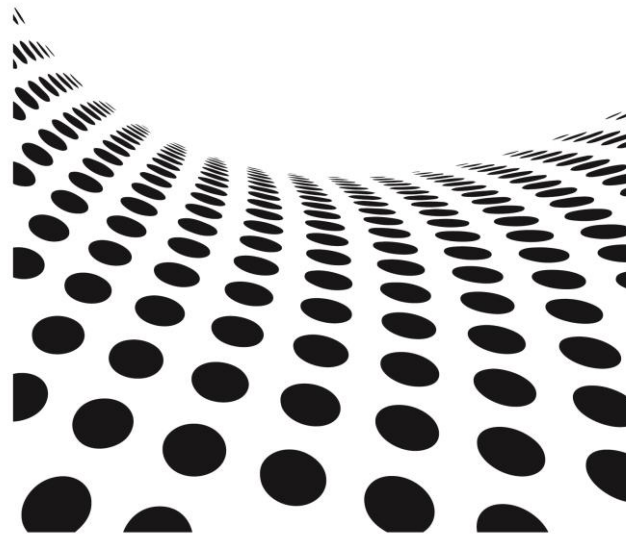


LA CALIDAD EN LOS PROCESOS GRÁFICOS



ESCOLA ANTONI ALGUERÓ

1. La calidad en la empresa

1.1. La necesidad de la calidad en la empresa

La empresa busca como objetivo de referencia beneficios económicos, a través de la **organización de:**

- **recursos materiales**
- **recursos humanos**
- **recursos financieros**

ofreciendo productos en un mercado de posibles clientes.

Para mejorar la competencia con otras empresas y conseguir atraer más clientes existen tres líneas básicas de actuación:

- 1.- **Competir por innovación:** crear nuevos productos o con características nuevas, que permitirá a la empresa ofrecer productos diferentes y aumentarán sus posibilidades de ganar cuota de mercado.
- 2.- **Competir por precio:** La reducción del precio atraerá mayor número de clientes, que también buscan beneficios económicos, y mejorará la competitividad.
- 3.- **Competir por calidad:** La capacidad de satisfacer las necesidades que tienen los clientes, con el menor coste posible, permitirá una mayor aceptación del mercado y por lo tanto una mayor cuota en el mismo.

La oferta de los productos aumenta y los clientes tienen más posibilidades de elegir entre diferentes competidores.

1.2. La satisfacción del cliente

La **satisfacción del cliente** es uno de los resultados más importantes y elemento primordial a la hora de prestar servicios de buena calidad.

La satisfacción del cliente depende de la calidad de los servicios y sus expectativas. El cliente está satisfecho cuando los servicios cubren o exceden sus expectativas.

Definición de calidad

Nos encontramos con muchas definiciones posibles del término calidad:

- Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie. (Diccionario de la Lengua Española).
- Calidad es la conformidad con los requerimientos establecidos entre cliente y empresa en algún tipo de documento.
- Conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas (ISO 8402:1994)

1.4. Objetivos de la calidad en la empresa

La calidad en la empresa se divide en tres fases de objetivos:

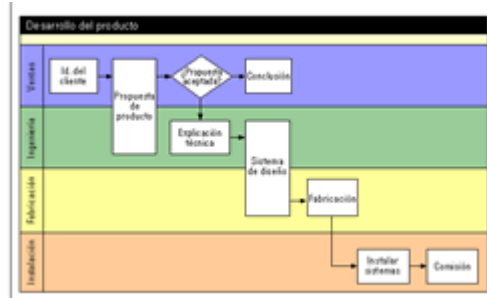
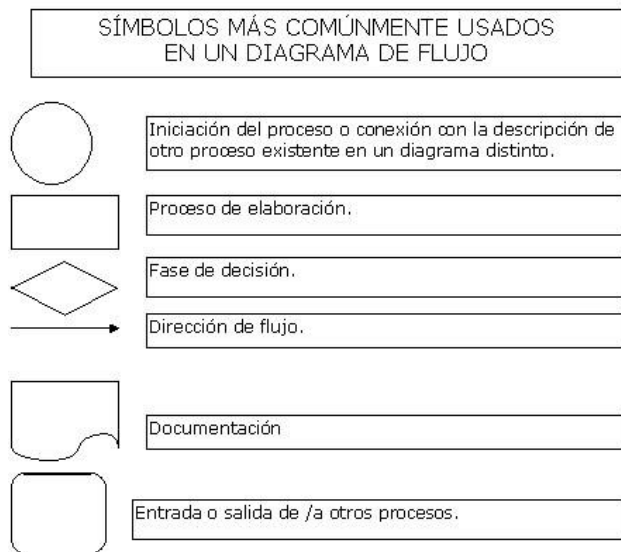
- 1.- **Identificar las necesidades** de los clientes o usuarios.
- 2.- Los productos producidos deben ser capaces de **satisfacer de una manera estable y continua** éstas necesidades.
- 3.- Organizar el proceso para que se realice lo anterior al **mínimo coste** posible.

2. El control del proceso. Herramientas de control

2.1.1. Diagramas de flujo

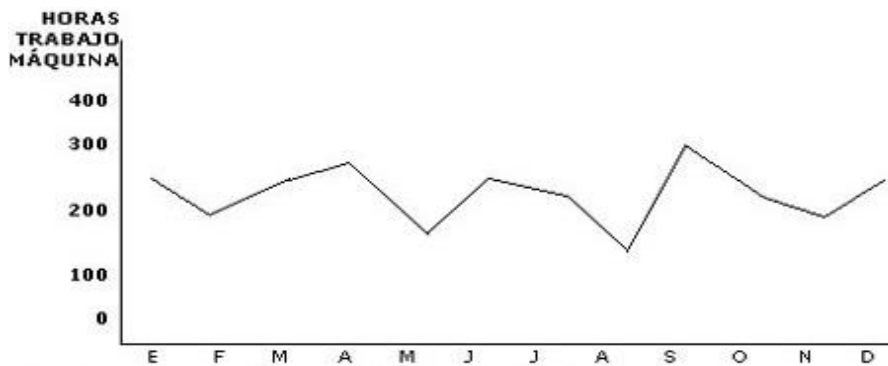
Son gráficas que representan la dirección que sigue la información; los datos se encierran en diferentes figuras, éstas se llaman figuras

lógicas. Se utilizan para unificar criterios y representa gráficamente una planificación de un proceso.



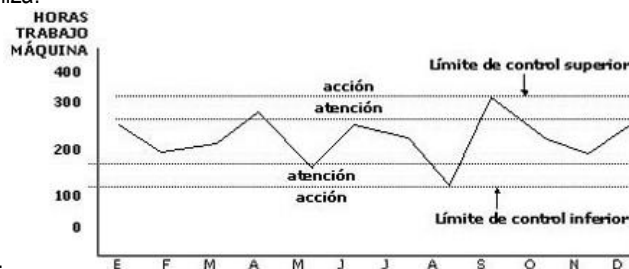
2.1.2. Gráficos de líneas

Se muestran los resultados a través de diferentes representaciones mostrando visualmente los resultados de forma inmediata. Se realizan a través de dos coordenadas con sus valores respectivos.



2.1.3. Gráfico de control de desviación

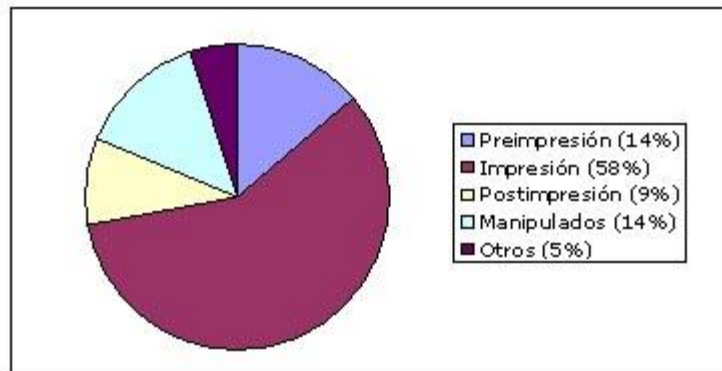
Se parte del gráfico anterior pero añadiendo unas líneas que representan valores ideales y de desviación. Esto permite un control visual rápido del proceso que se analiza.



2.1.4. Gráfico de pastel o tarta

Consiste en representar, mediante sectores circulares, los distintos valores teniendo en cuenta que el ángulo central de cada

sector es proporcional a su frecuencia (*puede ser plano o tridimensional*).



Fuente: Asociación Gremial de Empresarios y Manipulados de Papel

2.1.5. Análisis de Pareto

El diagrama de Pareto constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite diferenciar entre las causas más importantes de un problema y las que lo son menos.

Cuando estudiamos una situación tenemos en cuenta todos sus elementos y establecemos un orden de prioridad. Aquellas causas que constituyen en mayor grado al problema, a la conclusión de que al poner en orden de importancia estas causas se identifican y corrigen el 20% de las causas más importantes. Esto eliminará el 80% de los problemas.

Este es el principio de Pareto, también conocido como la regla de la distribución 20/80.

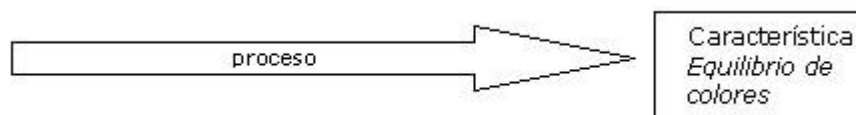
2.1.6. Diagrama causa-efecto

La variabilidad de las características de calidad es un efecto observado que tiene múltiples causas. Cuando ocurre algún problema con la calidad del producto, debemos investigar para identificar las causas del mismo. Para ello nos sirven los Diagramas de Causa - Efecto, conocidos también como Diagramas de Espina de Pescado por la forma que tienen.

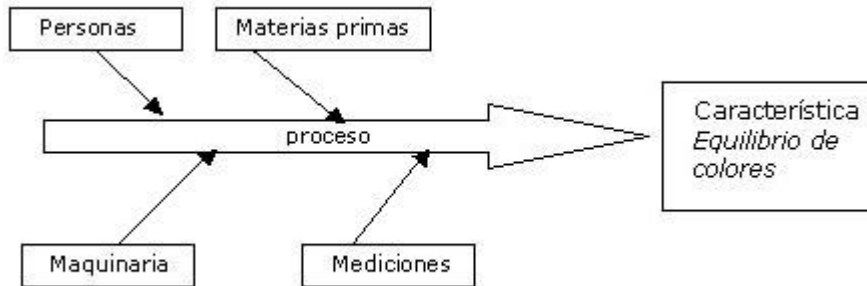
Para hacer un Diagrama de Causa-Efecto seguimos estos pasos:

1. Decidimos cual va a ser la característica de calidad que vamos a analizar.

Trazamos un flecha gruesa que representa el proceso y a la derecha escribimos la característica de calidad.



2. Indicamos los factores causales más importantes y generales que puedan generar la fluctuación de la característica de calidad, trazando flechas secundarias hacia la principal.



3. Incorporamos en cada rama factores más detallados que se puedan considerar causas de fluctuación.

2.1.7. Los histogramas

Un histograma es un gráfico o diagrama que muestra el número de veces que se repiten cada uno de los resultados cuando se realizan mediciones sucesivas. Esto permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cual es la dispersión alrededor de ese valor central.

En la impresión de un cartel a todo color, se miden con un densitómetro las densidades de masa de los colores cian, Magenta, Amarillo y Negro y los valores obtenidos son:

Cian	Magenta	Amarillo	Negro
1,25	1,05	1,00	1,40
1,35	1,15	1,10	1,50
1,50	1,30	1,20	1,60
1,25	1,10	1,10	1,45
1,25	1,10	1,05	1,50
1,15	1,00	1,00	1,30
1,25	1,05	1,00	1,40
1,20	1,10	1,00	1,40
1,30	1,10	1,10	1,45
1,35	1,15	1,05	1,50
1,40	1,15	1,05	1,60

Así como están los datos es muy difícil sacar conclusiones acerca de ellos.

Entonces, agrupamos los datos en intervalos contando cuantos resultados de mediciones de peso hay dentro de cada intervalo (esta es la frecuencia). Vamos a hacerlo con el cian.

INTERVALO	Nº CASOS
< 1,20	1
1,20 - 1,25	5
1,30 - 1,35	3
> 1,35	2

Ahora se pueden representar las frecuencias en un gráfico como el siguiente:

5					
4					
3					
2					
1					
Frecuencia	Intervalo	< 1,20	1,20 - 1,25	1,30 - 1,35	> 1,35

¿Qué utilidad nos presta el histograma? Permite visualizar rápidamente información que estaba oculta en la tabla original de datos.

3.1. Las características de los productos

En un producto podemos encontrar las siguientes características:

- Accesibilidad
- Apariencia
- Limpieza
- Flexibilidad
- Operabilidad
- Confiabilidad
- Seguimiento
- Comprobabilidad
- Funcionalidad
- Adaptabilidad
- Durabilidad
- Inflamabilidad
- Portabilidad
- Reparabilidad
- Toxicidad
- Vulnerabilidad
- Tamaño
- Olor
- Consumo
- Emisión
- Seguridad
- Protección
- Gusto
- Peso
- Disponibilidad
- Intercambiabilidad
- Susceptibilidad
- Mantenibilidad
- Productibilidad
- Almacenabilidad
- Transportabilidad

Un servicio puede tener las siguientes características:

- Accesibilidad
- Formalidad
- Efectividad
- Competencia
- Credibilidad
- Puntualidad
- Confiabilidad
- Flexibilidad
- Honestidad
- Cortesía
- Confort
- Seguridad
- Precisión
- Eficiencia
- Rapidez de respuesta

3.2. El control de calidad

Por control de calidad entendemos todas las técnicas, procesos y aplicación de la tecnología necesaria que tenga como fin asegurar la consecución de un producto con los requerimientos técnicos esperados (que es igual al concepto de calidad esperada o requerida). Si todo lo anterior se lo aplicamos a las fases de preimpresión, impresión y postimpresión tendremos el control de calidad en el proceso de una publicación. A continuación veremos una serie de dispositivos que se utilizan normalmente en el control de calidad.

3.3. La inspección

3.3.1. Tipos de inspección

Los tipos de inspección varían en función de la parte del proceso donde se ejecuten:

- **Inspección en la recepción:** Se controlan los distintos materiales que son necesarios para la ejecución correcta del trabajo así como la maquinaria implicada y los materiales y productos auxiliares.
- **Inspección en el proceso:** Dividiendo el proceso en tantos subprocesos como sea posible a asignando controles en cada uno de estos subprocesos: escaneado de imágenes, tratamiento, pruebas...
- **Inspección en la salida:** Se controla el producto una vez elaborado mediante los muestreos que sean necesarios en base a los estándares establecidos o en su caso las especificaciones recogidas en la orden de trabajo.



3.3.2. Intensidad de la inspección

La intensidad de la inspección varía en función del grado de exigencia del trabajo:

- Ninguna: no es lo usual, siempre se realizará algún tipo de inspección.
- Visual, Subjetiva: por observación del operario sin que se utilicen instrumentos de control.
- Medida, Objetiva: Se utilizan instrumentos de medida y se basa en estándares o en valores previamente establecidos. El trabajo es poco exigente y el rango de tolerancia es amplio.
- Exigente, Objetiva: Se utilizan instrumentos de medida y se basa en estándares o en valores previamente establecidos. El trabajo es exigente y el rango de tolerancia es muy estrecho. En general pocas empresas están preparadas para este nivel.
- Al 100%, Objetiva: Se trata de controlar la variable en todos los productos o piezas. Se debe practicar en determinadas circunstancias: recepción de originales. En los procesos productivos industriales no se realiza salvo que los trabajos sean críticos: Elaboración de Facsímiles.

4. Características de calidad de los productos gráficos

4.1. Productos de Preimpresión

En la preimpresión hay que tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Comprobar que el papel o película no está caducada.
- Utilizar material adecuado para el tipo de fuente de luz de la filmadora.
- Utilizar envases totalmente identificados (revelador, fijador,...).
- Especificar parámetros de control de temperatura y tiempo.
- Conocer la relación entre el tamaño de punto de la película, el de la plancha y el impreso.
- Utilizar escala de grises y tiras de control.
- Calibración temporalizada de los equipos a utilizar.
- Tramas : 85 l/p para periódicos, 120 l/p para papel no estucado, 150 l/p para papel estucado en offset, ...

- Mantener las condiciones ambientales en valores óptimos.
- Utilizar una iluminación óptima en el taller de preimpresión.

En el montaje:

- Tamaño del papel.
- Máquina en que se va a imprimir el trabajo.
- Tamaño de la plancha (teniendo en cuenta también el margen de pinzas).
- Distribución adecuada de las imágenes.
- Disponibilidad de todos los elementos gráficos de las páginas.
- Formato de la página.
- Márgenes.
- Marcas de identificación de los cuadernillos.
- Desplazamiento de los márgenes en concepto del espesor del lomo.
- Condiciones para un buen registro.
- Respuesta de los medios tonos y de las imágenes de línea en el proceso.
- Ángulos de trama recomendados.
- Limpieza del montaje.
- Tiras de control.
- Aislamiento para evitar la entrada de polvo exterior.
- Archivo adecuado de los fotolitos.

4.1. Productos de Preimpresión

Pasado de plancha:

- Escala de grises para determinar la exposición correcta.
- Cuidado meticuloso en la limpieza del cristal de la prensa de insolación.
- Horno de termoendurecido : T = 220 - 230 °C.

Preparación de pruebas (de diseño, de comprobación, de contrato, de tiraje).

- Características de papel y tintas que se utilizarán en la tirada definitiva.
- Tipos de tiras de control a utilizar.

- Secuencia de impresión de los colores.
- Densidades a obtener en la impresión de cada una de las cuatro tintas.
- Ganancia de punto teniendo en cuenta el método y los materiales empleados en la impresión.
- Nivel de contraste de impresión.
- Definición y obtención del equilibrio cromático a través del equilibrio de grises.



4.2. Productos de Impresión

En la Impresión hay que tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Variación en el color
- Falta de secado
- Aparición de motas en las imágenes
- Arrancado del papel
- Registro defectuoso
- Rechazo en tintas superpuestas
- Aparición de imágenes procedentes de tirajes anteriores
- Doblado de imagen
- Deslizamiento de imagen
- Ganancia de punto
- Espesor de la película de tinta
- Temperatura ambiental y de la tinta
- Humedad del papel

- pH del paper
- Dureza o compresibilidad de la mantilla y rodillos
- Emulsificación de la tinta
- Espesor del paper
- Comportamiento de la solución de mojado
- Velocidad de la máquina
- Superficie que ocupa la imagen
- Tensión de la banda si se trabaja en bobina
- Color de la tinta

4.3. Productos de Encuadernación

En la postimpresión hay que tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Falta de registro en el material impreso
- Hojas abarquilladas
- Diferencias en las dimensiones
- Secado inadecuado (comprobar que las hojas no están apelmazadas)
- Falta de marcas de identificación de los lados que pueden tomarse como referencia
- Falta de una maqueta adecuada con las instrucciones correspondientes
- Pilas con flejes demasiado apretados que malforman la estructura de las hojas
- Pilas con hojas mal igualadas
- Recuento erróneo de materiales
- Zonas impresas y barnizadas sobre las que se tendrá que aplicar cola
- Cubiertas fuera de registro
- Dirección de fibra errónea en material interior o en cubiertas
- Incompatibilidad de adhesivos
- Asegurarse de que el paper no se encuentra demasiado seco (problemas de electricidad estática)
- Comprobar planicidad del paper para evitar que posibles bolsas produzcan arrugas en el plegado

- Comprobar compatibilidad entre el adhesivo y el papel
- Se ha de evitar la perforación demasiado grande por la que, además del hilo, puede pasar el adhesivo y producir problemas

Instrumentos para el control de color la calidad gráfica

Para poder medir y controlar el trabajo durante el proceso gráfico utilizaremos cuatro métodos:

- La densitometría
- La colorimetría
- La espectrofotometría
- Las escalas de color



1. La densitometría

La densitometría permite controlar la impresión con independencia de la apreciación del operario y de la iluminación evitando cierta subjetividad en el control del color. Se encarga de medir el ennegrecimiento de un punto y las mediciones se hacen a través del densitómetro.



Con el densitómetro en una tira de control se puede medir:

- Afinamiento
- Contraste
- Densidad
- Desviación monocromática
- Eficacia de una tinta
- Empastamiento
- Equilibrio de grises
- Error de tono
- Ganancia de punto
- Grado de gris
- Trapping

5.2. La colorimetría

Es la ciencia encargada de la medición del color determinándolo a través de valores. Las mediciones se hacen mediante un colorímetro.

El único estándar reconocido a nivel mundial es el espacio cromático CIE, que fue establecido en 1931 por la Comisión Internacional de l'Eclairage, Comisión Internacional de la Iluminación (CIE).

5.2.1. El colorímetro

El colorímetro es un instrumento que mide e identifica el color de forma absoluta a través de la reflexión del original. Simula a la visión del ojo humano.

La gran ventaja del colorímetro radica en la definición de los colores directos. Todo producto impreso en el cual sea importante verificar que el color ha sido reproducido dentro de unas tolerancias puede controlarse mediante el uso del colorímetro.

Su utilización es de gran utilidad en el entorno del envase y embalaje, el de los impresos con color corporativo (marcas comerciales) y todos los que usan tintas con colores especiales.

Con el colorímetro en una tira de control se pueden obtener:

- Los valores triestímulo XYZ
- Las coordenadas xyY
- Las funciones Lab
- Las funciones Luv
- El delta E

5.3. La espectrofotometría

Consiste en obtener las gráficas espectrales de una muestra. Es el sistema más utilizado para controlar los pigmentos de las tintas.

Las gráficas espectrofotométricas se determinan por un sistema de coordenadas, donde en el eje horizontal se determina la longitud de onda y en el vertical los valores de transmisión. Las gráficas espectrales aportan datos sobre la tonalidad, la saturación y la luminosidad.

5.3.1. El espectrofotómetro

El espectrofotómetro es un aparato que mide la luz que refleja o transmite y lo representa con su gráfica espectral. La principal diferencia con el colorímetro radica en que la luz nunca la separa y lo trata como un único elemento.



5.3.2. El espectrodensitómetro

El espectrodensitómetro se diferencia del espectrofotómetro en que permiten crear por el usuario los filtros de color para colores especiales y tratarlos como un color más. Para conseguirlo, se basan en la longitud de onda dominante en la curva espectrofotométrica.

5.4. Lupas de aumento y microscopios

Para poder observar características como el registro, lineatura, ángulos trama, detalles de impresión y algún defecto de la reproducción, necesitamos de un instrumento que amplíe la imagen, permitiéndonos así observar pequeños detalles. Las lupas de aumento son cristales ópticos que aumentan la imagen, 10, 20, 40, 50, 75, y hasta 100 veces para poder mostrarnos finísimos detalles de impresión y características como las antes mencionadas. Las lupas de aumento en el sector gráfico son denominadas también cuentahilos, que nos proporciona un soporte de apoyo en el papel para la observación.

Cuando es necesario la observación de detalles tan pequeños que con las lupas de aumento no llegamos a diferenciarlos, por ejemplo el perfil de un punto de impresión en una lineatura alta, tenemos que recurrir a otro instrumento óptico como los microscopios. Podemos disponer de microscopios estereoscópicos, podemos observar con los dos ojos y apreciar detalles en profundidad, y últimamente también microscopios digitales, que a través de un sensor de imagen CCD semejante al de las cámaras digitales podemos observar las imágenes ampliadas a través de un ordenador.

5.5. Las escalas de control

La medición de cualquier aparato estaría coja si no contase con las escalas de control, pues estas son el referente estándar donde mejor podemos realizar mediciones y comparaciones, aunque son muy utilizadas en impresión se deben generar en la preimpresión.

Se suelen utilizar las siguientes:

- Para calibración de escáneres: GATF, FOGRA.
- Para calibración de pantallas, pruebas e impresos: DIGITEST.
- Para planchas: UGRA.
- Para impresos: FOGRA, GATF, BRUNNER.
- Para calibración de sistemas de color: ICC, FOGRA, GATF

6. El aseguramiento de la calidad

6.1. Objetivos del aseguramiento de la calidad

A través de un sistema de calidad buscamos:

PREVENCIÓN : evitar que se produzcan elementos no conformes en todas las fases necesarias para la obtención del producto, desde el diseño hasta la entrega de productos terminados.

DETECCIÓN : detectar los elementos no conformes que se produzcan en cualquier fase, de modo que la detección se realice en el momento más próximo posible a cuando se ha producido la no conformidad.

CORRECCIÓN Y MEJORA : implantar las acciones necesarias para corregir las causas de los elementos no conformes producidos y para mejorar los procesos y los productos.

DEMOSTRACIÓN : realizar y documentar todas las acciones necesarias para poder demostrar objetivamente que se han cumplido todos los posibles requisitos de calidad.

6.2. La normalización y la certificación

La infraestructura para la calidad en España (disposiciones y organismos) están reguladas por Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial (B.O.E. de 6 de febrero de 1996).

Los organismos que constituyen la infraestructura para la calidad en España son de seis tipos:

- Organismos de normalización para la elaboración de normas de calidad.
- Entidades de acreditación para reconocer la competencia técnica de otras entidades para certificar, inspeccionar o auditar la calidad y de los laboratorios de ensayo y de calibración.
- Entidades de certificación para establecer la conformidad a los requisitos establecidos en las normas correspondientes de las empresas, productos, procesos, servicios o personas que lo soliciten.
- Laboratorios de ensayo para comprobar que los productos industriales cumplen con las normas o especificaciones que le sean de aplicación.
- Entidades auditoras y de inspección para determinar si las actividades y resultados relativos a la calidad satisfacen los requisitos previamente establecidos, si se llevan a cabo efectivamente y si son aptos para alcanzar los objetivos.

- Laboratorios de calibración industrial para facilitar la trazabilidad y uniformidad de los resultados de medida.

Cada país tiene un organismo propio de normalización, que es el encargado oficialmente de la elaboración de las normas. En España, el organismo reconocido oficialmente es AENOR (Asociación Española de Normalización).

Las normas elaboradas por AENOR reciben el nombre de normas UNE, que significa Una Norma Española.

El organismo reconocido y designado en España para acreditar a los organismos antes citados es la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC). Entre las obligaciones de la ENAC cabe reseñar :

- Tramitar y resolver todas las demandas de acreditación que se le soliciten.
- Establecer los periodos de validez de las acreditaciones.
- Establecer planes de vigilancia y seguimiento de los agentes acreditados.
- Editar y publicar anualmente catálogos actualizados de los agentes acreditados.

6.2. La normalización y la certificación

Los organismos nacionales de normalización de algunos países europeos, entre los que está España, se agrupan en el C.E.N (Centro Europeo de Normalización) y están obligados a cumplir las reglas comunes en su ámbito de actuación. El C.E.N. fue creado en 1961 y elabora las normas EN (European Norma)

En el ámbito internacional, el organismo de normalización es I.S.O. (International Standard Organization), creado en 1947, que elabora las normas I.S.O.

Las normas se pueden clasificar por su objeto en tres grupos principales :

1. Normas sobre especificaciones técnicas de productos, procesos o servicios. Son las fundamentales y las más numerosas.
2. Normas sobre metodología de comprobación de dichas especificaciones y de gestión de calidad.
3. Normas sobre terminología y definiciones.

La certificación es una actividad desarrollada por un organismo certificador acreditado, consistente en la emisión de documentos que atestigüen que el objeto certificado se ajusta, cumple y es conforme a las normas propias determinadas. Para poder expedir el documento de conformidad, el organismo certificador debe comprobar, auditar y verificar según métodos previamente establecidos y recogidos también en normas específicas.

Organismos certificadores en España :

- AENOR
- Bureau Veritas Quality International España
- Det Norske Veritas
- Lloyd's Register Quality Assurance Ltd
- S.G.S.I.C.S. Ibérica A.E.I.E

- Tv Rheinland
- Tv Product Service

La certificación de productos por AENOR da derecho a la empresa que ha obtenido el certificado a la utilización de la marca N en los productos correspondientes.

El certificado de empresas expedido por AENOR se denomina certificado de registro de empresa y tiene la marca E.R. Tiene validez por tres años renovable.

6.3. El sistema de calidad

Es el conjunto de la estructura de organización, de responsabilidades, de procedimientos, de procesos y de recursos que se establecen para llevar a cabo la Administración de la Calidad. Para llevar un sistema de calidad son imprescindibles dos documentos: el manual de calidad y el de los procedimientos.

6.4. El manual de calidad

Es un documento en el que se expone la política general de calidad y se establecen los procedimientos y prácticas de una organización en relación a la calidad.

También se puede definir como el documento que, debidamente autorizado, formaliza la Política de la empresa relativa a la Administración de la Calidad, definiendo las normas y los procedimientos operativos de referencia, los objetivos de calidad, el sistema de responsabilidad y las normas internas. Se trata de una recopilación estructurada de todas las normas, los criterios, las instrucciones y las recomendaciones que aseguran la calidad del bien o servicio, teniendo como fin los objetivos fijados por la Dirección.

Son documentos complementarios del manual, generalmente referenciados en el mismo, que describen con detalle como deben realizarse las actividades previstas en el manual.

Ejemplo: procedimiento de implantación y control del sistema de calibración.

Los procedimientos o instrucciones técnicas definen cómo deben realizarse las actividades de carácter técnico cubiertas en los planes de calidad.

Ejemplo: procedimiento de pasado de planchas.

7. La calidad total

7.1. Definición

“Consiste en satisfacer continuamente las necesidades del cliente, sea externo o interno, obteniendo un nivel cualitativo de la imagen impresa progresivamente mayor, al coste más bajo y a través del compromiso personal”.



7.2. Características del proceso de calidad total

La calidad total tiene las siguientes características:

- Un control de los errores que se van cometiendo para edificar un sistema que los evite antes de que sucedan.
- Consiste en el apoyo total de la dirección de la empresa hacia una dinámica de mejora en la calidad y productividad.
- Se trata de medir la calidad con instrumentos o métodos adecuados y conseguir que cada una de las personas de la empresa se sienta comprometida personalmente en una nueva forma de trabajar hacia la fiabilidad.
- Asegurar en cada fase del proceso productivo que las acciones llevadas a cabo y las características incorporadas en el producto van a contribuir a un resultado final que esté conforme con las necesidades del cliente.
- Establecer un lenguaje y unas comunicaciones tales entre personas y empresas que permita transmitir los conceptos sin que existan malentendidos.
- Optimización continua del proceso de forma que se vaya reduciendo la variabilidad de los parámetros que intervienen.
- Tolerancia cada vez inferior en cuanto a las variaciones del nivel de calidad final de la imagen de los productos.
- Un seguimiento estadístico de los resultados obtenidos, a ser posible por Departamento, para valorar el éxito del progreso.
- Cumplir con los plazos de entrega convenidos con el cliente.
- Disponer de una atmósfera de cordialidad y trato satisfactorio con proveedores y clientes.
- Conseguir una mejora creciente de los resultados económicos.
- Aumentar la propia capacidad de producción reduciendo progresivamente las ineficacias en los tiempos muertos.
- Aumentar la satisfacción personal de los empleados de la empresa.
- Crear una actitud para dar preferencia a la calidad por encima de la productividad.
- Detener los errores antes de que sucedan.
- Es un programa global de la empresa en el que cada persona y departamento asume que es cliente y proveedor.
- Progreso continuo hacia la obtención de cero defectos en los impresos, cero retrasos en las entregas, cero defectos en las oficinas, cero averías en las máquinas y cero stocks en los almacenes

7.3. La mejora continua

La Mejora de la Calidad es un proceso estructurado para reducir los defectos en productos, servicios o procesos, utilizándose también para mejorar los resultados que no se consideran deficientes pero que, sin embargo, ofrecen una oportunidad de mejora.

Un proyecto de mejora de la calidad consiste en un problema (u oportunidad de mejora) que se define y para cuya resolución se establece un programa. Como todo programa, debe contar con unos recursos (materiales, humanos y de formación) y unos plazos de trabajo. La Mejora de la Calidad se logra proyecto a proyecto, paso a paso, siguiendo un proceso estructurado como el que se cita a continuación:

- Verificar la misión
- Diagnosticar la causa raíz
- Solucionar la causa raíz
- Mantener los resultados

-1-

Estandarización del color según ISO 12647-2

La producción impresa también se está viendo afectada por la globalización y, cada vez más, se incrementa el volumen de impresos que traspasan fronteras y se realizan de manera deslocalizada; lo que, por otra parte, exige una unificación de criterios para la reproducción del color que asegure un mismo resultado impreso. El Estándar ISO 12647 permite, precisamente, homogeneizar dichos criterios y asegurar una correspondencia de color entre pruebas e impresos de producción, así como entre distintos talleres de impresión.

Cada vez más, multinacionales y grandes compañías del área de la publicidad y comunicación, grupos editoriales y grandes consumidores de packaging y de distintos productos gráficos, realizan pedidos de manera deslocalizada. Un mismo diseño, un mismo archivo, que se imprime en distintas empresas de servicios de impresión para atender a la demanda puntual en esa zona; o bien, atendiendo a las reglas del libre mercado y a las actuales facilidades en las comunicaciones que permiten intercambio de información en tiempo real y entregas de pedidos en 24 ó 48 horas, permiten ampliar la oferta de contratación de grandes volúmenes de impresos atendiendo a costes y calidad entre países que hasta ahora no eran, ni siquiera, considerados.

En los últimos años se está pudiendo observar cómo el efecto de la globalización está empezando a afectar, por tanto, a la producción impresa y, si bien, el grueso de la facturación de la industria gráfica española atiende a una producción local, se está comenzando a exportar impresos a otros países europeos como

Inglaterra, Alemania y Francia.

Ahora bien, es necesario asegurar un mismo resultado de color entre los distintos impresores ya que el producto gráfico requiere una uniformidad en sus acabados independientemente de dónde haya sido impreso. Por este motivo, el cliente, cada vez más, solicita al impresor el cumplimiento de unas especificaciones técnicas comúnmente aceptadas o estandarizadas.

La estandarización del color

El éxito de la estandarización del color pasa por conocer qué aspectos regulan dichos estándares y qué implicaciones conllevan para el impresor y para el resto de agentes implicados en la cadena de producción.

La estandarización del color no significa que todo deba ser uniforme, es decir, no implica que sólo se puedan utilizar los mismos materiales y componentes: mismas máquinas, planchas, mantillas, soportes o tintas, para conseguir un mismo resultado de color. La estandarización significa que se deben considerar ciertas

especificaciones como por ejemplo aquellas concernientes a la transferencia del valor tonal (ganancia de punto), y a las características de soportes y tintas empleados tanto en pruebas como en producción, con independencia de los dispositivos, maquinaria y materiales empleados.

Existen distintas recomendaciones de impresión que establecen especificaciones técnicas y consideraciones a seguir para la reproducción del color en impresión como son Gracol, SWOP, Eurostandard System Brunner,

etc., que provienen de distintas asociaciones o empresas privadas. Si bien, las únicas especificaciones técnicas que tiene carácter de estándar internacional corresponden a la norma ISO 12647 en sus distintas versiones.

El estándar ISO 12647

El comité TC 130 de ISO es el encargado del desarrollo de estándares para el proceso gráfico y está conformado por técnicos y expertos representantes de distintos países de todo el mundo como Alemania,

El estándar ISO 12647 establece unas especificaciones técnicas y un rango de tolerancias que permite la obtención de un mismo resultado de color con independencia de quien lo imprima.

-2-

Suiza, Francia, Inglaterra, EE.UU., Japón o Brasil, entre otros. El representante de ISO en España es

AENOR

(Asociación Española para la Normalización), y el comité 54, cuya secretaría ostenta FEIGRAF y en el que

AIDO participa activamente, es el encargado de las labores de normalización del proceso gráfico, traduciendo y publicando normas ISO y desarrollando normas propias.

De entre todas las normas desarrolladas para la estandarización del proceso gráfico, el estándar ISO 12647

“*Graphic Technology – process control for the production of the half-tone colour separations, proofs and production prints*”, es el estándar que establece las especificaciones técnicas y tolerancias para la reproducción del color en impresión. Se trata de una familia de normas que, en sus distintas versiones, normaliza los procesos de impresión para offset, prensa, huecograbado, serigrafía y flexografía. En la actualidad, se está elaborando la versión 7, que afecta directamente a la impresión digital y, concretamente, a los sistemas de pruebas.

Ahora bien, a fin de aplicar con éxito el estándar de impresión correspondiente, es importante conocer qué aspectos regula dicho estándar, es decir, qué nos está exigiendo el estándar para su cumplimiento: qué aspectos son normativos y qué aspectos son a título informativo.

Básicamente, toda norma incluye una introducción y una base técnica que contextualiza e identifica la problemática que regula dicha norma; asimismo incluye un apartado de objeto y campo de aplicación en el que se establece una descripción, los objetivos y el campo de aplicación de la norma; también encontraremos un apartado de definiciones técnicas y un apartado de requisitos, siendo precisamente este apartado el que establece las especificaciones técnicas normativas; finalmente encontraremos los métodos de ensayo, las correspondencias con otras normas y bibliografía.

La norma ISO 12647-1:2004 *Graphic Technology – process control for the production of the half-tone colour*

separations, proofs and production prints - Part 1: Parameters and measurement methods” – Establece los parámetros, definiciones, aspectos generales y métodos de medición, que normalizarán el resto de la versiones de la norma para los distintos sistemas de impresión.

- <<Enumera y explica el conjunto mínimo de parámetros primarios de proceso que se precisa para definir claramente las características visuales y las propiedades técnicas correspondientes de una prueba o un impreso de producción en mediotonos obtenido a partir de datos digitales directamente o a través de un juego de películas de separación en mediotonos>>.
- <<Da las definiciones de los términos generales necesarios para el control del proceso>>.
- <<Describe los métodos de medición y los requisitos que se precisan para dar información sobre los resultados>>.

-3-

La parte 1 de la norma ISO 12647 establece las siguientes consideraciones que, por obvias, en muchas ocasiones no son tenidas en cuenta:

- Existe la necesidad de un conocimiento previo de los parámetros que se van a utilizar durante el proceso de impresión con el fin de obtener una separación de color adecuada y preparar correctamente la prueba de color.
- La prueba de color es el principal medio de comunicación entre preimpresión e impresión:
 - Se debe realizar la prueba de color utilizando la mejor simulación posible de los parámetros de impresión durante la tirada en máquina.
 - Al mismo tiempo, la impresión en producción deberá intentar la coincidencia de las características visuales de la prueba previamente aprobada.

De esta manera, la norma ISO 12647 pone en evidencia la necesidad de una correcta comunicación entre cada una de las fases del proceso productivo. En este sentido, los requisitos técnicos que regula esta norma se centran en dos grandes áreas que podríamos considerar como preimpresión e impresión:

1. Especificaciones para películas o separación de color; 2. Características visuales de los componentes de la imagen; y en cada una se regulan los siguientes aspectos:

Especificaciones para películas o separación de color:

- Calidad mínima de la película de la separación del color
- Lineatura de trama
- Angulatura de trama
- Estructura del punto y su relación con el valor tonal
- Tolerancia del tamaño de la imagen
- Suma de valores tonales

Características visuales de los componentes de la imagen:

- Color y brillo de soporte
- Color y transparencia de las tintas
- Límite de la reproducción de valores tonales
- Tolerancia del emplazamiento de la imagen
- Aumento del valor tonal

Versiones de la norma ISO 12647

ISO 12647-2:2004 – Parte 2: Offset

ISO 12647-3:2005 – Parte 3: Prensa

ISO 12647-4:2005 - Parte 4: Huecograbado

ISO 12647-5:2001 – Parte 5: Serigrafía

ISO 12647-6:2006 – Parte 6: Flexografía

ISO/DIS 12647-7 – Parte 7: Sistemas de pruebas mediante impresión digital*

-4-

Las distintas partes que conforman la familia del estándar ISO 12647 aportarán los distintos valores o conjuntos de valores sugeridos para los parámetros primarios especificados en la parte 1 de la norma y aquellas propiedades técnicas correspondientes a un impreso de offset, prensa, huecograbado, serigrafía o flexografía.

Estandarización del color según ISO 12647-2

El estándar de impresión ISO establece unos parámetros básicos a fin de normalizar una **apariencia de color para impresos y pruebas de color**, con independencia de la máquina de impresión y demás consumibles.

Dicha apariencia de color se basa en dos aspectos básicos, la colorimetría de las tintas de cuatricromía una vez impresas y la transferencia del valor tonal o curva de ganancia de punto. Eso sí, para ello establece unas características visuales para soportes y tintas con independencia del fabricante.

El estándar de impresión offset establece cinco soportes de impresión diferenciados para los que define colorimetría del blanco del soporte y brillo como valores normativos y también facilita información de luminosidad y gramaje, pero estos últimos sólo a nivel informativo. De todos los valores se aporta rango de tolerancias entre los que se puede encontrar las características de los soportes normativos.

El fin último de la norma ISO 12647, es el de establecer aquellas especificaciones básicas que condicionan las características visuales del impreso, así como su rango de tolerancias, a fin de asegurar una separación de cuatricromía adecuada, la correspondencia entre prueba e impreso de producción, y, en última instancia, una correcta comunicación del color entre cada una de las fases del proceso productivo.

-5-

Para la definición de las características visuales de las tintas la norma ISO 12647, en toda su extensión, hace referencia a la norma ISO 2846 también dividida en distintas partes según los distintos procesos de impresión. En esta norma se definen las características visuales que deben cumplir las tintas en cuanto a colorimetría y transparencia con independencia de los pigmentos utilizados. Eso sí, para un rango de espesores de capa concretos.

Antes de realizar ningún tipo de ensayo en máquina, a fin de asegurar dicho ensayo y no incrementar costes, es recomendable analizar ambos materiales, soportes y tintas, en condiciones de laboratorio. Tanto la norma

ISO 12647 como la norma ISO 2846 referencian la metodología de ensayo a realizar dentro de la propia

norma o respecto a otros estándares como el ISO 13655 para mediciones colorimétricas, o el estándar ISO 8254-1 para la medición del brillo del soporte siguiendo el método TAPPI.

Para el análisis de la colorimetría del soporte éste se colocará encima de una superficie negra tal como se especifica en la norma ISO 5-4, y se empleará un colorímetro de geometría 0/45 ó 45/0, iluminante D50 y observador patrón 2º según CIE1931. Para la medición del brillo del soporte, utilizaremos un brillómetro a 75º. Los valores obtenidos se compararán con los valores normativos y se comprobará si se encuentran dentro de las tolerancias establecidas por la norma correspondiente.

-6-

Para el análisis de las tintas se realizará una serie de extensiones en un comprobador de imprimibilidad, para un rango de espesores de capa de entre 0,7 a 1,3 µm en función del tipo de tinta. Dichas extensiones se realizarán sobre un soporte definido en la norma ISO 2846-1:1997, con una colorimetría para el soporte

blanco L 95,47 a -0,40, b 4,70 sobre el que se realizarán los ensayos de colorimetría, y con una definición de luminosidad (L) inferior a 6 para el soporte negro sobre el que se realizarán los ensayos de transparencia de las tintas.

Ambos ensayos se deben realizar en unas condiciones ambientales concretas de temperatura y humedad; asimismo, es fundamental contar con instrumental de medición calibrado y con el rigor técnico que corresponde para realizar los ensayos, a fin de evitar resultados erráticos. Es por ello, recomendable acudir a un laboratorio acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación), que asegure una metodología de ensayo, unas condiciones ambientales concretas y el instrumental de medición adecuados.

Implementación del estándar ISO 12647-2 en impresión offset

Como se puede comprobar en la última versión del estándar ISO 12647-2:2004, han habido algunos cambios sustanciales respecto a la versión anterior. No sólo se han actualizado determinados valores, sino que se han eliminado los valores de densidad. Si bien, los valores de densidad que aparecían en la versión anterior de la norma no eran normativos, si no que aparecían en el anexo B de la norma a nivel informativo, se observó que podían llevar a confusión y, por este motivo, fueron suprimidos en la última versión.

Esto no significa que no podamos seguir ajustando nuestra máquina en función de unos valores de densidad, (la densidad permite controlar la cantidad de tinta depositada sobre el soporte, es decir, nos aporta

información de la opacidad de la tinta, lo que nos indica si un color está más o menos saturado; pero no nos da información acerca de la apariencia del color). Debemos buscar nuestros propios valores de densidad.

Es decir, deberemos ensayar en máquina y encontrar aquéllos valores de densidad que nos aseguren que cumpliremos con la colorimetría que marca el estándar. A partir de ese instante éstos serán nuestros valores de densidad a los que ajustaremos la máquina para unos soportes y tintas concretos. El estándar de impresión ISO 12647 establece una apariencia de color para la prueba y el impreso de producción, basado en el resultado de color de cian, magenta, amarillo y negro una vez impresos y en la curva de reproducción tonal o ganancia de punto.

-7-

Para ello, y una vez comprobados que soportes y tintas cumplen con las especificaciones de los estándares correspondientes, comenzaremos con el primer ensayo en máquina. Y al mismo tiempo que buscamos

aquellas densidades que permiten alcanzar la colorimetría normativa, también deberemos ajustar la curva de ganancia de punto a las especificaciones de la norma. Por este motivo, el primer test de máquina se deberá realizar de manera lineal, con la curva de compensación desactivada; e imprimiremos el test desde un subentintado hasta un sobreentintado, como si se tratara del ensayo realizado en laboratorio para diferentes espesores de capa de tinta. A continuación, anotaremos los valores de densidad en húmedo que vamos obteniendo a pie de máquina, y pasadas 24 horas mediremos la colorimetría de las tintas una vez están secas y estabilizadas, a fin de localizar aquél valor de densidad cuya colorimetría cumple con el estándar.

De esta manera, podremos establecer una relación de la densidad en húmedo, Variable que controlamos durante la tirada y sobre la que iremos ajustando máquina, con un valor de colorimetría en seco. Así mismo, estableceremos el rango de tolerancias sobre el que nos podremos mover, que nos asegure que seguimos dentro del estándar.

Una vez localizados los valores de densidad, analizaremos la ganancia de punto obtenida, y ajustaremos la curva de reproducción tonal a los valores referenciados en la norma. (Hay que tener en cuenta que el valor tonal también afecta a la apariencia de color). Ajustados los valores de densidad que garantizan una colorimetría normativa, así como la curva de ganancia de punto, realizaremos un último ensayo que nos permitirá validar los ajustes realizados en máquina.

Para los análisis y mediciones a realizar sobre los distintos ensayos en máquina es necesario, nuevamente, contar con unas condiciones ambientales controladas, instrumental de medición calibrado y una metodología de ensayos y medición rigurosa.

A partir de este momento, deberemos mantener las condiciones de máquina estables. Para ello, será fundamental apoyarnos en elementos de control e instrumental de medición. Teniendo en cuenta, que si no podemos medir no podremos asegurar un comportamiento estable de máquina.

Pasos a dar para la implementación del estándar

- Comprobación de que tintas y soportes cumplen con las especificaciones normativas.
- Desactivación de la curva de compensación en el RIP.
- Ensayo de unsubsintado a un sobreintinado con el objetivo de localizar aquellas densidades que alcanzan unos valores colorimétricos para las tintas de cuatricromía dentro del estándar.
- Ajuste de la curva de ganancia de punto a los valores que especifica la norma.
- Ensayo de validación final: validación de la colorimetría de la tinta impresa y de la curva de reproducción tonal.

Elementos de control

- Control del CtP: Ugra/fogra Digital Plate Control Wedge
- Control y ajuste de tirada en máquina: Ugra/fogra Digital Print Control Strip.
- Control del sistema de pruebas: Ugra/fogra Media Wedge
- Validación del ajuste en máquina: Altona Test Suite

Elementos de control

- Control del CtP: Ugra/fogra Digital Plate Control Wedge
- Control y ajuste de tirada en máquina: Ugra/fogra Digital Print Control Strip.
- Control del sistema de pruebas: Ugra/fogra Media Wedge
- Validación del ajuste en máquina: Altona Test Suite

-8-

Certificación del estándar ISO 12647

La certificación del estándar ISO 12647 asegura que el taller de impresión que ha pasado dicho proceso, cumple con las especificaciones técnicas que establece la norma consiguiendo alcanzar una apariencia de color normativa en máquina de impresión y en el sistema de pruebas. Para ello, será necesario imprimir un test de impresión como el Altona Test Suite en el que se analizará básicamente, la colorimetría de la masa de los colores de cuatricromía y sobreimpresiones, la curva de reproducción tonal o ganancia de punto, la homogeneidad de entintado a lo ancho y largo del pliego y la estabilidad de la tirada en máquina.

Ahora bien, la certificación es la acción llevada a cabo por una entidad reconocida como independiente de las partes interesadas, mediante la que se manifiesta la conformidad de una empresa, producto, proceso, servicio o persona con los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas. Por ello, la entidad certificadora debe ser un organismo independiente de cualquier producto y/o casa comercial, y deberá estar reconocida por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC).

