



DIRECTRICES DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS CRITERIOS NACIONALES DE CALIDAD TÉCNICA

Marzo de 2020

Proyecto QualitEE

Este documento se ha elaborado como parte del proyecto titulado "QualitEE - Quality Certification Frameworks for the Energy Efficiency Services" apoyado por el programa Horizonte 2020 de la UE.

Fecha

Marzo de 2020

Autores

Andrea Real Ruiz

arr@creara.es

Rodrigo Morell Fernández

rml@creara.es

Descargo de responsabilidad

El proyecto QualitEE recibe financiación del Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención No. 754017. La responsabilidad del contenido de esta presentación recae exclusivamente en los autores. No refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni el EASME ni la Comisión Europea son responsables del uso que se pueda hacer de la información contenida en ella.

LISTA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	4
2	LOS CRITERIOS DE CALIDAD	5
2.1	QC 1 ANÁLISIS ADECUADO.....	5
2.2	QC 2 CALIDAD DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS TÉCNICAS DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	9
2.3	QC 3 GARANTÍA DE AHORRO	13
2.4	QC 4 VERIFICACIÓN DEL AHORRO DE ENERGÍA.....	16
2.5	QC 5 RETENCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL VALOR.....	21
2.6	QC 6 LA COMUNICACIÓN ENTRE EL PROVEEDOR DEL SEE Y EL CLIENTE	24
2.7	QC 7 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE COMODIDAD DE LOS USUARIOS.....	27
2.8	QC 8 INFORMACIÓN Y MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS.....	31
2.9	QC 9 ESTIPULACIONES CONTRACTUALES COMPENSIBLES PARA LA CONTRATACIÓN DE REQUISITOS REGLAMENTARIOS ESPECÍFICOS.....	34

1 INTRODUCCIÓN

Las **DIRECTRICES DE CRITERIOS TÉCNICOS DE CALIDAD** están dirigidas a clientes públicos y privados, proveedores de servicios energéticos de todos los tamaños, instituciones financieras y responsables de políticas. Su objetivo es responder a la urgente **necesidad del mercado de estandarizar los servicios de eficiencia energética**. Los criterios e información que se han elaborado constituyen la base para la certificación de los servicios de eficiencia energética y representan un importante paso hacia la normalización europea de los servicios de eficiencia energética.

Las directrices definen y ponen en práctica criterios técnicos, económicos, comunicativos y de otro tipo, que permiten aplicar un conjunto amplio de criterios de calidad en los planes de garantía y certificación de la calidad. Se introducen criterios de evaluación, así como pruebas y procesos de verificación. El conjunto de criterios se basa en parte en los "criterios de calidad preliminares para los servicios de eficiencia energética" elaborados para el mercado austriaco en el marco del proyecto *Transparence*.

2 LOS CRITERIOS DE CALIDAD (CC)

2.1 CC 1 Análisis adecuado

Antecedentes y significado

El análisis de una unidad consumidora de energía (edificio, establecimiento industrial, instalación, etc.) con respecto a los posibles ahorros de energía, incluida la identificación de posibles medidas de mejora de la eficiencia energética (EEI), suele ser el primer paso de una EEI. Por lo tanto, la calidad del análisis también tendrá un enorme impacto en la calidad general de la EEE.

La idoneidad del análisis depende de los requisitos previos precisos para la ejecución de dicho análisis:

Si para un objeto (propiedad, establecimiento industrial, etc.) no existe ningún análisis (actualmente válido), será necesario un análisis de alto nivel, en el que se analicen todos los flujos de energía pertinentes, del que se deriven propuestas de acción y se evalúen sus repercusiones económicas, ambientales y organizativas. Como objetivo fundamental, se perseguirá la meta de identificar todas las medidas pertinentes de EEI económicamente viables.

Si ya se dispone de un análisis reciente de alto nivel, que abarque todos los flujos de energía pertinentes, puede ser razonable realizar un análisis especial para obras seleccionadas.

La determinación de los criterios de calidad para el análisis se basa en la norma EN 16247-1, que representa una buena plantilla de evaluación.

Criterios de evaluación y proceso de verificación

Los criterios de evaluación y el proceso de verificación se describen en la tabla 1.

Tabla 1 Criterios de evaluación y proceso de verificación para el control de calidad para el CC1: Análisis adecuado

AC	Criterio de evaluación	Prueba	Evaluación	Comentario
1-1	Acuerdo sobre el proceso de análisis de energía según EN 16247-1	<p>Deben aplicarse los siguientes componentes del proceso de análisis:</p> <p>1) Contacto introductorio (que abarque por lo menos; los objetivos, la zona de aplicación, la minuciosidad, el plazo, los criterios, la disponibilidad de los datos)</p> <p>2) Apertura de la consulta (cubriendo al menos; estipulación de las personas responsables en la organización cliente, aclaración del acceso, protección de datos, confidencialidad)</p> <p>2a) Definición del alcance de los servicios y el diseño y las condiciones marco</p> <p>3) Identificación de los datos y métodos de reunión de datos existentes</p> <p>4) Visita in situ</p> <p>5) Análisis (que abarca, como mínimo, el desglose del consumo de energía, la progresión temporal y los factores de adaptación)</p> <p>6) Formato de presentación de informes</p> <p>7) Consulta final (que abarca por lo menos; presentación del informe)</p>	<p><u>ex-ante</u>: ¿El análisis se acordó de acuerdo con la norma?</p> <p><u>ex-post</u>: ¿Documentación del proceso en el informe de análisis?</p> <p>Sin embargo, de conformidad con la norma, el proceso debe ser</p> <p>(1) adecuado, (2) completo, (3) representante, (4) rastreable, (5) conveniente y (6) verificable</p>	<p>Si un componente específico del servicio no es adecuado, se darán las razones correspondientes (por ejemplo, la relación costo-beneficio desfavorable de un componente específico para un proyecto determinado)</p> <p>Todas las especificaciones se discutirán con el cliente y se acordarán por escrito.</p> <p>Si existen normas específicas de cada país sobre auditorías energéticas, pueden aplicarse de forma complementaria a la norma EN 16247-1 (por ejemplo, VDI 4602)</p>

1-2	Recopilación y análisis de datos adecuados	<p>Se deben cumplir los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Se capturarán todas las zonas pertinentes de consumo de energía 2) Datos analizados y presentados como perfiles de carga (evolución del consumo de energía/insumo de energía a lo largo del tiempo) 3) Especificación de los valores objetivo pertinentes para las zonas de consumo de energía y otros parámetros (por ejemplo, comodidad, niveles de luz, etc.) 4) Se especificarán puntos de referencia de consumo de energía para todas las zonas de consumo de energía pertinentes 5) Las interdependencias deben tenerse debidamente en cuenta. 6) Se definirán los factores que influyen en el consumo de energía (como las condiciones, las pautas de utilización, los volúmenes de producción, etc.), se aprobarán por el cliente y se trabajarán en la línea de base 	<p><u>ex-ante</u>: ¿Se ha acordado el cumplimiento de los requisitos establecidos en la columna de "pruebas"?</p> <p><u>ex-post</u>: ¿Cumplimiento real de los requisitos establecidos en la columna de "pruebas" del informe de análisis?</p>	<p>Si no se analizan áreas específicas de consumo de energía, se proporcionarán las razones correspondientes (por ejemplo, una parte insignificante del consumo total de energía).</p> <p>Lista detallada de factores de ajuste y tiempos, incluida la asignación de los tipos de comercio y construcción.</p>
1-3	Adecuación de la derivación de las medidas recomendadas de mejora de la eficiencia energética (EEI)	<p>Se cumplirán los criterios mínimos del Anexo III de la Directiva sobre la eficiencia energética (2012/27/UE).</p> <p>a) Medidas recomendadas que se clasificarán sobre la base de su potencial de</p>	<p><u>ex-ante</u>: ¿Se ha acordado el cumplimiento de los requisitos establecidos en la columna de "pruebas"?</p> <p><u>ex-post</u>: ¿Cumplimiento real de los requisitos establecidos en la</p>	<p>Si un análisis de sensibilidad está obligado por contrato, los parámetros determinantes del análisis de sensibilidad se acordarán con el cliente.</p>

		<p>ahorro de energía y su viabilidad económica.</p> <p>b) Medidas recomendadas que se basarán en métodos dinámicos de cálculo, teniendo debidamente en cuenta el ciclo de vida de una medida (incluida la consideración de los valores residuales)</p> <p>c) La base de cálculo para el análisis de viabilidad económica se acordará con el cliente y se documentará de forma transparente (por ejemplo, el tipo de interés calculado, las proyecciones de los aumentos de precios).</p> <p>d) Realización de análisis de sensibilidad para los parámetros determinantes.</p> <p>e) Comparación de los sistemas disponibles con las instalaciones más eficientes del mercado</p> <p>f) Evaluación de la disponibilidad de apoyo financiero mediante programas públicos</p>	<p>columna de "pruebas" del informe de análisis?</p> <p>En el proceso, se comprobará lo siguiente para las medidas individuales de EEI propuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ La proporcionalidad de los ahorros de energía de las medidas propuestas de EEI relacionadas con la cantidad total de consumo de energía ✔ representatividad, si la evaluación de las medidas se extrapola a proyectos similares ✔ supuestos realistas en la evaluación de las medidas recomendadas 	
--	--	--	---	--

2.2 QC 2 Calidad de la aplicación de las medidas técnicas de mejora de la eficiencia energética

Antecedentes y significado

En muchos casos, la prestación de una EEE está relacionada con la aplicación de medidas técnicas. En la práctica, se puede cumplir un amplio espectro de normas de calidad en la prestación de servicios a este respecto. El QC 2, por lo tanto, estipula una serie de normas de calidad que deben cumplirse al aplicar las medidas técnicas. En este proceso, el cumplimiento de las normas que regulan la aplicación de las medidas técnicas es de suma importancia. Además, debe garantizarse que el operador de la instalación estará en condiciones de operar las instalaciones recién instaladas después de la finalización del proyecto.

Criterios de evaluación y proceso de verificación

Los criterios de evaluación y el proceso de verificación se describen en la tabla 2.

Tabla 2 Calidad de la aplicación de las medidas técnicas de mejora de la eficiencia energética

AC	Criterio de evaluación	Prueba	Verificación	Comentario
2-1	Prestación de servicios de conformidad con las normas, estatutos y permisos oficiales aplicables	<p>El cumplimiento de las normas técnicas pertinentes para la aplicación de las medidas técnicas, que abarcan, entre otros, los siguientes temas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ Disposiciones generales para los servicios de construcción ✔ Normas técnicas individuales para aquellos sistemas técnicos que son mejorados por la EES ✔ Cumplimiento de los permisos oficiales que son relevantes para la prestación de la EEE 	<p><u>ex-ante:</u> a) ¿El contrato compromete al proveedor de la EEE a cumplir las normas indicadas en la columna de "prueba", con los permisos oficiales y las condiciones estatutarias aplicables al objeto? b) ¿Compromete el contrato al proveedor de la EEE a verificar los permisos oficiales aplicables al objeto con respecto a su pertinencia para la EEE que se ha de prestar?</p> <p><u>ex-post:</u> ¿Se cumplieron las normas, condiciones legales y permisos oficiales durante la prestación de los servicios?</p>	No se puede recopilar aquí una lista completa y exhaustiva de las normas que deben cumplirse debido a la heterogeneidad de la EEE. Además, deben aplicarse las normas técnicas específicas de cada país.
2-2	Entrega a tiempo	<p>Estipulación de calendarios para la aplicación de medidas técnicas, junto con el cliente</p> <p>Cumplimiento de los horarios estipulados</p> <p>Los procesos para el ajuste de los horarios se aclararán con el cliente y se acordarán contractualmente</p>	<p><u>ex-ante:</u> ¿Contiene el contrato un horario fijo o un proceso que define cómo el proveedor de servicios consultará y acordará los horarios con el cliente?</p> <p><u>ex-post:</u> ¿Se cumplieron los calendarios acordados durante la ejecución técnica?</p>	

2-3	Puesta en servicio de los servicios y documentación de los servicios prestados	Disponibilidad de los respectivos enfoques e instrumentos para la puesta en marcha de los servicios (por ejemplo, registros de aceptación)	<p><u>ex-ante:</u> ¿Contiene el contrato el compromiso de aplicar los respectivos enfoques e instrumentos para la puesta en marcha de los servicios?</p> <p><u>ex-post:</u> ¿Se aplicaron en la práctica los instrumentos y enfoques acordados?</p>	
2-4	Inducción de los usuarios o del personal de explotación	Disponibilidad y cumplimiento de las normas de inducción	<p><u>ex-ante:</u> ¿Contiene el contrato un plan para la inducción de los usuarios?</p> <p><u>ex-post:</u> ¿Se cumplió el plan acordado?</p>	
2-5	Asegurar la funcionalidad de las instalaciones recién instaladas después de la finalización del contrato	<p>Se tomarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ Divulgación de los requisitos de mantenimiento y acuerdos entre el proveedor del SEE y el cliente en relación con la ejecución del mantenimiento ✔ Compromiso de disponibilidad de las piezas de repuesto y el software necesario durante un período mínimo fijo de tiempo ✔ Estipulación de los períodos de garantía y contactos en los casos de garantía. 	<p><u>ex-ante:</u> ¿Contiene el contrato las regulaciones establecidas en la columna de "pruebas"?</p> <p><u>ex-post:</u> ¿Se cumplieron las normas acordadas?</p>	En la práctica, la disponibilidad del software ha demostrado ser crítica después de la finalización del contrato. Un período mínimo de mantenimiento constante debe estar relacionado con el período de recuperación de la acción (por ejemplo,

				por lo menos el doble de tiempo).
--	--	--	--	-----------------------------------

2.3 QC 3 Garantía de ahorro

Antecedentes y significado

Algunos EES vienen con la promesa de que se realizarán ahorros de un tamaño específico. Tales promesas - rutinariamente conocidas como garantía de ahorro - deben cumplir requisitos específicos para que sean realmente beneficiosas para el cliente.

Típicamente, se ofrecen dos tipos diferentes de garantías de ahorro:

Garantía de ahorro tipo 1 ("Ahorro garantizado"): La reducción de la remuneración debe ser, como mínimo, proporcional al nivel de incumplimiento de una promesa de garantía. Esta es la garantía de ahorro habitual en un contrato de rendimiento energético.

Garantía de ahorro tipo 2 ("Ahorro compartido"): Los ahorros logrados se repartirán entre el proveedor de servicios de eficiencia energética y el cliente en una proporción determinada. A menudo este tipo de contrato se llama "contrato de ahorro compartido".

Si la garantía se limita únicamente al acuerdo de un determinado precio de la energía - como es el caso de la contratación de suministro de energía - el criterio de calidad sobre la garantía de ahorro no será aplicable.

Criterio de evaluación y proceso de verificación

Los criterios de evaluación y el proceso de verificación se describen en la tabla 3.

Tabla 3 evaluación y proceso de verificación para el control de calidad 3 Garantía de ahorro

AC	Criterio de evaluación	Prueba	Verificación	Comentario
3-1	Dependencia de la remuneración del cumplimiento de la garantía de ahorro	<p>Garantía de ahorro tipo 1: La reducción de la remuneración debe ser, como mínimo, proporcional al nivel de no obtención de un ahorro energético garantizado.</p> <p>Garantía de ahorro tipo 2: Los ahorros obtenidos se repartirán entre el proveedor de servicios de EE y el cliente en una proporción específica.</p>	Sobre la base de los términos contractuales que se refieren a la garantía de ahorro de energía	Ambos tipos llevarán a una diferenciación en cuanto a la calidad de la promesa de garantía: En general, el tipo 1 es preferible a los clientes, porque el nivel máximo de pago se conoce por adelantado. Sin embargo, en determinadas condiciones (por ejemplo, condiciones inviables para las fusiones y adquisiciones), las garantías de ahorro de tipo 1 son difíciles de aplicar, o incluso no son preferidas por el cliente.
3-2	Ahorro garantizado logrado (sólo aplicable a la garantía de ahorro tipo 1)	<p>Los ahorros conseguidos no son inferiores a los ahorros garantizados.</p> <p>Se aplican los siguientes niveles de desviación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ Desviación menor: los ahorros conseguidos son inferiores al 100% de los 	<p>La verificación de este criterio sólo puede hacerse a posteriori:</p> <p>Compare la cantidad de ahorros conseguidos que se indica en el informe de M&V</p>	Este criterio sólo puede aplicarse a las garantías de ahorro de tipo 1.

		<p>ahorros garantizados y superiores o iguales al 95%.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ Desviación grave: los ahorros conseguidos son inferiores al 95% de los ahorros garantizados y superiores o iguales al 80%. ✔ Desviación inaceptable: los ahorros conseguidos son inferiores al 80% de los ahorros garantizados 	<p>con los ahorros garantizados que se indican en el contrato.</p>	
3-3	Intervalos adecuados para la verificación del cumplimiento de la promesa de garantía	<p>Verificación del cumplimiento de la garantía al menos una vez al año.</p>	<p><u>ex-ante</u>: Sobre la base de los términos contractuales</p> <p><u>ex-post</u>: ¿Se cumplieron los intervalos acordados?</p>	<p>En casos extraordinarios existe un tipo específico de contrato en el que el cumplimiento de las garantías de ahorro se verifica durante o inmediatamente después del período de prueba, normalmente relacionado con el reembolso total de toda la inversión tras la verificación inicial del ahorro de energía.</p>

2.4 QC 4 Verificación del ahorro de energía

Antecedentes y significado

La identificación y/o implementación de los ahorros de energía está en el centro de la EES. Por esta razón, la calidad de un EES también se determina por la forma en que se verifica el ahorro de energía. El ahorro de energía no puede medirse directamente, sino que siempre se calcula. En términos sencillos, se diferencian tres enfoques:

1. Verificación basada en el consumo de energía medido: Incluso en los lugares en que se dispone de equipo de medición para registrar el consumo de energía, el ahorro de energía se determina comparando el valor actual con un consumo de referencia (frecuentemente llamado "línea de base"). Al mismo tiempo, los factores que influyen en el consumo de energía y que no son causados por el SEE deben ser "filtrados" (a menudo denominados "proceso de ajuste", por ejemplo, por el impacto de las variaciones de las condiciones meteorológicas);
2. Cálculo de ingeniería de ahorro de energía: Utilización de métodos complejos de cálculo y simulación basados en gran medida en normas;
3. Estimación de los expertos: Derivación de las economías realizadas en casos similares y comparables.

Por un lado, la adecuación de un proceso de verificación depende de las características de la SEA implementada y, por otro lado, también del entorno en el que se implementa la SEA. En el caso de los SEE que incluyen garantías de ahorro (como la contratación de rendimiento energético o la contratación operacional) se debe aplicar el enfoque uno (Verificación basada en los consumos de energía medidos).

Para desarrollar un método adecuado de determinar el ahorro de energía, existen dos normas principales:

- ✓ IPMVP (Protocolo Internacional de Medición y Verificación del Desempeño)
- ✓ ISO 50015:2014 (Sistemas de gestión de la energía -- Medición y verificación del rendimiento energético de las organizaciones -- Principios generales y orientación)

Criterios de evaluación y proceso de verificación

Los criterios de evaluación y el proceso de verificación se describen en la tabla 4.

Tabla 4 evaluación y proceso de verificación para el control de calidad 4 Verificación del ahorro de energía

AC	Criterio de evaluación	Prueba	Verificación	Comentario
4-1	Aplicación de un método normalizado para el cálculo de los ahorros de energía	Aplicación de uno de los dos métodos estandarizados: <ul style="list-style-type: none"> ✔ IPMVP ✔ ISO 50015:2014 	<p><u>ex-ante</u>: ¿La aplicación de las normas seleccionadas está estipulada en el contrato? ¿Se estipula con precisión cuál de los enfoques especificados en las normas debe adoptarse?</p> <p><u>ex-post</u>: ¿La verificación del ahorro de energía se llevó a cabo de acuerdo con el enfoque estipulado?</p>	Dado que el IPMVP y la ISO 50015 sólo ofrecen un marco metódico, se recomienda detallar el método específico de verificación para el SEE en cuestión, así como el calendario de las actividades de M&V, la especificación de los algoritmos de cálculo y las responsabilidades de M&V. (por ejemplo, el acuerdo de un Plan de M&V específico para un proyecto como apéndice del contrato del SEE)
4-2	Selección del enfoque más apropiado para la verificación del ahorro de energía	Justificación de la selección de los enfoques de M&V. Presentación de las ventajas y limitaciones del enfoque seleccionado en comparación con las posibles alternativas. Acuerdo entre el proveedor de servicios y el cliente.	Disponibilidad de dicha justificación en el momento de la celebración del contrato (ex-ante)	<p>Los enfoques basados en métodos de medición son más robustos (en el contexto de la verificación de las economías obtenidas) que los cálculos de ingeniería y éstos, a su vez, son más robustos que las estimaciones realizadas por los expertos. Si se escogen métodos menos robustos, se darán las razones correspondientes. Las razones permitidas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ Imposibilidad de aplicación; no se dispone de valores de medición; método de ajuste demasiado complicado;

				<ul style="list-style-type: none"> ✔ El enfoque de la medición no es suficientemente preciso ✔ Los costos del enfoque son relativamente grandes si se comparan con los ahorros de energía esperados <p>La justificación tiene que estar disponible para el cliente de un EES antes de la conclusión de un contrato.</p>
4-3	Definición clara de la línea de base (consumo de referencia)	Determinación de una línea de base basada en una evaluación separada de los datos de base	<p><u>ex-ante</u>: ¿Es la línea de base, con la que se verificará, definirá, justificará y acordará el ahorro de energía entre las partes contratantes?</p> <p><u>ex-post</u>: ¿Se ha utilizado la línea de base acordada para la verificación del ahorro de energía?</p>	La línea de base debe ser definida antes de que se inicie el proyecto EES. Esto es particularmente importante para aquellos proyectos en los que la verificación se basa en el consumo de energía medido. Pero también para los proyectos, en los que se justifica un cálculo de ingeniería o una estimación experta del ahorro de energía (considerando AC 4-2), la línea de base debe ser definida y acordada ex-ante.
4-4	Definición clara de la base de ajuste del cálculo de ahorro de energía	Determinación de una metodología de ajuste claramente definida que incluya <ul style="list-style-type: none"> ✔ evaluación transparente de los factores que 	<p><u>ex-ante</u>: ¿Se acuerda una metodología de ajuste específica entre las partes contratantes? ¿Se ha llevado a cabo una evaluación que demuestre que los factores influyentes están adecuadamente contabilizados, y basados en datos históricos, en la metodología de ajuste acordada? ¿Se</p>	Es necesario ajustar los datos de energía medidos para "filtrar" los factores que influyen en el consumo de energía y que no se derivan del SEE proporcionado (principalmente las condiciones meteorológicas y de uso).

		<p>afectan al consumo de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ presentación de ecuaciones de ajuste específicas ✔ especificación de los datos y la información requeridos ✔ evaluación de la exactitud de la metodología propuesta en comparación con la magnitud de las economías 	<p>ha evaluado la exactitud de la metodología propuesta en relación con la magnitud de las economías previstas, y es el error pequeño en comparación.</p> <p><u>ex-post</u>: Verificación de ahorros realizada de acuerdo con metodologías específicas. Documentación de todas las pruebas del proceso de ajuste y acuerdo entre las partes para cualquier ajuste no estipulado en la metodología y las ecuaciones de ajuste (acontecimientos no rutinarios)</p>	<p>El uso de ecuaciones de ajuste específicas debe justificarse mediante el análisis de datos históricos (por ejemplo, ¿se justifica la proporción de consumo de calor independiente del clima sobre la base de una evaluación adecuada de las pautas de consumo histórico? Esto se logra a menudo mediante el análisis de regresión).</p> <p>La verificación del ahorro de energía basada en el cálculo de ingeniería o en la estimación de los expertos no suele requerir ajustes.</p> <p>Con respecto a la exactitud de la metodología propuesta, se requiere que el error del método sea pequeño en comparación con la magnitud de las economías que se han de medir.</p>
4-5	Transparencia y acuerdo de los procesos de M&V y responsabilidades conexas	Acuerdo de un procedimiento para la aplicación de M&V ("procesos de M&V")	<p><u>ex-ante</u>: Documentación o firma que demuestre que el cliente ha comprendido el enfoque de la verificación y las responsabilidades conexas</p> <p><u>ex-post</u>: El M&V se ha implementado de acuerdo con los procesos de M&V acordados; las decisiones y acuerdos entre las partes contractuales</p>	El M&V no sólo está relacionado con el cálculo del ahorro de energía, sino que también se refiere al cumplimiento de los procedimientos y responsabilidades definidos.

			relacionados con el M&V están documentados y firmados	
--	--	--	---	--

2.5 QC 5 Retención y mantenimiento del valor

Antecedentes y significado

Algunas EES también cubren los servicios relacionados con el mantenimiento y las reparaciones de instalaciones nuevas o existentes. La calidad de estos servicios tiene una influencia directa en la disponibilidad del sistema (de energía) y en la retención de su valor. Como estos factores garantizan los beneficios deseados y la sostenibilidad a largo plazo de los proyectos más allá de la duración del contrato, también influyen en la calidad general de la EEE.

Criterio de evaluación y proceso de verificación

Los criterios de evaluación y el proceso de verificación se describen en la tabla 5.

Tabla 5 evaluación y proceso de verificación del control de calidad 5 Retención y mantenimiento del valor

AC	Criterio de evaluación	Prueba	Evaluación	Comentario
5-1	Cumplimiento de la disponibilidad del sistema requerido	<p>Registro de los tiempos de funcionamiento y los tiempos de inactividad</p> <p>Especificación de la disponibilidad del sistema para zonas altamente sensibles: al menos 96%.</p>	<p><u>ex-ante:</u> <u>Obligación</u> en el contrato</p> <p><u>ex-post:</u> Presentación de registros que diferencien entre fallos críticos y no críticos</p>	No tiene mucho sentido ordenar un período general de disponibilidad para las zonas menos sensibles. Por consiguiente, en las zonas menos sensibles este criterio de calidad se refiere a la rectificación de los problemas y el registro de las secuencias operativas reales experimentadas.
5-2	Rápida solución de problemas en caso de mal funcionamiento de los sistemas técnicos	<p>Registro de la falla dentro de los 30 minutos de ocurrencia o reporte de la falla</p> <p>Corrección de la avería en un plazo máximo de 24 horas, o en un promedio de 4 horas de trabajo regular</p> <p>Guardar registros de fallas que deben ser reconciliados con el cliente al menos una vez al año.</p>	<p><u>ex-ante:</u> <u>Obligación</u> en el contrato</p> <p><u>ex-post:</u> Presentación de registros de fallas</p>	Los requisitos son las especificaciones habituales en los acuerdos de mantenimiento.
5-3	Funcionalidad de la instalación al final del contrato	<p>Las siguientes acciones deben realizarse continuamente de conformidad con las normas pertinentes</p> <p>a) Control de los programas de mantenimiento y su ejecución</p>	<p><u>ex-ante:</u> <u>Obligación</u> en el contrato</p> <p><u>ex-post:</u> Presentación de los documentos que se crean como resultado de las</p>	La VDMA 24186 (Mantenimiento de los sistemas técnicos de construcción, Partes 0 a 7) es un ejemplo de una norma predefinida sobre el mantenimiento adecuado de los sistemas de construcción. Describe el programa de

		<p>b) Control de las piezas del sistema sustituidas en lo que respecta a la calidad (estado de la técnica) y la consideración de los costos durante la vigencia del contrato</p> <p>c) Lista de defectos, Corrección de defectos</p> <p>Las siguientes medidas deben ejecutarse al final del contrato de conformidad con las normas pertinentes:</p> <p>d) Control visual, verificación de la función</p> <p>e) Verificación de los registros de pruebas del sistema</p>	<p>acciones indicadas en la columna de "pruebas".</p>	<p>servicio para el mantenimiento de las instalaciones técnicas y el equipo en los edificios.</p>
5-4	<p>Definición clara de las responsabilidades del proveedor de servicios con respecto al mantenimiento y la reparación</p>	<p>Estipulaciones contractuales que definen los deberes del proveedor de servicios con respecto al mantenimiento y la reparación; ilustración de las interfaces en un diagrama del sistema y, potencialmente, mediante el etiquetado del equipo in situ.</p>	<p>Verificación de la reglamentación contractual</p>	<p>Los servicios precisos que prestará el proveedor de servicios y para los cuales se definirán claramente las partes del sistema. De lo contrario, pueden producirse malentendidos entre las partes contractuales, lo que dará lugar a una reducción de la calidad con respecto a la retención y el mantenimiento del valor.</p>

2.6 QC 6 La comunicación entre el proveedor del SEE y el cliente

Antecedentes y significado

Además de la calidad técnica, el tipo y el alcance de la comunicación entre el proveedor de la SEA y el cliente contribuyen a la calidad de la SEA. Los proveedores de SEE asumen sólo responsabilidades parciales del personal operativo existente. Para evitar problemas en la aplicación de la EEE, las interfaces entre las partes contractuales deben gestionarse eficazmente mediante una comunicación continua y bien definida.

Criterios de evaluación y proceso de verificación

Los criterios de evaluación y el proceso de verificación se describen en la tabla 6.

Tabla 6 evaluación y proceso de verificación para el control de calidad 6 Comunicación entre el proveedor del SEE y el cliente

AC	Criterio de evaluación	Prueba	Evaluación	Comentario
6-1	Divulgación de las personas de contacto	<p>Determinación de las personas de contacto en un documento relacionado con el Contrato donde se describen detalladamente las tareas respectivas</p> <p>Seguimiento en caso de cambio de personas de contacto o del alcance de sus tareas</p>	<p><u>ex-ante</u>: ¿Las personas de contacto y las tareas están escritas en un documento relacionado con el Contrato?</p> <p><u>ex-post</u>: ¿Se registraron cambios en las personas de contacto o en sus tareas?</p>	El lugar donde se definen las personas de contacto y sus funciones puede estar directamente en el Contrato o puede ser un manual del proyecto. En el caso de una EEE de mayor duración (por ejemplo, los modelos de contratación), la comunicación de los cambios en la composición del equipo del proyecto será decisiva.
6-2	Acuerdo sobre la accesibilidad de los datos y el intercambio de datos (en ambas direcciones)	<p>Estipulaciones contractuales que definen el acceso mutuo a los datos, que son importantes para la ejecución de los proyectos</p> <p>Disponibilidad de un enfoque/herramienta con la que se pueda asegurar un simple intercambio de datos</p>	<p><u>ex-ante</u>: ¿Se ha acordado contractualmente el acceso e intercambio de datos? ¿Prevé el contrato la aplicación de un proceso o instrumento específico para el intercambio de datos?</p> <p><u>ex-post</u>: Verificación de la satisfacción con el intercambio de datos; utilización del instrumento en la práctica</p>	Las opciones técnicas, como los sistemas de vigilancia de la energía o herramientas similares, suelen estar disponibles. Sin embargo, no siempre se utilizan de manera orientada al objetivo
6-3	Captura y actualización continua de todas las	Disponibilidad de un instrumento que ofrece la	<u>ex-ante</u> : es el uso de un instrumento para la captación de las medidas	Es importante que la información sobre las medidas de EEI implementadas también esté disponible directamente en el sitio -

	medidas de EEI tomadas por el proveedor de EEI	opción de captar las medidas de manera clara y concisa	acordadas entre las partes contractuales <u>ex-post</u> : Además: ¿Están actualizados los datos introducidos en el instrumento (toma de muestras aleatorias)	por ejemplo, a través de un libro de registro
6-4	Medidas organizativas para comprometer al personal operativo interno	Estipulación de medidas organizativas que faciliten el intercambio continuo de información entre el proveedor de SEE y el personal operativo interno (por ejemplo, reuniones periódicas en las instalaciones), en documentos adecuados (por ejemplo, manual del proyecto)	<u>ex-ante</u> : ¿Existe un manual de proyecto (o cualquier documento similar), en el que se prevean tales medidas de organización? <u>ex-post</u> : ¿Se aplicaron en la práctica las respectivas medidas organizativas?	Además de la reunión de datos e información en los instrumentos adecuados, es necesaria la comunicación directa entre el proveedor de la EEE y los representantes del cliente, ya que es el único canal a través del cual se pueden aclarar las incertidumbres de manera rápida.

2.7 QC 7 Cumplimiento de los requisitos de comodidad de los usuarios

Antecedentes y significado

La ejecución de la EES no debe llevar a ningún impedimento en la comodidad del usuario. En este contexto, las necesidades de comodidad de los usuarios pueden evaluarse mediante parámetros físicos (temperatura, calidad del aire, intensidad de la luz, etc.) o capturarse mediante la recopilación de información a través de un instrumento de estudio de la comodidad.

Criterios de evaluación y proceso de verificación

Los criterios de evaluación y el proceso de verificación se describen en la tabla 7.

Tabla 7 evaluación y proceso de verificación del control de calidad 7 Mantenimiento de la comodidad de los usuarios

AC	Criterio de evaluación	Prueba	Evaluación	Comentario
7-1	Definición de las necesidades de los usuarios (incluido el examen periódico)	<p>Mientras los parámetros respectivos se vean afectados por la SEA, se verificarán y registrarán los requisitos del usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ La temperatura de la habitación ✔ Humedad (sólo para edificios especiales como laboratorios, hospitales, etc.) ✔ Tasa de intercambio de aire (u otros parámetros de calidad del aire en interiores) ✔ Nivel de sonido (dentro, fuera) ✔ Niveles de iluminación ✔ Temperatura del agua (con la debida consideración de la cuestión de la legionela) ✔ Divulgación de las horas de funcionamiento estipuladas (que abarcan también las horas no operativas, las vacaciones, los días festivos, etc.) ✔ Tiempo de reacción durante los informes de fallos; Tiempo de 	<p><u>ex-ante</u>: ¿Existe un reglamento contractual que cubra la tarea de recopilar las necesidades de los usuarios en la fase inicial del proyecto?</p> <p><u>ex-post</u>: ¿Se llevó a cabo en la práctica la recopilación de los requisitos de los usuarios y se les sometió a un examen periódico en el caso de las EES a más largo plazo (cada 2-3 años)?</p>	<p>Las necesidades de los usuarios no siempre están claramente definidas. La recopilación y verificación de los requisitos de los usuarios es, por lo tanto, un componente importante de cada SEE.</p> <p>Los parámetros de confort actuales no siempre son coherentes con las necesidades reales de los usuarios (por ejemplo, en algunas partes puede haber exceso o defecto de oferta).</p> <p>Al determinar los requisitos de los usuarios, también es importante tener en cuenta las normas, las prescripciones legales (por ejemplo, la protección de los trabajadores) y las buenas prácticas existentes.</p>

		reparación durante los informes de fallos		
7-2	Verificación regular del cumplimiento de los parámetros de confort físico	<p>Se aplicarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ Evaluación periódica de esos puntos de datos relacionados con la comodidad que se capturan y guardan en los sistemas de automatización de edificios (al menos una vez al año) ✔ Mediciones adicionales en casos en los que se registran notables déficits de comodidad ✔ Medidas correctivas para garantizar el cumplimiento de los requisitos de los usuarios 	<p><u>ex-ante:</u> Disponibilidad de estipulaciones contractuales relativas a la verificación del cumplimiento de los requisitos de los usuarios y a las medidas correctivas en caso de incumplimiento</p> <p><u>ex-post:</u> Ejecución de las estipulaciones contractuales en la práctica</p>	Sólo se requerirán mediciones adicionales cuando puedan realizarse a un costo razonable.
7-3	Evaluación de la satisfacción de los usuarios	<p>Se debe aplicar una de las dos medidas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ Realizar encuestas en una muestra estadísticamente representativa de los usuarios (por lo menos una vez al año) ✔ Consultas regulares con los usuarios (Contactos de todas las zonas de uso relevantes, al menos una vez al año) 	<p><u>ex-ante:</u> Disponibilidad de estipulaciones contractuales relativas al proceso de captación de la satisfacción de los usuarios</p> <p><u>ex-post:</u> Ejecución de las estipulaciones contractuales en la práctica</p>	<p>En la práctica, la realización de encuestas a los usuarios se ha racionalizado recientemente porque ya se dispone de soluciones basadas en la web y la evaluación también es más fácil de normalizar.</p> <p>Se recomienda evaluar la satisfacción de los usuarios antes de aplicar la EEE, de modo que cualquier déficit en la satisfacción</p>

				de los usuarios pueda relacionarse con el impacto de la EEE
--	--	--	--	---

2.8 QC 8 Información y motivación de los usuarios

Antecedentes y significado

Dado que en la mayoría de los casos los usuarios tienen un impacto considerable en el consumo de energía de un objeto y, por lo tanto, también influyen en el éxito de la EEE, algunos enfoques de la EEE implican acciones para la información y la motivación de los usuarios.

Teniendo en cuenta la heterogeneidad de las actividades de información de los usuarios, el QC 8 contiene sólo un "paquete mínimo". Sin embargo, en los proyectos reales de EEE, puede ser aconsejable ampliar las actividades de información al usuario más allá de los requisitos mínimos incluidos en el QC 8.

Criterios de evaluación y proceso de verificación

Los criterios de evaluación y el proceso de verificación se describen en la tabla 8.

Tabla 8 Criterios de evaluación y proceso de verificación del control de calidad 8 Información y motivación de los usuarios

AC	Criterio de evaluación	Prueba	Evaluación	Comentario
8-1	Desarrollo de un concepto para la motivación de los usuarios	Disponibilidad de un concepto que diferencia claramente entre los distintos grupos de usuarios. Al diferenciar los grupos de usuarios, es importante tener en cuenta las diferentes posibilidades de intervención, los diferentes intereses, las diferentes obligaciones con respecto al funcionamiento de un objeto, etc.	Verificación del concepto	Los grupos de usuarios pertinentes varían según el objeto; en el caso de los hospitales, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> ✔ Personal de gestión de instalaciones ✔ Personal clínico ✔ Visitantes ✔ Usuarios (por ejemplo, pacientes)
8-2	Establecimiento de un plan de sugerencias para los clientes para mejorar la eficiencia energética	Disponibilidad de un sistema de sugerencias para facilitar la transmisión de las propuestas de los usuarios a la EEE. Disponibilidad de un proceso de retroalimentación para el usuario	<u>ex-ante</u> : ¿Existe la obligación de que el proveedor de la EEE establezca un plan de sugerencias y hay procedimientos para procesar dichas sugerencias? <u>ex-post</u> : ¿Se estableció y utilizó realmente el plan de sugerencias?	Documentación del proceso de retroalimentación al usuario en forma de una herramienta de fácil acceso (Sugerencia, acción resultante)
8-3	Suministro de información orientada a la acción sobre el tema de la eficiencia energética	Disponibilidad de información sobre medidas específicas de ahorro de energía que pueden	<u>ex-ante</u> : ¿Existe la obligación de que el proveedor de SEE proporcione información orientada a la acción?	Es obligatorio hacer que la información sea accesible a través de un medio de información eficaz y/o actividades de

		ser aplicadas por diferentes grupos destinatarios	<u>ex-post</u> : Pruebas de la aplicación durante el período de vigencia del proyecto.	difusión de información (por ejemplo, capacitación o seminarios).
--	--	---	--	---

2.9 QC 9 Estipulaciones contractuales comprensibles para la definición de requisitos reglamentarios específicos

Antecedentes y significado

Varios años de experiencia en la contratación de proyectos han demostrado que su calidad no es sólo de carácter técnico y comunicativo, sino que la elaboración del contrato también contribuye decisivamente a la calidad de un proyecto. El contrato debe contener reglamentos para cuestiones individuales que, de no estar regulados, darán lugar repetidamente a problemas en la práctica. En el proceso, es menos importante *la forma en que se regulan esas cuestiones* que el hecho de *que estén reguladas*. En el centro de todo esto, están precisamente las siguientes cuestiones, cuya regulación se considera en criterios de calidad separados:

- ✔ Transferencia de la propiedad
- ✔ Manejo del riesgo del precio de la energía
- ✔ Seguros
- ✔ Reglamento de salida
- ✔ La sucesión legal
- ✔ Derecho de acceso sin obstáculos y derecho de acceso
- ✔ Admisibilidad de los diferentes tipos de financiación
- ✔ Regulación de los derechos de propiedad intelectual

Muchos ejemplos de soluciones para la regulación de estas cuestiones pueden encontrarse, entre otros, en diversos documentos elaborados en proyectos y programas europeos e internacionales¹.

Criterios de evaluación y proceso de verificación

En la tabla 9 se describen los criterios de evaluación y el proceso de verificación.

¹ Por mencionar algunos de estos programas y proyectos: Tarea 16 de la AIE sobre Servicios Energéticos Innovadores (<http://www.ieadsm.org/task/task-16-innovative-energy-services-energy-contracting-esco-services/>); Proyecto EPC+ (http://epcplus.org/upload/ue/wp4/D4_05_english.pdf); Proyecto TRUST EPC South: directrices internas; El proyecto Transparence: D3.1 Manual de Contratación de Rendimiento Energético; Nota de Orientación para Contratos EPC del Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido: <https://www.gov.uk/government/publications/energy-performance-contract-epc>

Tabla 9 evaluación y proceso de verificación para el control de calidad 9 Estipulaciones contractuales comprensibles para la definición de requisitos reglamentarios específicos

AC	Criterio de evaluación	Prueba	Comentario / Cláusula de ejemplo para una estipulación contractual
9-1	Transferencia de la propiedad	Disponibilidad de un reglamento contractual de conformidad con las disposiciones legales	"Una vez concluido el contrato, el CLIENTE tendrá la opción de adquirir el equipo en propiedad por un valor residual detallado en el punto (___) de la sección (___) de este contrato, siempre que se hayan cumplido los términos del contrato y se hayan efectuado todos los pagos".
9-2	Manejo del riesgo del precio de la energía	Disponibilidad de un reglamento contractual de conformidad con las disposiciones legales	"El ahorro económico se calculará para cada uno de los períodos de liquidación (cada (___) meses), sobre la base del ahorro de energía verificado, multiplicado por el precio medio de facturación de la electricidad (u otro tipo de energía) en el año para la instalación objeto de referencia. Si el precio medio ha variado con respecto al año anterior por encima (___) o por debajo (___), se tomarán los valores de (___) y (___) del precio de referencia del año anterior para el cálculo del ahorro económico".
9-3	Seguros	Disponibilidad de un reglamento contractual de conformidad con las disposiciones legales	Aunque no siempre se firman seguros para cubrir los riesgos de un proyecto, este criterio de evaluación tiene sentido porque cada vez es más frecuente incluir productos con garantías extendidas de hasta 5 años.
9-4	Reglamento de salida	Disponibilidad de un reglamento contractual de conformidad con las disposiciones legales	"El contrato tendrá una duración de (___) y podrá ser rescindido previa notificación de cualquiera de las partes, con antelación a (___) sin necesidad de alegar causa alguna. En caso de que el contrato sea rescindido por el CLIENTE antes de que haya transcurrido la mitad de su duración, el CLIENTE deberá pagar al (___) (___) de las sumas pendientes, estimadas a partir de los acuerdos realizados hasta la fecha. Si ya ha transcurrido la mitad de la duración del contrato y el CLIENTE lo rescinde antes de su finalización, el CLIENTE deberá pagar al (___) (___) de

			<i>las sumas pendientes, estimadas a partir de los acuerdos realizados hasta la fecha".</i>
9-5	La sucesión legal	Disponibilidad de un reglamento contractual de conformidad con las disposiciones legales	<i>"(____) podrá ceder a un tercero todos los derechos y obligaciones derivados del presente contrato sin el consentimiento previo del CLIENTE, siempre que las condiciones del mismo se mantengan inalteradas. (____) informará al (CLIENTE) debidamente y por escrito sobre la transferencia de derechos y obligaciones".</i>
9-6	Derechos de acceso sin obstáculos y derecho de acceso	Disponibilidad de un reglamento contractual de conformidad con las disposiciones legales	<i>"El CLIENTE permitirá (____) al personal acceder a las instalaciones siempre que sea necesario por razones de mantenimiento y control del servicio, instalación o funcionamiento en el equipo".</i>
9-7	La permisividad de los diferentes tipos de financiación (cesión, arrendamiento financiero, confiscación)	Disponibilidad de un reglamento contractual de conformidad con las disposiciones legales	Es aconsejable incluir un criterio de evaluación que especifique los diferentes métodos de financiación en los que se puede incurrir, ya que algunos de esos métodos pueden tener una influencia directa en el cliente.
9-8	Regulación de los derechos de propiedad intelectual	Disponibilidad de un reglamento contractual de conformidad con las disposiciones legales	<i>"Toda la información intercambiada entre las partes es propiedad exclusiva de la parte que la ha suministrado. El intercambio de información no implica la cesión o transferencia de ningún derecho de uso o disposición a la otra parte. Ninguna de las partes utilizará la información proporcionada por la otra parte como propia, a menos que lo autorice expresamente por escrito. El uso de dicha información está restringido para el desarrollo adecuado de este servicio".</i>

