recogen los requisitos de la calidad demanda. El sistema de la calidad debe definir qué personas tienen la responsabilidad de la revisión y aprobación de dichos pedidos y deben existir evidencias de ello.



Un pedido debe contener la siguiente información:

- Identificación de la empresa peticionaria
- Identificación de la autoridad que ha aprobado la compra
- Identificación del proveedor
- Requisitos de la calidad o referencia a la especificación de compra
- Cantidad a suministrar
- Plazo de suministro
- Documentación que debe, en su caso, acompañar a la mercancía
- Condiciones de presentación y transporte, si son de aplicación

Una buena manera de gestionar las compras consiste en firmar acuerdos anuales con los proveedores, en base a contratos, donde garantizando unas compras mínimas se consigan precios adecuados. El contrato se ve complementado con pedidos contra dicho contrato, con sus correspondientes entregas parciales.

### **16.3. Calidad en Producción.**

- 16.3.1 Introducción. Definiciones.
- 16.3.2. Los costes del control de calidad.
- 16.3.3. El control de calidad en la producción.
- 16.3.4. Normas de calidad.
- 16.3.5. Inspecciones y ensayos.
- 16.3.6. Funciones y relaciones del sistema de control de calidad.
- 16.3.7. Control de calidad estadístico.

#### **16.3.1. Introducción. Definiciones.**

Desde un punto de vista globalizador e integrador de todas las áreas de la empresa, se define la calidad como la satisfacción de las necesidades y expectativas razonables de los clientes a un precio igual ó inferior al que ellos asignan al producto ó servicio en función del valor que han recibido y percibido.

A la anterior definición de la Calidad, orientada hacia el cliente, se ha llegado tras una evolución, cuyo desarrollo histórico puede ayudar a comprender.

El primer paso vino impuesto por las reclamaciones de clientes que compraban productos con unas especificaciones que no cumplían. Para evitar esto, las empresas desarrollaron departamentos de inspección y posteriormente de Control de Calidad, para separar los productos que no se ajustaban a las especificaciones fijadas y evitar que los errores alcanzaran a los clientes. En esta etapa, en un contexto de demanda, el control era realizado independientemente del departamento de Producción y la calidad del producto se identificaba como la conformidad con las especificaciones que lo definían.

A fin de minimizar los costes de control, se introducen herramientas estadísticas que, mediante muestreos, acotan los errores en valores máximos, tanto de los productos como de los procesos. Se establecen estándares de calidad, y aparecen las Normas de Calidad. El paradigma de la calidad sigue evolucionando hacia el Aseguramiento de la Calidad, es decir, se trata de poner de manifiesto la importancia de tener todos los procesos bien definidos y normalizados para asegurar al cliente que los productos cumplirán fielmente las especificaciones. Esta es la filosofía de las normas ISO 9000.

Las anteriores son normas internacionales de aceptación voluntaria para la gestión de una empresa, que proporcionan garantía de calidad a productos y servicios, articulando un sistema integral de acciones preventivas y correctoras para minimizar los problemas de calidad.

Cada empresa debe establecer una estructura operativa que vigile el funcionamiento y efectividad del Sistema, siendo conveniente (necesario), dado su prestigio internacional validarlo mediante el reconocimiento de un organismo independiente autorizado (Certificación).

La norma ISO 9001 es la más completa, incluyendo control pormenorizado de la fase de diseño y el servicio postventa. La ISO 9002 es la más común y se utiliza en la producción repetitiva de productos. La ISO 9003 es la norma para inspección y ensayos.

Actualmente, debido a las exigencias de un mercado cada vez más competitivo, la garantía en la calidad de un producto es casi más importante que el propio precio del mismo. Así, la supervivencia de una industria depende en gran parte de la producción de unos productos de calidad.

Por calidad podemos entender las características que ha de cumplir un determinado

producto/servicio para satisfacer de manera duradera las expectativas y necesidades del usuario al que va destinado

Antes de introducirnos en el aspecto de la calidad más relacionado con la producción, debemos aclarar varios aspectos del concepto de calidad relacionados con el proceso productivo:

- **Calidad de diseño:** también denominada calidad de concepción, o especificaciones de calidad, ya que es inherente al diseño del producto, es decir, a las especificaciones que debe alcanzar el producto. Se trata de una responsabilidad tanto del sistema comercial que mediante investigaciones del mercado determina que exigencias ha de satisfacer el producto para satisfacer el mercado o segmento del mismo al que va dirigido, así como de la oficina técnica, que incorpora al diseño del producto las características anteriores, reflejando las especificaciones correspondientes a dicho producto, en función del precio que va a tener.

Dichas especificaciones han de venir reflejadas en planos, ensayos, tolerancias, normas de inspección y control...

- **Calidad de producción:** (de ejecución o fabricación) Dicha calidad depende del grado de obtención en el proceso de fabricación de las especificaciones de calidad determinados en la fase del diseño. La responsabilidad de este aspecto recae directamente en el subsistema de producción, así como en el de aprovisionamiento. Se mide con el grado de discrepancia de las características del producto final con las especificaciones de calidad desarrolladas en la fase de diseño.
- **Calidad de entrega y servicio:** El control de calidad se ha de extender también a la distribución, instalación y utilización del producto, ya que para el cliente la calidad de un producto se basa en su correcto funcionamiento durante su utilización. Esta entrega del producto se produce tras el almacenamiento, transporte y distribución del mismo. De ahí la importancia que tiene un buen servicio postventa en la empresa, ya que esta calidad también engloba la que el producto va teniendo a lo largo de su vida útil.

Así, para un gran número de productos el sistema de control de calidad ha de extenderse a pruebas y verificaciones después del transporte, especificaciones para el mismo, así como pruebas de funcionamiento posteriores a la instalación.

De esta manera, el **control de calidad** debe:

- Establecer niveles o normas de calidad.
- Evaluar el grado de conformidad con estos niveles o normas.
- Actuar cuando se excedan estos niveles o normas.
- Planificar la mejora de estos niveles o normas.

En resumen, la función control de calidad en la producción tiene por objeto la eliminación de los costes económicos que acarrean los defectos de los productos finales, evitando los mismos mediante la prevención, teniendo por lo tanto una importancia vital sobre la cifra de ventas y los beneficios.

Hoy día, en un contexto de oferta, el concepto de calidad deja de centrarse en el producto, para localizar la gestión desde el cliente, al cual hay que satisfacer. Este sistema de gestión pretende la competitividad por medio de la satisfacción de los clientes y evidentemente, unida a la eficiencia económica, mediante la identificación y medida de dos **elementos básicos**:

- **Áreas de insatisfacción de los clientes**, entendiendo como tales no sólo los externos (destinatarios finales del producto), sino los internos, es decir, los propios departamentos de la empresa (Calidad total).
- **Asociados a la mala calidad**, que son todos aquellos de las actividades internas que no añaden "valor" al cliente.

Estos dos elementos, analizados convenientemente, nos proporcionarán una gran cantidad de oportunidades de mejora interna y externa.

Aprovechar las posibilidades que este **sistema de gestión** de la calidad ofrece requiere:

- **Compromiso real de la dirección de la empresa**, que se debe manifestar en todas las áreas de actividad, en los comportamientos, en un estilo de dirección participativo, en la información, etc. es decir, en un cambio de cultura de la empresa.
- **Política de RR.HH.** que motive y fomente la participación de los trabajadores en la toma de decisiones, fundamentalmente a través del trabajo en equipo, y que proporcione formación en las técnicas aplicables de mejora y entrenamiento y en las pautas de comportamiento que el enfoque de la calidad necesita.

En **resumen**, una buena gestión del sistema de calidad, tal como se ha descrito anteriormente, pasa por:

- **La creación de una visión global de la empresa**, que la dote de carácter ó identidad como suministrador fiable de productos ó servicios. Calidad de Marca.
- **Dar servicio al cliente de manera que sus expectativas y deseos** queden satisfechos a lo largo de todas las relaciones con él, desde la preventiva has a la postventa, pasando por la producción. Calidad de Servicio al Cliente.
- **Establecer políticas de precios**, que armonicen costes, características del producto o servicio y situación de los mercados.

### 16.3.2. Los costes del control de calidad.

Es importante que las inspecciones y tareas que acarrea el control de calidad en la producción no impliquen una inversión excesiva que implique costes mayores que los originados por las pérdidas que ocasionan las piezas defectuosas por falta de calidad.

Por lo tanto ha de realizarse un **estudio económico** del sistema de control de calidad que ha de considerar estos factores:

- Coste de la hora de inspección.
- Amortización de los equipos de verificación y control.
- Valor de la pieza a controlar.
- Consecuencias económicas de los defectos en los productos finales.

Básicamente estos costes se pueden agrupar en los siguientes tipos

- **Costes de prevención** (manuales de funcionamiento, formación del personal, salarios, etc.).
- **Costes de evaluación** (auditorías de proveedores, control, metrología, etc.).

De esta forma estos costes han de compararse con los costes de la no-calidad:

- **Costes de defectos internos** (valor de los productos desechados, de las reparaciones, de los productos defectuosos...).
- **Costes de fallos postventa** (reparaciones y sustituciones en garantía, reclamaciones, servicios postventa, pérdidas de clientes disconformes...).

La calidad también implica un ahorro de costes, derivados de la eliminación de piezas y productos defectuosos, considerando no solamente los costes materiales y de tiempo medibles y valorables, sino también aquellos más difíciles de cuantificar como son el prestigio y la imagen de la marca.

De esta manera, para cada empresa existe un nivel de calidad óptimo, que es aquél que proporciona los mayores beneficios desde el punto de vista económicos.

Existen valores de la calidad superiores que, alcanzados ciertos niveles, hacen que el coste de alcanzar los mismos no compense con los beneficios producidos, al ser el valor marginal de aquél mayor.

Tampoco niveles bajos de calidad corresponden a mayores beneficios, porque el cliente demanda artículos con una mejor calidad-precio, siendo estos productos los más competitivos del mercado, y no los más baratos.

Resumiendo podríamos concluir que existe para cada empresa y cada producto un equilibrio entre calidad y coste, un nivel de calidad óptimo que ofrece los mayores beneficios económicos como diferencia entre los ingresos totales y los costes totales.

### **16.3.3. El control de la calidad en la producción.**

Por lo tanto, el control de calidad tiene un papel muy importante dentro de la fase de fabricación o producción del bien o servicio final, dividiéndose dicho control en tres **fases**:

- Inspección y control de las **materias primas** y elementos adquiridos que intervienen en el proceso de producción.
- Inspección de los productos en las diferentes fases del **proceso de fabricación** y el **control** específico de dichos **procesos**.
- Inspección y verificación de la **calidad final** cuantitativa y funcional de los **productos terminados**.

El objetivo principal del control de calidad en la producción es alcanzar la calidad deseada especificada al menor coste posible, mediante el análisis de las causas que originan los defectos.

Es obvio que cuanto mayor sea el número de controles e inspecciones, el coste del control de calidad aumenta, mientras que por otra parte, dicho control no puede limitarse a una simple inspección final para separar lo bueno de lo defectuoso.

El subsistema de control de calidad dentro de la producción no se ha de limitar a la simple inspección, sino que ha de tener las siguientes **funciones**:

- **Colaboración con la oficina técnica**, analizando planos y procesos para eliminar

fuentes originarias de defectos y poder alcanzar las especificaciones de calidad determinadas en la fase de diseño, participando de esta forma en la fase de diseño.

- **Determinación de normas y sistemas de inspección** (procedimientos, frecuencias, elementos de medida, acciones preventivas, sistemas operativos para la realización de las actividades de control...).
- **Control estadístico de los resultados obtenidos**, para poder analizar los resultados y realizar las modificaciones necesarias tanto en el diseño como en el proceso.
- **Clasificación de defectos**, en función de las consecuencias económicas de los mismos.

#### **16.3.4. Normas de calidad.**

Las normas de calidad que ha de cumplir el producto, determinadas por las especificaciones de diseño, están orientadas a dos **aspectos**:

- **Normas** necesarias para el **funcionamiento** del producto de acuerdo con sus prestaciones.
- **Normas** determinadas para que el **producto** tenga características diferenciadoras en su imagen comercial.

Dichas especificaciones de calidad pueden sufrir variaciones, para adaptarse a demandas del mercado, variaciones en los medios de producción...

Las normas de calidad establecen unas tolerancias o límites de calidad, dentro de los cuales la fabricación de una pieza o artículo (o el ofrecimiento de un servicio) puede ser aceptada.

Cuanto mayor sea el margen de esas tolerancias, más fácil será que la calidad de producción se ajuste a la de diseño, mientras que cuando el margen de aceptabilidad es más rígido o cerrado, más complicado será alcanzar esos niveles de calidad.

La determinación de esas tolerancias o márgenes se ven afectadas por varios factores, entre los que se puede destacar:

- Exigencias del mercado.
- Limitaciones del proceso de producción.
- Limitaciones de tipo económico en cuanto a costes de fabricación.
- Normas legales exigibles a los productos.

#### **16.3.5. Inspecciones y ensayos.**

La inspección tiene por objeto en un primer término determinar si el producto o la operación realizada debe ser aceptado o rechazado, aunque su misión más importante es la de descubrir tendencias en el proceso en cuanto a calidad, para tomar medidas preventivas necesarias para evitar y corregir desviaciones de la tendencia deseada.

Las inspecciones o pruebas no se han de limitar al producto final (pasa-no pasa), sino que ha de partir de un completo conocimiento del proceso de fabricación del producto (conociendo las líneas de montaje final y auxiliares, conjuntos, subconjuntos, piezas y

elementos...), repartiendo de esta manera las inspecciones en los puntos que nos permitan detectar de forma más eficaz el origen de posibles fallos.

En cuanto al **tipo de inspecciones**, podemos destacar las siguientes:

- **Inspección y recepción de materias primas**, piezas y elementos adquiridos para la elaboración del producto final: es de vital importancia, ya que defectos en los mismos originarían que el proceso fuera totalmente inútil. Para ello se ha de estar en coordinación con compras, para verificar la identidad, cantidad y calidad de los productos recibidos.
- **Inspecciones en las líneas de montaje**, la cual se efectuará sobre los diversos elementos que se van montando a lo largo de las mismas. Tienen vital importancia estas inspecciones intermedias, pues tienen mayor capacidad para detectar el origen de los defectos, aunque su distribución debe ser cuidadosamente seleccionada para aumentar la eficacia y disminuir costes excesivos de la inspección.

Estas inspecciones tienen las siguientes **ventajas**:

- a) Evita el trabajo posterior sobre piezas o elementos defectuosos.
  - b) Evita la acumulación de trabajos inútiles o perdidos.
  - c) Descubre tendencias hacia desviaciones fuera de los límites de calidad, posibilitando la toma de medidas correctoras antes de alcanzar los defectos.
  - d) En casos concretos permite identificar qué máquinas o qué operarios tienen responsabilidad directa sobre el trabajo defectuoso.
- **Inspección final**. Se efectuarán las pruebas que sean necesarias para comprobar que el producto cumple las funciones para las que ha sido diseñado y construido.

La inspección por atributos compara la unidad de producto verificada con el diseño y especificaciones del mismo, clasificando la unidad en aceptable o defectuosas respecto a esas características de diseño.

Los **defectos** encontrados se clasifican en:

- **Defectos críticos**: son los que afectan a la seguridad, al rendimiento y al coste en forma importante.
- **Defectos mayores**: aun afectando a las prestaciones del producto, el porcentaje de unidades defectuosas no representa una disminución considerable de la calidad global de la producción.
- **Defectos menores**: son los que no afectan a la calidad o prestaciones del producto, no considerándose necesaria su eliminación.

En cuanto a las **técnicas de inspección** (dispositivos y procedimientos necesarios para el examen de las piezas o productos) son muy variadas, y su elección se realiza en función de:

- Las características del proceso productivo,
- La responsabilidad sobre la seguridad del funcionamiento,
- Los criterios comerciales,
- Los criterios económicos.

Los principales **tipos de inspección y ensayos** son:

- Inspección del utillaje a emplear, que garantiza las dimensiones de las piezas producidas.
- Inspección de prototipos de fabricaciones en serie, para detectar posibles dificultades o fallos en la cadena.
- Pruebas de laboratorio, para las propiedades físicas y químicas.
- Pruebas de desgaste, forzando el mismo para determinar qué partes han de ser reforzadas o mejoradas.
- Prueba de funcionamiento e inspección de atributos (color, acabados, dimensiones, formas, peso...).
- Inspección volante, comprobando con frecuencia aleatoria el funcionamiento correcto de las distintas fases y maquinaria del proceso.

#### **16.3.6. Funciones y relaciones del sistema de control de calidad.**

Las funciones, como se han venido reflejando a lo largo del apartado, han de basarse en:

- Determinar el tipo de pruebas, métodos de medida, equipos e instrumentos, así como los procedimientos de inspección y verificación en cada caso.
- Determinar las normas para el control estadístico, tamaño de las muestras y cumplimentación de gráficos e impresos.
- Análisis técnico-estadístico de los resultados para tomar las medidas correctoras necesarias.

La función de calidad por sí sola está relacionada con todas las funciones de la empresa:

- **Función compras;** al ser la receptora de materiales y artículos en cantidad y calidad, procediendo a rechazos y devoluciones de las piezas que no se ajusten a las características necesarias.
- **Función comercial;** con especial vinculación con los servicios postventa y técnico, atendiendo a las sugerencias de ambos.
- **Función producción;** relacionado directamente, intentando alcanzar las especificaciones de calidad determinadas en el diseño.
- **Función ingeniería;** al ser ésta la que determina esas especificaciones y tolerancias previstas al definir la calidad del diseño.

#### **16.3.7. Control de calidad estadístico.**

Debido a razones de índole económica (sería muy costoso realizar revisiones de todos los productos elaborados) el método estadístico es el usado en el control de calidad.

Consiste en efectuar el control sobre un determinado número de piezas y productos, extrapolando las conclusiones a la totalidad de los materiales y de la producción, con un cierto grado de garantía predeterminado.

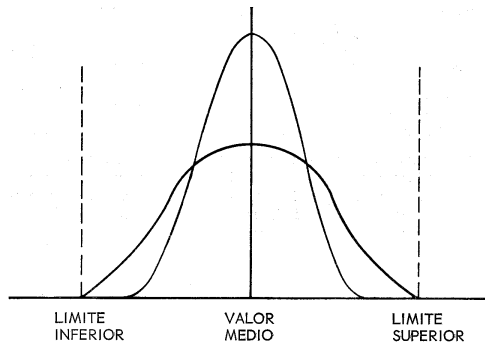
Las **ventajas** de este método son:

- Disminuir el coste del control de calidad actuando únicamente sobre un determinado porcentaje de la producción.
- Asegurar que el número de productos defectuosos no puede exceder de un porcentaje también determinado.



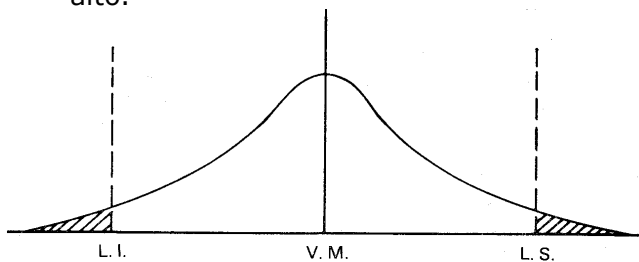
Este sistema se basa en que las especificaciones de calidad ya dan un valor ideal de la medida en cuestión así como los límites de la tolerancia (desviaciones máximas permitidas).

Si el proceso está ajustado a las mismas, la distribución de las medidas obtenidas en los productos es aproximadamente normal, no existiendo o siendo muy pequeño el número de medidas fuera de las tolerancias.

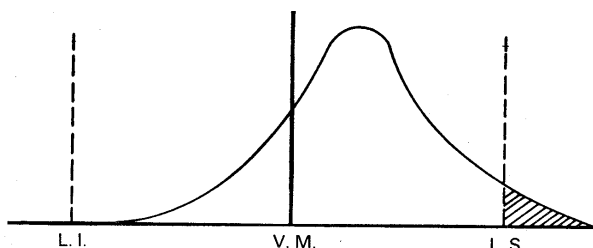


Pueden darse varios **casos**:

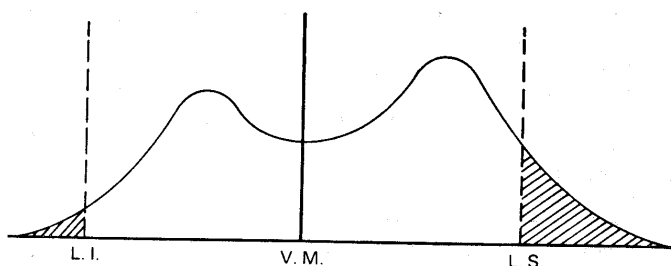
- Si la distribución sobrepasa excesivamente los límites, el proceso tiene características estables pero existe un número de piezas defectuosas demasiado alto.



- Si la curva de la normal está desplazada del valor medio, el proceso está desajustado, pudiendo tener su origen en algún elemento o equipo inadecuado.



- Si la distribución no es normal, existen desajustes y variables perturbadoras a corregir.



El tamaño de la muestra a tomar para la inspección estará en función de una garantía mínima predeterminada que nos asegure la extrapolación de resultados

El número de sistemas operativos para realizar controles de calidad estadísticos es elevado, existiendo tablas y gráficos de control basados en las distintas teorías estadísticas de distribuciones y muestreos.