

MEASNET: La Calidad en la
Ciencia y la Tecnología a través
de la Intercomparación y el Mutuo
Reconocimiento

A. Cuerva

Toda correspondencia en relación con este trabajo debe dirigirse al Servicio de Información y Documentación, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Ciudad Universitaria, 28040-MADRID, ESPAÑA.

Las solicitudes de ejemplares deben dirigirse a este mismo Servicio.

Los descriptores se han seleccionado del Thesaurus del DOE para describir las materias que contiene este informe con vistas a su recuperación. La catalogación se ha hecho utilizando el documento DOE/TIC-4602 (Rev. 1) Descriptive Cataloging On-Line, y la clasificación de acuerdo con el documento DOE/TIC.4584-R7 Subject Categories and Scope publicados por el Office of Scientific and Technical Information del Departamento de Energía de los Estados Unidos.

Se autoriza la reproducción de los resúmenes analíticos que aparecen en esta publicación.

Depósito Legal: M-14226-1995

NIPO: 238-98-002-5

ISSN: 1135-9420

Editorial CIEMAT

CLASIFICACIÓN DOE Y DESCRIPTORES

990300

QUALITY CONTROL; QUALITY ASSURANCE; PROGRAM MANAGEMENT; RESEARCH PROGRAMS; TECHONOLOGY ASSESSMENT; TECHNOLOGY TRANSFER;

**MEASNET: La Calidad en la Ciencia y la Tecnología
a través de la Intercomparación y el Mutuo Reconocimiento**

Cuerva, A.
28 pp., 4 fig. 4 refs.

Resumen:

Este trabajo presenta la relación interesante que se da entre los Sistemas de la Calidad, en concreto descrito en la Norma EN45001 y las disciplinas científicas y tecnológicas. Se expone como la filosofía general de la Calidad como herramienta de gestión y mejora continua, aplica también a grupos cuya actividad es puramente innovadora y no sistemática.

**MEASNET: Quality in Science and Technology by means
of Inter-comparison and Mutual Recognition**

Cuerva, A.
28 pp. 4 fig. 4 refs.

Abstract:

This work presents the interesting relation that exists between Quality Systems, specifically EN45001 one, and scientific and technological disciplines. It is described how the general approach of Quality, as management and continuous improvement tool, applies also to groups whose activity is purely non systematic and innovative.

Índice

1. Introducción.	2
2. Comentarios sobre la Calidad en la Ciencia. ¿Quién es el cliente?.	4
3. Algunas preguntas.	6
3.1. Cómo medimos el funcionamiento de estos grupos.	6
4. La razón de ser de MEASNET.	9
5. La importancia de la representación española en MEASNET.	10
6. La estructura de MEASNET.	13
7. La comparación entre centros y el mutuo reconocimiento.	15
7.1. Los métodos.	16
7.2. El problema de la ausencia de patrones.	16
8. La salud de MEASNET.	19
8.1. Las evaluaciones propias.	19
9. MEASNET como ejemplo de la unión Gestión de la Calidad y desarrollo tecnológico	22
10. Peculiaridades en la implantación de un Sistema de la Calidad para un grupo técnico	24
10.1. La cultura técnica.	24
11. El Manual de Calidad.	25
12. Bibliografía.	28

1. Introducción.

La época actual está marcada por un claro interés hacia los Sistemas de la Calidad. Este interés, que se pone de manifiesto en la inmensa mayoría de las actividades comerciales, nace de la necesidad de optimar los recursos de los grupos de producción, y de la identificación de esta herramienta como una de las más poderosas para tal fin.

Dentro de la Filosofía de la Calidad existen diferentes conceptos básicos que son fundamentales, y de aplicación a cualquier disciplina profesional. Algunos de estos conceptos son: Cliente, Costes de Calidad, Índices de Calidad o Puesto de Trabajo. De su correcta identificación depende la funcionalidad de los Sistemas de la Calidad.

Por otra parte y de forma específica al caso que nos ocupa, el desarrollo de la Energía Eólica ha seguido un modelo de evolución ciertamente explosivo. Soportado en sus orígenes por las administraciones públicas, en un corto periodo de tiempo, ha pasado a constituir un verdadero negocio.

El escenario eólico actual es apasionante para todos los actores que juegan un papel en él. La implantación vertiginosa de esta tecnología ha provocado que en la actualidad convivan simultáneamente la actividad de grandes empresas fabricantes de aerogeneradores, de poderosos inversores económicos pero también de grupos de I+D que realizan una intensa actividad en el desarrollo de nuevos conceptos tecnológicos en relación al diseño o a la fabricación de prototipos y en el desarrollo de normativa técnica.

Un elemento crucial en esta fase de la actividad, lo constituyen los ensayos de máquinas, estos ensayos pueden estar destinados a más puro desarrollo de nuevos diseños técnicos o bien a la certificación de prototipos.

Los principales Centros de Investigación y Desarrollo Europeos, dedicados a la Energía Eólica dentro del ámbito de la UE, han elegido la implantación de los Sistemas de la Calidad como método para garantizar la supervivencia de sus productos.

Las características de la actividad eólica motivan que dicha implantación no sea de ningún modo típica, no pudiéndose encontrar paradigmas completos en las experiencias de los sectores que normalmente se identifican con los Sistemas de Calidad.

El trabajo de estos Centros no es puramente comercial (En muchos casos pertenecen a las administraciones públicas de los países respectivos) ya que por un lado, además de satisfacer los requerimientos de sus clientes inmediatos (esta es una idea sobre la que se volverá), son, en el momento actual, los encargados desarrollar las bases técnicas que permitan una implantación racional de esta forma de energía.

Este último punto produce que, por un lado, sea difícil cifrar en forma de índices cuantificables económicamente, los resultados de estos Centros, ya que de muchas de sus actividades se debe esperar únicamente rentabilidad social. Por otro lado, en muchos casos, es difícil definir quiénes son los clientes de estos centros, ya que las necesidades implícitas y explícitas no sólo las establece el cliente inmediato, sino que en muchos casos se deben observar requerimientos en la normativa no deseados por los peticionarios de los ensayos.

Otro punto que cabe destacar es que las tecnologías con las que se está trabajando están en fase de evolución por lo que, en el caso de los ensayos, se presenta la dificultad de la no existencia de patrones, debiéndose recurrir en muchos casos al procedimiento de inter-comparación para asegurar el rigor de los resultados.

Finalmente, el implantar un Sistema de la Calidad en este tipo de grupos constituye un cambio radical de cultura, produciéndose una curiosa relación entre la actitud por la calidad y la tradición de la Ciencia.

Conscientes de la relevancia de esta actuación los Centros involucrados han decidido formar una Red de Centros de Ensayos de mutuo reconocimiento, todos ellos deben estar acreditados al Sistema de la Calidad EN-45001. El nombre de esta red es MEASNET.

El caso español está representado por el Laboratorio de Ensayos de Aerogeneradores (LEA) dentro del Centro de Investigaciones Energéticas y Medioambientales (CIEMAT) perteneciente al Ministerio de Industria y Energía. Este recoge además cierta peculiaridades ya que CIEMAT está en proceso de acreditación con el Sistema de la Calidad ISO-9001.

2. Comentarios sobre la Calidad en la Ciencia. ¿Quién es el cliente?.

Como es totalmente asumido en las diferentes filosofías de la Calidad, el concepto "Cliente", constituye la referencia fundamental en el funcionamiento de un Sistema de la Calidad.

Cuando se trata de implantar o ejecutar un Sistema de la Calidad en un grupo dedicado a una actividad puramente comercial, el cliente o los clientes (si se trata de Sistema de Calidad Total) están perfectamente definidos, o al menos dicha definición se puede ejecutar con facilidad. De la misma forma, el problema de identificación de necesidades implícitas e explícitas y de su flujo, constituye un mero ejercicio de análisis.

En el caso que nos ocupa, surgen ciertas dificultades a la hora de identificar al cliente y sus necesidades. En principio puede parecer que cliente sería aquel que solicita un determinado ensayo, y que las necesidades en juego son las suyas.

La situación real es diferente. Es cierto que los fabricantes interesados en la obtención de un certificado para sus máquinas, desean que este sea reconocido por el mercado internacional, pero cuando se plantea los requerimientos de ensayo, que sin duda afectan al fabricante (ciertos ensayos requieren detener la máquina durante periodos superiores al mes, con la consecuente pérdida de producción) se establece un interesante debate entre los peticionarios del ensayo y los centros de ensayo.

Los centros de ensayo, en estos casos, no se pueden limitar a satisfacer los deseos del cliente directo. También forma parte de su misión, extender la cultura MEASNET.

La no existencia de una tradición de certificación, como ocurre en otros sectores, hace que la citada tarea de concienciación sea fundamental en el momento actual. Este hecho choca en numerosas ocasiones con los intereses de los fabricantes, planteando el problema enunciado sobre la identificación del cliente.

El problema se resuelve teniendo en cuenta que los Sistemas de la Calidad consideran las necesidades manifiestas y no manifiestas de los clientes. Así, por ejemplo, cumplir los requerimientos MEASNET puede suponer un determinado inconveniente para el fabricante, pero el hecho de realizar un ensayo de acuerdo a los criterios más rigurosos que existen en la actualidad, esta satisfaciendo una necesidad de este, aunque no se explícita.

Otra consideración que permite englobar este caso dentro de los postulados generales de la calidad es considerar, que el verdadero y último cliente de estos centros, en este tiempo, es la sociedad; ya que entre sus misiones está la de velar por unas conductas técnicas seguras y sostenibles.

3. Algunas preguntas.

En el punto anterior se ha tratado un concepto delicado en el tratamiento de la relación entre Sistemas de la Calidad y la Ciencia. También existen otros puntos críticos, que, desde la creencia del autor, deben ser considerados. Uno de ellos de ha formulado en forma de pregunta.

3.1. ¿Cómo medimos el funcionamiento de estos grupos?.

La Gestión de la Calidad y el Análisis Económico ofrecen poderosas herramientas para cuantificar el estado económico y de la Calidad de un determinado grupo, dedicado a la producción de un determinado elemento o servicio, cuyo principal objetivo es ganar dinero. (Tales son el Índice de Productividad o los costes de Calidad y No Calidad). Estos índices o varemos utilizan cifras económicas.

En general los grupos que integran MEASNET deben, por supuesto, ganar dinero, pero sin duda existen otras formas de resultados que en muchos casos son más importantes y que pueden suscitar serias dificultades a la hora de ser cuantificados.

Un ejemplo claro lo constituye el caso en que el resultado buscado es la obtención de un determinado conocimiento, dentro de un proyecto. Los medios de partida y el valor añadido por el grupo, o si se quiere los costes de la “materia prima” y los costes de los “medios de producción” se pueden cuantificar con facilidad, pero como se cifra en valor del conocimiento generado.

Este problema se agrava, tanto más cuanto más se acerca la actividad técnico científica a la investigación básica.

Cuando se trata de evaluar los resultados de un grupo dedicado a la actividad técnica y científica se deben manejar nuevos conceptos de salida junto con el balance económico. Hay que empezar a hablar de participación en proyectos internacionales, patentes, tesis doctorales o artículos en revistas de prestigio.

Llegados al punto de tener que cuantificar, en términos de cifras, estos elementos, que poseen un valor claramente subjetivo (No es riguroso quedarse en el simple número: una tesis doctoral acertada puede valer más que 20 mediocres). Aparece uno de los elementos de dificultad en la aplicación de los Sistemas de la Calidad a este tipo de grupos.

Siguiendo este hilo de razonamientos, uno puede acudir a la diferenciación, comúnmente aceptada, de este tipo de grupos, en actividades de Investigación Básica, Desarrollo y Servicio técnico.

Según nos alejamos del extremo izquierdo los resultados se pueden cuantificar con mayor facilidad de forma numérica, pero en cualquier caso sigue existiendo una componente subjetiva, definitoria de la actividad.

Pongamos un ejemplo. Imaginemos la actividad de un grupo formado por 10 personas. Este grupo, está integrado dentro de un organismo público que lo dota presupuestariamente cada año. Esta dotación presupuestaria responde a las necesidades manifestadas por el responsable del grupo (tras el correspondiente análisis) y posteriormente modulada por las posibilidades del centro. A su vez estas "posibilidades" se definen a partir de la capacidad presupuestaria de la administración pública y de los ingresos del propio centro. De forma que existe una clara relación entre el presupuesto del grupo y sus ingresos, existiendo otros factores que hacen que esa relación no sea tan directa como en el caso de una empresa destinada a la producción y venta de un producto.

Este grupo tiene la posibilidad de recibir subvenciones de la Administración Nacional y Europea que pasan a formar parte del centro, no revirtiendo directamente en la economía del grupo.

Por otra parte las actividades del grupo se reparten en participación en proyectos de Investigación y Desarrollo con otros centros europeos, colaboraciones con otros grupos del centro y finalmente servicios técnicos al exterior.

Llegada la hora de evaluar la actuación del grupo se pueden contabilizar diversos factores:

El grupo tenía un presupuesto inicial de 100 Mptas. Los servicios técnicos y las subvenciones han supuesto unos ingresos para el centro de 90 Mptas. Se han producido 4 servicios técnicos, 5 publicaciones en revistas con diferente CI, 7 Informes técnicos, 4 Ponencias y 1 tesis doctoral.

También se debe considerar que el grupo está acreditado para a realización de los servicios técnicos al Sistema de la Calidad EN-45001.

Estos son los elementos que introducir en las herramientas de evaluación de resultados.

Atendiendo a la clasificación citada de actividades técnicas el grupo se dedica a los dos últimos puntos. En lo referente a los servicios técnicos, la evaluación es más sencilla, aunque también cabe hacer ciertas consideraciones.

Imaginemos que uno de estos servicios técnicos ha consistido en la certificación de un prototipo de máquina. Ese certificado ha constituido un aval de la calidad del producto en el mercado internacional, y la empresa solicitante ha realizado un venta de 500 máquinas.

Como se evalúa este resultado secundario. La situación actual del mercado eólico posibilita estas situaciones.

Más difícil aún es cuantificar el valor de los resultados de los proyectos de investigación (Tesis, artículos, ponencias).

4. La razón de ser de MEASNET.

Existen 4 ensayos básicos que se requieren para la identificación experimental de las características de un prototipo de aerogenerador, a saber:

- Curva de Potencia.
- Calidad de la Energía.
- Ruido Acústico producido por la máquina.
- Medición de la velocidad de viento.

Sobre todos estos procedimientos experimentales existe documentación técnica aplicable, con diverso grado de aceptación. De este modo sobre los tres primeros ensayos existen tres documentos técnicos IEC (Comité Electrotécnico Internacional) en diferente estado (Borrador final o documentos circulados para su aprobación como borrador final). O bien, como es el último caso, información técnica de probada validez, generada en recientes proyectos de carácter europeo.

Durante los últimos 2 años 6 países europeos, entre ellos España, a través de sus centros de I+D respectivos, llevaron a cabo a aplicación sistemática de esta documentación técnica a casos comunes.

El resultado de este experimento, reveló la existencia de diferentes interpretaciones de la información y de serias desviaciones en resultados, que por otra parte tenían una gran repercusión en los resultados económicos de los proyectos.

El principal objetivo de MEASNET es armonizar y mejorar la documentación técnica y su aplicación práctica en ensayos de aerogeneradores.

Uno de los requisitos para pertenecer a MEASNET es estar acreditado al Sistema de la Calidad EN-45001 y tener probada experiencia en Energía Eólica.

Ya se ha mencionado que una de las peculiaridades más interesantes de este proceso, es que la documentación técnica debe recoger, prácticamente en tiempo real, las innovaciones técnicas y el avance en el conocimiento que tienen lugar de forma prácticamente continuas.

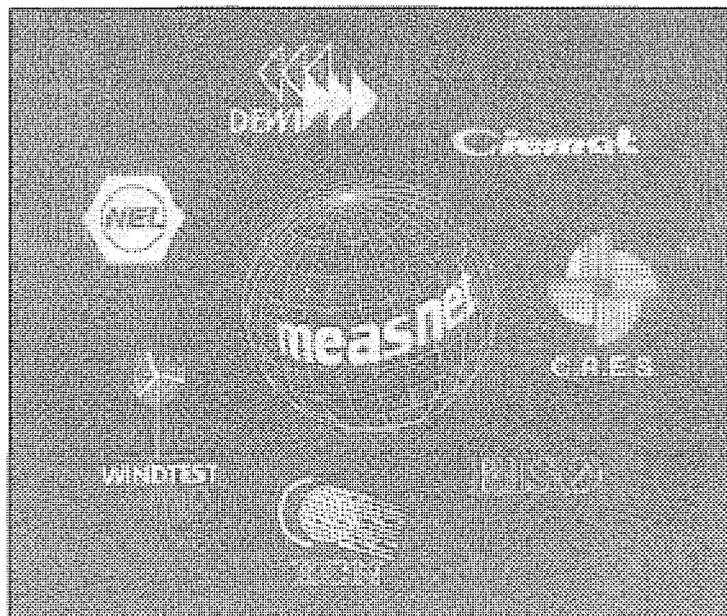
Un ensayo MEASNET debe ser reconocido y aceptado por el resto de los centros integrantes de la Red. Esto significa, dado el carácter excelente de éstos, ser reconocidos en el mercado internacional.

5. La importancia de la representación española en MEASNET.

La Industria Eólica española participa, también, del fulgurante crecimiento propio de este sector.

Los modelos de desarrollo elegidos por los distintos grupos ha sido diferente. Desde los grupos que han producido una tecnología propia, aplicada al diseño y la fabricación de todos sus componentes, hasta los que han optado por adquirir y fabricar a partir de tecnología exterior; existe una amplia casuística. Sin embargo aparece un denominador común como es la política de expansión hacia mercados internacionales.

Figura 5.1. Centros fundadores de MEASNET.



Este último punto es de gran interés y define al mercado eólico como altamente globalizado. De esta forma, las empresas requieren un aval para sus productos, con reconocimiento internacional.

Este aval debe traducirse en certificados sobre sus productos que sean reconocidos en los mercados internacionales.

Además de este factor, existe otro de gran importancia y también relacionado con el peso internacional de las naciones. Este punto es el defender los intereses de las industrias nacionales. Este se convierte en un delicado juego que debe darse en el debate sobre la normativa técnica internacional.

La participación en MEASNET, así como en los comités técnicos de CEN CENELEC, es una necesidad imperiosa para conseguir que los intereses de las diferentes naciones, entre ellas la nuestra, estén representadas.

Un ejemplo destacable, lo constituye la problemática relacionada con el Ensayo de Curva de Potencia de aerogeneradores, que se comenta a continuación.

Este ensayo es sustancialmente diferente cuando el aerogenerador está funcionando en terreno llano, sin variaciones topográficas significativas, y cuando lo está en terrenos montañosos. En este segundo caso, se necesita hacer un ensayo previo sobre el terreno, que permite identificar la influencia que la complejidad orográfica induce sobre el comportamiento de los flujos de viento. Se da la circunstancia que la norma de ensayo obliga a realizar este ensayo complementario (sólo para terrenos complejos) con el aerogenerador sin instalar. Sin embargo la conducta habitual de los fabricantes consiste en instalar los prototipos en el lugar de funcionamiento, realizar las pruebas finales de ajuste, y una vez el aerogenerador está en situación de producir, solicitar el ensayo.

Con la norma existente en la mano, el fabricante debería desmontar el prototipo, permitir la realización del ensayo complementario, y posteriormente volver a instalar la máquina. Los aerogeneradores comerciales típicos, que se instalan en la actualidad, producen en torno a 600 kW, tienen una altura de 45 m y tres palas que configuran un rotor de entre 40 y 50 m de diámetro. Considerando estas dimensiones es fácil suponer el problema económico que significa un desmontaje y posterior instalación.

Este problema (que supone como ya se ha visto un gravamen económico significativo) que es muy común en España, Grecia o Italia, ha sido tratado recientemente en los grupos técnicos de desarrollo de normativas. Sin embargo, aunque existen soluciones técnicas válidas para el ensayo en terreno complejo, que no requieren el desmontaje de la máquina; no han sido incluidas en los procedimientos.

Se pueden buscar diferentes razones para esto. Sirva como indicio que los dos países con mayor tradición eólica (histórica) y con un incuestionable peso en el negocio eólico actual, como son Holanda y Dinamarca, son, topográficamente hablando, auténticos platos.

Este hecho provoca conflictos entre fabricantes y centros de ensayo, cuando la certificación se debe producir en terreno complejo. La norma exige el desmontaje de la máquina, esto es generalmente rechazado por los peticionarios. La solución de compromiso es, con frecuencia, la utilización de métodos alternativos, técnicamente probados pero que no constan en la normativa internacional, y que por tanto deben ser referidos como desviaciones en los informes finales de certificación.

El ejemplo anterior pretende ilustrar la importancia económica y estratégica, que una representación fuerte en los núcleos de gestación de las normativas tiene para las industrias nacionales.

MEASNET, por tanto, es sinónimo de rigor y Calidad técnicas, pero también constituye un vehículo poderoso para representar los intereses de las industrias nacionales.

6. La estructura de MEASNET.

MEASNET en su estructura básica incorpora otro de los conceptos fundamentales de la Gestión de la Calidad, como es, que cualquier iniciativa de este tipo debe estar dirigida y respaldada por la Dirección de los Grupos.

Siguiendo este razonamiento son los Directores Generales de cada centro quienes firmaron el acuerdo fundacional.

Para reforzar este aspecto, MEASNET posee un Órgano Director, integrado por los Directores de cada Grupo, y que se denomina "Council of Members". Es responsabilidad de este grupo validar las decisiones que tienen que ver con MEASNET.

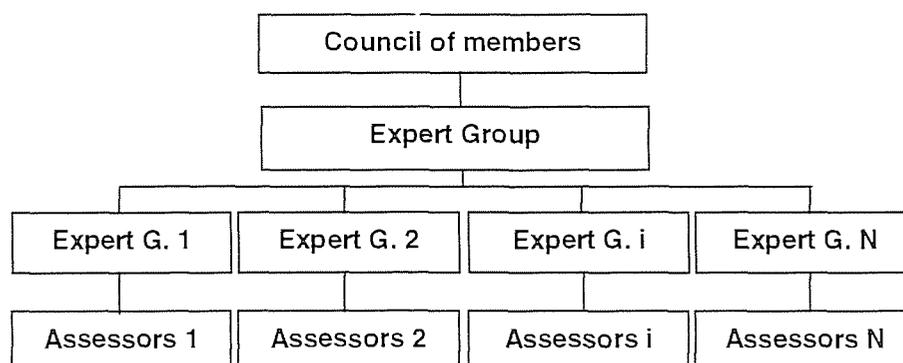
Las decisiones de carácter técnico son aprobadas por el Council de Miembros, mediante presentación previa de las mismas por el Órgano Técnico de MEASNET, el "Expert Group". Este grupo de expertos estudia las problemáticas técnicas y propone soluciones, para su adopción sistemática, al Council of Member, que es quién tiene la potestad final de sancionarlas o no.

El Expert Group posee, a su vez, su propia organización interna. Existen diferentes grupos de trabajo, dedicados a cada tema o ensayo que la Red contempla.

MEASNET no es un club cerrado. Uno de sus principales objetivos es la difusión de las buenas prácticas en relación al ensayo de aerogeneradores, en el espacio internacional. Debido a esto, existe la posibilidad de que otros centros pasen a formar parte de MEASNET.

La fórmula para conseguir esto es estar en posesión de la acreditación al Sistema de la Calidad EN-45001 y pasar satisfactoriamente las pruebas de cualificación técnica de MEASNET, mediante procedimientos que se comentarán en puntos posteriores y que también se utilizan para el aseguramiento de la Calidad técnica de los miembros que ya pertenecen a la Red.

Figura 6.1. Esquema organizativo de MEASNET.



7. La comparación entre centros y el mutuo reconocimiento.

Una de las principales dificultades que se presentan a la hora de implantar un Sistema de la Calidad a grupos que desarrollan el tipo de actividad citada, es la identificación del referencial.

Ya se ha comentado la existencia de documentación técnica, incluso en estado de borrador de normativa, sobre las actividades que recoge MEASNET. Sin embargo, y debido al carácter que la implantación eólica está teniendo; estos modos de proceder están lejos de haber sido probados de forma sistemática.

Por otra parte las magnitudes medidas, en algunos casos, son realmente genuinas. Por ejemplo, uno puede imaginar lo sistematizada que puede estar la medida de una magnitud eléctrica como el voltaje, pero el terreno comienza a volverse resbaladizo cuando lo que se pretende medir, dentro de un Sistema de la Calidad, es la velocidad de viento de un flujo atmosférico u otras magnitudes ciertamente especiales.

Una de las problemáticas más importantes que se han encontrado los miembros fundadores de la Red ha sido la no existencia de patrones de medida en determinados casos.

Por otra parte el hecho de que los ensayos requieren sistemas de medida muy especializados, dónde el software juega un papel fundamental, ha constituido una dificultad añadida.

Una de las herramientas más poderosas que se han puesto en práctica para resolver problemas como los citados anteriormente, ha sido la inter-comparación entre centros.

7.1. Los métodos.

Ya se han comentado algunos de los problemas de carácter práctico, que ha sido necesario acometer a la hora de la implantación.

En todos los casos se ha llevado a cabo una intercomparación de las herramientas y sistemas utilizados por cada grupo mediante, el análisis de series de datos comunes, o bien mediante la realización del mismo ensayo por todos los miembros de la Red.

Los resultados de estas experiencias han sido claramente positivos, ya que han posibilitado la identificación de deficiencias en los sistemas, de problemas de interpretación de la documentación técnica, así como de inconsistencias en la propia documentación.

De este modo la intercomparación, que, junto al mutuo reconocimiento, es uno de los objetivos definitorios de MEASNET, se ha utilizado como una herramienta poderosa en la identificación y resolución de problemas.

7.2. El problema de la ausencia de patrones.

Ya se ha comentado que los ensayos MEASNET son especiales. Aunque esto es cierto, muchas de sus fases consisten en medir variables que ya están ampliamente sistematizadas (aunque luego forman parte de sistemas de análisis complejos y específicos). Estas variables como pueden ser parámetros eléctricos, temperaturas, presiones o dimensiones, se tratan siguiendo los procedimientos ya normalizados.

Sin embargo existe un caso, ya citado, que ha constituido la mayor dificultad técnica en la implantación de la Red y del Sistema de la Calidad. Este parámetro es la velocidad de viento.

La velocidad de viento se utiliza, como referencia de las condiciones en las que trabaja el aerogenerador, en cualquier ensayo que se realiza sobre la máquina cuando esta funciona.

Este parámetro se mide mediante anemómetros de cazoletas de alta precisión. La primera dificultad surge cuando uno considera que equivocarse en la medida de viento, aunque sea en un pequeño tanto por cien, tiene unas repercusiones económicas millonarias.

Por supuesto, este error puede ser igual de grave a la hora de medir la potencia eléctrica que produce el aerogenerador. La diferencia radica en que la medida de potencia eléctrica, así como la presión o temperatura, puede hacerse con trazabilidad, sin demasiadas dificultades (es cuestión de encontrar un laboratorio acreditado cercano y tener el dinero suficiente). Sin embargo en el caso de la velocidad de viento no es tan sencillo trabajar en condiciones de trazabilidad, dicho de otro modo, no hay laboratorios ENAC que calibren anemómetros (aunque se tenga dinero).

El grupo de expertos de MEASNET, tras identificar ese problema, y verificar que con frecuencia un anemómetro, por ejemplo alemán, medía 10.5 m/s, cuando uno danés medía 11.3 m/s, diseñó un sistema para tratar el problema de la medida de velocidad de viento.

Para esto se apoyó en tres elementos: los centros de excelencia en tunelería de viento, el round robin y los conceptos de precisión y exactitud recogidos en ISO 5725.

Primero, y dado que no existe patrón de velocidad de viento, el procedimiento por el cual se obtiene una relación entre la velocidad real y la velocidad que mide el sensor, no se puede considerar como calibración, aunque se denomina como tal, sino ensayo.

La figura fundamental en el procedimiento, son los sensores de cada centro (cada uno de ellos posee un anemómetro de referencia) y los centros de ensayo de anemómetros, que son instalaciones, que como ya se ha comentado cuentan con túneles aerodinámicos. (En el caso español el del IDR de la E.T.S.I. Aeronáuticos).

A los túneles aerodinámicos se les exige trazabilidad en las medidas a las que pueden aplicar este concepto y que intervienen en el ensayo de los anemómetros, como son frecuencias, temperaturas o presiones.

Por otra parte todos los sensores de referencia de los distintos centros MEASNET son sometidos al mismo tipo de ensayo en todos los túneles aerodinámicos.

El resultado de este macroensayo, denominado round robin, tiene como resultado el conocimiento de la precisión y exactitud de cada sensor.

El caso de la precisión se trata con mayor facilidad, ya que es un valor relativo que no requiere conocer el valor verdadero de la medida.

Entre aquellos sensores-túneles que satisfacen los requerimientos de precisión de MEASNET se establece el valor verdadero de velocidad de viento. Este valor se calcula a partir de los resultados de los ensayos, y en relación a éste, se establece el valor de exactitud de cada sensor.

Con una periodicidad determinada, los anemómetros de la red son ensayados de nuevo para comprobar la nueva definición de la "velocidad verdadera".

Éste ha constituido uno de los retos técnicos más importantes, el definir un patrón propio de velocidad de viento medida por anemómetro de cazoletas.

8. La salud de MEASNET.

MEASNET ha incorporado como parámetro fundamental de su definición, la mejora continua. Por definición, el valor de una organización como MEASNET, radica en garantizar el rigor del producto que ofrece. Este rigor puede verse en peligro debido, fundamentalmente, a dos motivos. Primero, por propio deterioro del buen hacer de los miembros, que en un momento dado integran la Red, y segundo por la incorporación de nuevos miembros, que no posean un nivel técnico adecuado.

El incluir como requerimiento para pertenecer a la organización, el estar en posesión de la Acreditación EN-45001 (Laboratorios de Ensayo) constituye una parte importante de esa garantía. Adicionalmente MEASNET ha impuesto otros requerimientos, tanto para los miembros integrantes como para aquellos que optan a participar. En ambos casos el nivel de los requerimientos es similar.

8.1. Las evaluaciones propias.

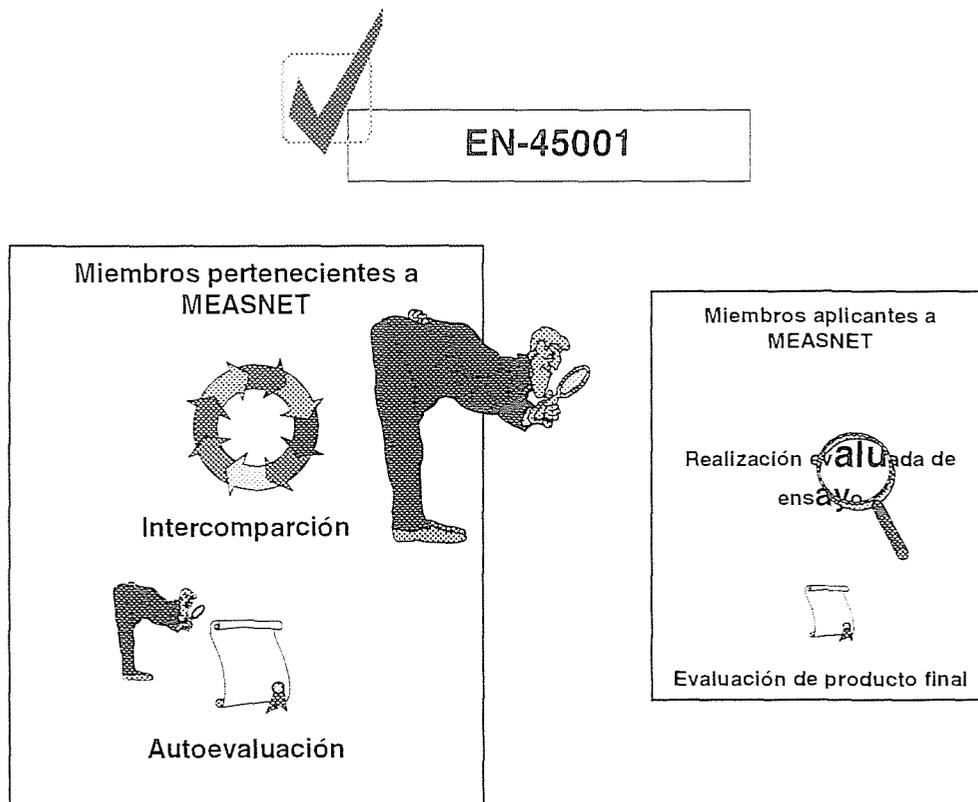
Las herramientas fundamentales que MEASNET aplica, para mantener el nivel de su producto, entre los miembros integrantes son, por una lado las intercomparaciones, que aseguran la calidad de los procedimientos y procesos de ensayo, y por otro las autoevaluaciones, que pretenden ser una medida de control sobre el producto final, que no es otra cosa que el conjunto de informes finales y certificados correspondientes a cada ensayo.

Un miembro MEASNET debe realizar, al menos, un ensayo al año (curva de potencia) para conservar su pertenencia a la organización.

El método específico que MEASNET aplica a los nuevos aspirantes, consiste en evaluar la calidad en la aplicación del procedimiento, la ejecución del proceso y finalmente en la presentación del producto final. Esta labor es realizada por un grupo evaluador perteneciente al grupo de expertos de cada materia.

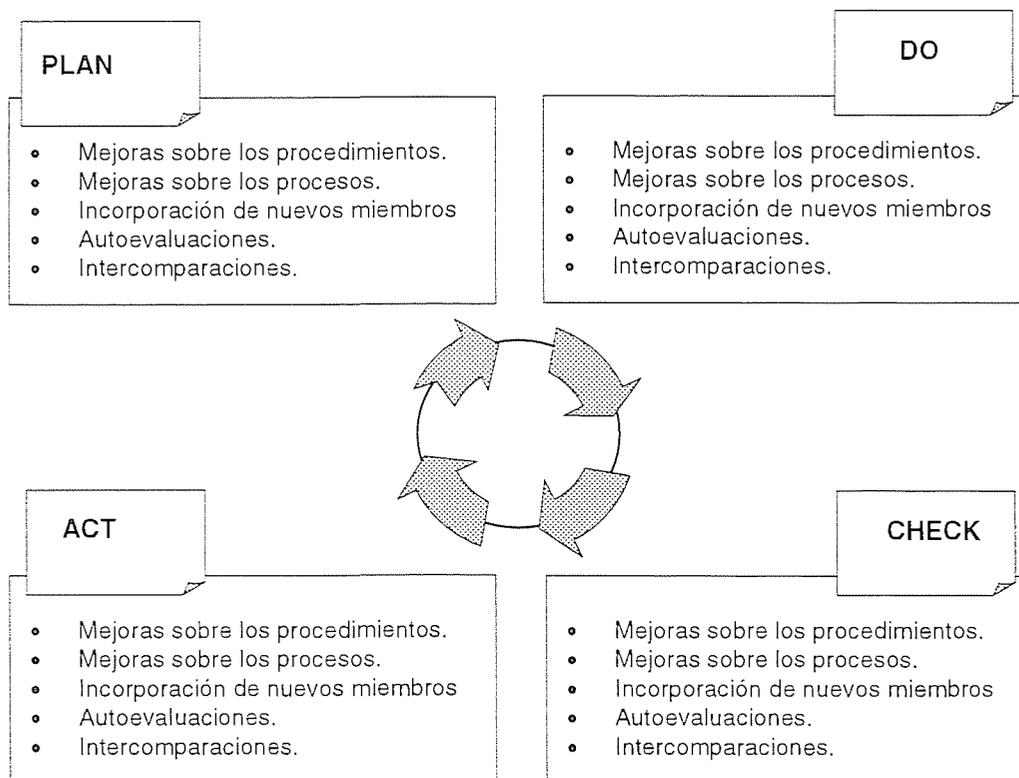
De este modo el centro aspirante debe realizar un ensayo, bajo la supervisión del grupo de evaluadores, y finalmente debe someter su producto a un severo esquema de verificación.

Figura 8.1.1. Aseguramiento de Calidad en MEASNET.



Dentro del esquema de Aseguramiento de la Calidad expuesto en los párrafos y figura anteriores, queda implícito el diagrama de mejora continua, que fue propuesto inicialmente por Deming, y que es de aceptación universal. De esta forma si se elige la versión del diagrama en su modalidad PDCA (Plan, Do, Act and Check) la aplicación al caso MEASNET es inmediato.

Figura 8.1.2. Aplicación del ciclo PDCA a MEASNET.



Una idea que cabe ser resaltada, y que figura recogida en el esquema anterior, es que, dentro del concepto de mejora continua de MEASNET, hay que considerar la mejora técnica de los procedimientos que se aplican y por otro lado la incorporación

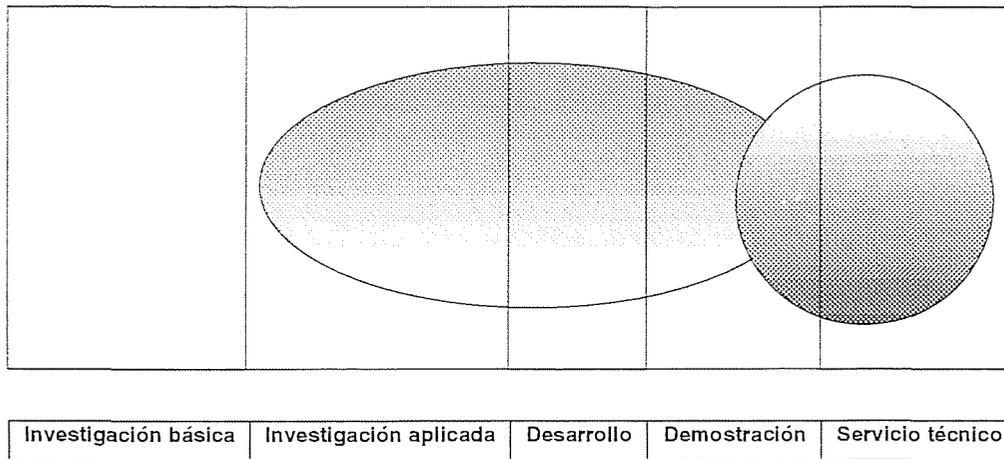
de nuevos miembros, ya que es una forma muy eficaz de extender el buen hacer en el panorama internacional.

9. MEASNET como ejemplo de la unión Gestión de la Calidad y desarrollo tecnológico.

Aunque ya se ha mencionado la idea, conviene resaltar el hecho de que la actividad de MEASNET se apoya en logros y avances técnicos, que se producen en proyectos de I+D actuales. Esto hace que el lapso de tiempo entre la aparición de una nueva técnica de ensayo o una nueva consideración tecnológica, y su aplicación final en los ensayos de certificación, sea ciertamente corto. Esta situación, que obedece al modo de desarrollo que ha seguido la actividad eólica en los últimos años, provoca que la forma óptima de operar para los laboratorios acreditados MEASNET, sea la de participar al tiempo en los proyectos de I+D que nutren científica y tecnológicamente las actividades de la Red.

Debido a esto, cuando se evalúa el perfil tecnológico de los centros MEASNET, se detecta un doble carácter de sus actividades; existiendo aquellas propias de la demostración y el servicio técnico, que sirven de apoyo directo a la industria; y por otro lado las de investigación y desarrollo, dónde se trabaja sobre nuevas ideas y aplicaciones, y en las que la relación con las universidades es más estrecha.

Figura 9.1. Perfil típico de actividades de un centro MEASNET.



Debido a este carácter dual de sus actividades, estos grupos deben ser capaces de coordinar los dos tipos de función. En este equilibrio es dónde la implantación de los Sistemas de la Calidad juegan un delicado papel.

Ya se ha comentado que las actividades comerciales, entendidas como aquellas que buscan la rentabilidad económica o “ganar dinero” como principal objetivo, se prestan mejor a ser gestionadas mediante un Sistema de la Calidad. Este es el caso de las actividades denominadas como servicio técnico, en la figura 9.1. Por el momento, la aplicación del Sistema de la Calidad EN-45001 se está llevando a cabo exclusivamente sobre la parte de los grupos que tienen que ver con los ensayos de certificación según MEASNET.

Sin embargo, y no libre de dificultades, se puede decir que de forma natural, y debido a la estrecha relación que existe entre los dos tipos de actividades, los modos de hacer de acuerdo a los criterios EN-45001, comienzan a extenderse a las actividades propias de investigación y desarrollo.

Teniendo en cuenta esto, los centros MEASNET constituyen una oportunidad interesante de observar la relación que se establece entre la investigación y los Sistemas de la Calidad, poniéndose de manifiesto múltiples ventajas, pero también dificultades, fundamentalmente asociadas a la cultura y manera de hacer del científico.

10. Peculiaridades en la implantación de un Sistema de la Calidad para un grupo científico técnico.

Existen multitud de definiciones del concepto de Calidad. De entre todas las que el autor tiene conocimiento, existe una, que aunque carece de rigor, que es realmente descriptiva sobre lo que significa seguir los criterios de Calidad, por parte de un grupo; esta definición es: "La Calidad es algo que se huele". [Este comentario fue enunciado originalmente en relación a la Calidad total, pero se considera aplicable también al estado de aseguramiento de la Calidad].

Conseguir esta atmósfera puede ser difícil para un grupo científico técnico.

10.1. La cultura técnica.

La primera lectura que uno tiene en su primer contacto con un Sistema de la Calidad, y sobre todo si su tarea es técnico científica, es que aquello servirá para perder tiempo y ralentizar las cosas. De este modo, lo llega a contemplar como un enemigo de la creatividad y la vocación de innovación propia del científico. Esta sensación inicial constituye una de las principales dificultades contra la que hay que luchar para garantizar el éxito de la implantación.

Esta impresión desalentadora se debe exclusivamente a una lectura somera e ineficaz de lo que un Sistema de la Calidad representa. La realidad es, que lo costoso es la etapa de implantación del sistema, fundamentalmente por lo que de cambio de cultura supone para el técnico. Son innumerables las exigencias que se consideran innecesarias durante el procedimiento de implantación.

Poco a poco el técnico y el científico descubren lo que significa la filosofía de la Calidad, en cuanto a conceptos generales, como la actitud del individuo o del grupo o el tratamiento al cliente, como en aspectos concretos, como la gestión de documentación, el tratamiento de problemas, etc.

Por otra parte, la actividad científico técnica lleva consigo, en la mayoría de los casos, que el conocimiento este en posesión de ciertas personas. Por este motivo el registro de los procedimientos de ejecución en papel, con el fin de hacerlos independientes de las personas, es otro de los pasos más costosos de implementar.

11. El manual de calidad.

El Manual de la Calidad para un laboratorio MEASNET es, al igual que para cualquier organización acreditada a un Sistema de la Calidad, el documento de referencia fundamental en el que se recogen la base de su Política de Calidad.

En el caso del grupo MEASNET español, el procedimiento de elaboración del su Manual de la Calidad, presenta ciertas peculiaridades, ya que el centro dentro del cual se integra, está en camino de acreditarse a otro Sistema de la Calidad diferente, el ISO 9000. En cualquier caso los Sistemas ISO 9000 y EN-45001 son compatibles, en este momento, esperándose su equivalencia para dentro de poco tiempo.

El Manual de la Calidad recoge la definición de la Política de Calidad del centro, a través de una declaración de la Dirección General, dónde se establece su compromiso en la implantación del Sistema.

De igual modo se establecen las definiciones generales sobre la organización, responsabilidades, procedimientos y procesos al igual que en relación a los recursos.

El tratamiento de los puntos que recoge la EN-45001 se hacen a través de capítulos específicos. Tal es el caso de las salvaguardias, el personal, el equipo y los materiales, los locales, los ensayos, el control, los registros, tratamiento de las no conformidades y acciones correctoras, la subcontratación, cooperación, reclamaciones, suministros, auditorías y seguros.

Existen otros documentos fundamentales dentro del Sistema de la Calidad, como son los procedimientos Generales y Procedimientos específicos.

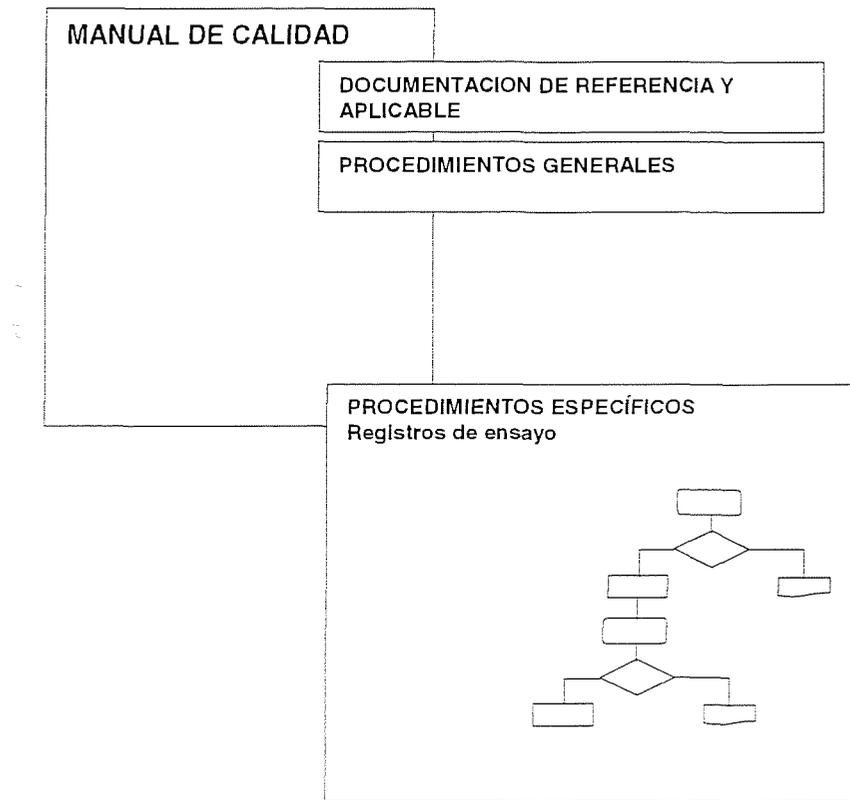
Ambos tipos de documentos se han recogido de forma separada al Manual de la Calidad con objeto de permitir mayor agilidad en las futuras revisiones.

Los procedimientos Generales tratan de la elaboración de los procedimientos en sí, del archivo, de las auditorías internas y la gestión de equipos.

Los procedimientos específicos son fundamentalmente dos: el procedimiento de ensayo y el procedimiento de mantenimiento de equipos.

Un papel fundamental, dentro de esta documentación, lo constituyen los registros de ensayo, ya que son un arma poderosa a la hora de realizar y documentar con rigor los ensayos, de forma que permiten, diseñados hábilmente, establecer la secuencia óptima de aplicación de las diferentes etapas del procedimiento, con sus responsables y flujos de información.

Figura 11.1 Estructura de la documentación básica del Laboratorio acreditado.



El diseñar los registros de ensayo de acuerdo con su diagrama de flujo supone un avance importante en la optimización de tiempo y recursos así como en la minoración de errores.

12. Bibliografía.

- [1]. Apuntes de "Gestión de la Calidad en la Empresa". *Ramón Martín. Madrid. ETSI. Aeronáuticos 1997.*
- [2]. Round robin results assessment. *Alvaro Cuerva y Daniel Bercebal. Madrid. CIEMAT/43G31/006.*
- [3]. MEASNET Quality Evaluation Program. Final Technical Expert Group Draft. Sep-1997. *Alvaro Cuerva, Daniel Bercebal et al. Amsterdam. MEASNET EXPERT GROUP 1997.*
- [4] Pagina web ENAC. *www.enac.es.*