

**INFORME DE FISCALIZACIÓN**

**CALIFICACIÓN PARA MONITOREOS ALTERNATIVOS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**“informe de calificación y postulaCIÓN A MONITOREOS ALTERNATIVOs lme**

**TURBINA DE RESPALDO – CENTRAL TERMOELÉCTRICA LOS GUINDOS, LOS GUINDOS GENERACION SpA.”**

**DFZ-2015-209-VIII-NE-EI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | Juan Eduardo Johnson. |  |
| Revisado | Iván Honorato. |  |
| Elaborado | Francisco Alegre. |  |

**Tabla de Contenidos**

[1. RESUMEN. 3](#_Toc375151471)

[2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD 4](#_Toc375151472)

[3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 5](#_Toc375151473)

[4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN 5](#_Toc375151474)

[5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA 6](#_Toc375151475)

[6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS 6](#_Toc375151476)

[7. CONCLUSIONES 14](#_Toc375151477)

# RESUMEN

La Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos a de la empresa Los Guindos Generación SPA., está afecta al cumplimiento del D.S. N° 13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que establece “Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas”. En su artículo 8°, dicha norma obliga a la centrales a “*Instalar y Certificar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)*” para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) dicta bajo Resolución Exenta N° 57/2013 el “Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas”.

Cabe señalar, que existen casos o situaciones en que la instalación, validación y mantención de un CEMS en ciertas unidades para medir sus emisiones pueden resultar técnicamente difíciles de ejecutar, pudiendo llegar incluso a ser contraproducente desde un punto de vista ambiental y económico.

En vista de lo anterior, la Superintendencia del Medio Ambiente, publica en el Diario Oficial la Resolución Exenta N° 438/2013 que aprueba el Anexo II del Protocolo sobre “*Monitoreos alternativos y monitoreo en fuentes comunes, bypass y múltiples Chimeneas”* donde se establecen los requerimientos generales y específicos que deberán seguir aquellas unidades que califiquen como “Unidad Peak Dual Petróleo – Gas”, “Unidad de Baja Masa de Emisiones o LME” y “Unidad a combustible de muy bajo contenido de azufre”, para acogerse a Monitoreos Alternativos para el reporte de las emisiones de los parámetros de SO2, NOx, Flujo y CO2, de acuerdo a los apéndices D, E, F y G que establece la parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) y a monitoreos alternativos de MP para las unidades peak.

El procedimiento realizado por la Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos para acogerse al monitoreo alternativo ha sido el siguiente:

**Tabla N°1**

**Proceso para calificación monitoreo alternativo**

|  |  |
| --- | --- |
| **Fecha** | **Etapa** |
| 07/04/2015 | La empresa Los Guindos Generación SPA, presenta a la oficina de partes de la SMA la solicitud para acogerse a monitoreo alternativo “Informe de Calificación y Postulación a Monitoreos Alternativos, Turbina de Respaldo Central Termoeléctrica Los Guindos” |

Del examen de la información realizado al Informe Técnico, se concluye que la Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos califica, de acuerdo a los antecedentes presentados, como Unidad LME, aprobándose los métodos de monitoreos propuestos.

# IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

|  |
| --- |
| **Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Turbina de Respaldo Los Guindos |
| **Región:** VIII Región del BíoBío. | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** El proyecto se ubica en el Km 10 O-97-N Cabrero-Cholguán, Comuna de Cabrero.  |
| **Provincia:** Biobío. |
| **Comuna:** Cabrero. |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Los Guindos Generación SPA. | **RUT o RUN:** 76.284.294-7 |
| **Domicilio Titular:** Avenida Del Parque #4160 Torre A, Piso 3. Huechuraba. | **Correo electrónico:** rene.fernandez@losguindosgeneracion.cl  |
| **Teléfono:** (02)-25711500 |
| **Identificación del Representante Legal:** Rene Fernandez Weisser. | **RUT o RUN:** 22.192.843-1 |
| **Domicilio Representante Legal:** Avenida Del Parque #4160 Torre A, Piso 3. Huechuraba. | **Correo electrónico:** rene.fernandez@losguindosgeneracion.cl  |
| **Teléfono:** (02) 25711500  |
| **Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Fase de Operación. |
| **Tipo de fuente:**Turbina ciclo abierto | **Combustible utilizado:** Petróleo diésel B2-Gas Natural. |

#

# MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Actividad Programada de Seguimiento Ambiental de RCA y/o Otros Instrumentos:** |  | **Actividad No Programada:**  | **X** |

En caso de corresponder a una actividad **No Programada**, precisar si fue recibida por:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denuncia:** |  | **De Oficio:** |  | **Otros (especificar):** | Validación de CEMS. |

# MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Aguas marinas** |  | **Residuos líquidos** |
|  | **Aguas subterráneas** |  | **Residuos sólidos** |
|  | **Aguas superficiales** |  | **Ruidos y/o vibraciones** |
| **x** | **Aire** |  | **Sistemas de vida y costumbres** |
|  | **Fauna** |  | **Suelos y/o litología** |
|  | **Flora y/o vegetación** |  | **Paisaje** |
|  | **Glaciares** | **x** | **Otros, (especificar):**Protocolo para la validación de CEMS de la SMA(Res. N° 57/2013) |
|  | **Patrimonio histórico y/o cultural** |  |  |

#

# INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Resolución (es) de Calificación Ambiental (es), especificar:** |  |
| **x** | **Norma (s) de Emisión, especificar:** | D.S. N° 13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas.  |
|  | **Norma (s) de Calidad, especificar:** |  |
|  | **Plan (es) de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, especificar:** |  |

# EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS

La Central Termoeléctrica Los Guindos se ubica en la Región del Biobío provincia del Biobío, específicamente en el Km 10 O-97-N Cabrero-Cholguán, Comuna de Cabrero. Esta Central tiene una potencia aprobada de 132 MW de acuerdo a la Resolución de Calificación Ambiental N° 191/2008.

La Central Los Guindos es una central termoeléctrica de respaldo o apoyo al Sistema Interconectado Central (SIC) , conectándose en la Subestación (E/S) Charrúa.

Posee una unidad de generación que trabaja en ciclo abierto con una turbina de combustión Dual (Petróleo/Gas Natural). La turbina utilizara Petróleo Diésel B2 y el estudio efectuado para éste informe técnico fue realizado en base a la información de que la turbina trabajará sólo con Combustible Diésel B2 por 3 años.

Las características principales de la Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los guindos se presentan a continuación en la Tabla 2.

**Tabla 2. Características principales Turbina de Respaldo.**

|  |  |
| --- | --- |
| Marca | General Electric  |
| Tipo | Turbina Dual |
| Combustible | Petróleo Diésel B2/ Gas Natural |
| Modelo | PG9171E |
| Potencia | 132 MW |
| Año de fabricación | 2014 |
| Año puesta en servicio | 2015 |

## Calificación para Monitoreo Alternativo

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Opciones Monitoreo Alternativo** | **Exigencia** | **Aplicabilidad** |
| **1** | **Unidad Dual Petróleo Gas** | **Anexo II Punto 5.1.1**. La Unidad que califique como “Unidad Dual Petróleo-Gas”, podrá utilizar y dar cumplimiento a la metodología alternativa indicada en el Apéndice D de la parte 75, volumen 40 del CFR para determinar las emisiones de SO2 y/o el Consumo Energético de la unidad. El titular de la fuente deberá demostrar que la unidad solo quema combustible líquido, como petróleo o un derivado de éste y algún combustible gaseoso.  | Según lo indicado en el Informe Técnico (IT) la Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos califica con ser unidad dual petróleo-gas ya que está constituida por una turbina dual de ciclo abierto y utiliza petróleo diésel como combustible. *(Se respalda ésta información en Resolución de calificación ambiental N° 191/2008, presentada en Anexo 7.1 del Informe*).En el informe técnico se aclara que las proyecciones del consumo de combustible fueron realizadas en base a la información de que la turbina sólo trabajara con combustible Diésel B2 por 3 años.En base a lo anterior, la Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos califica como unidad Dual Petróleo –Gas. |
| **2** | **Unidad Peak Dual Petróleo Gas** | **Anexo II Punto 5.1.2** La Unidad que califique como “Unidad Peak”, y además califica como unidad dual petróleo-gas, puede utilizar y dar cumplimiento al método alternativo establecido en el Apéndice D, E, G y LME de la parte 75, volumen 40 del CFR para estimar la tasa horaria de emisión de SO2, NOx y CO2Para calificar como una unidad peak dual petróleo-gas, el titular debe demostrar que la unidad:* Tiene un factor de capacidad promedio de no más del 10% durante los últimos tres años anteriores
* Tiene un factor de capacidad de no más de 20% en cada uno de esos 3 años
* Solo quema combustible líquidos, tales como un derivado del petróleo y algún combustible gaseoso
 | En el Informe Técnico (IT) no se presentan antecedentes, ya que no requiere calificar como unidad Peak sino como LME. |
| **3** | **Low Mass Emissions** | **Anexo II Punto 5.1.3.** La Unidad que califique como unidad dual petróleo-gas y además califique como Unidad de Baja Emisión en Masa o LME puede utilizar y dar cumplimiento a la metodología de emisiones de baja masa, incluida en la parte 75,19 volumen 40 del CFR, para estimar las emisiones de SO2, NOx y CO2, y el consumo energético.Para calificar para el estatus de LME, el titular deberá demostrar que las emisiones anuales de SO2 de la Unidad y las emisiones anuales en masa de NOX están por debajo de los siguientes valores:≤25 toneladas de SO2 por año<100 toneladas de NOx por año | En el Informe técnico (IT), se presentan los cálculos para establecer como Unidad de Baja Emisión en Masa de Combustible a la Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos.Se informa que los cálculos de las emisiones se basó en el informe “Los Guindos Project Operating Revenues Projections”, desarrollado por Synex Market Study. El cual es un estudio de mercado de energía en Chile y Contiene proyecciones (entre los años 2015 a 2019) de las horas de producción y consumo de combustible de la turbina de respaldo. *(Se respalda ésta información en Informe Synex Market Study, presentada en Anexo 7.5 del Informe*).Para hacer los cálculos requeridos, dada la ausencia de informes históricos de mediciones de emisiones, se utilizaron valores de referencia establecidos en la Parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA.**Tasa de Emisión NOx:** Se utilizó la tasa de emisión para el parámetro NOx extraída del informe “Technical Specification for One (1) 9E 50 Hertz Combustión Gas Turbine Packaged Power Plant” de la empresa Los Guindos Generación, donde bajo el Punto 3.2 se encuentra la tasa de emisión para combustible líquido garantizadas por General Electric para turbina de los Guindos Generación Spa ( *Anexo 4.6 Informe*).Para realizar el cálculo de las toneladas por año emitidas de la emisión de NOx, se debe utilizar la velocidad de los gases y el diámetro de la chimenea, datos que son extraídos de la Resolución de calificación ambiental RCA N° 191/2008 y RCA N° 396/2014 del proyecto “Turbina de Respaldo Los guindos”. *(Se respalda ésta información en Anexo 7.1 y 7.2 del Informe*), además de la tasa de emisión descrita en el párrafo anterior.Se informa una proyección para los años 2015-2019, en las cuales se utiliza el valor de toneladas por año de NOx y las horas proyectadas de producción para los años 2015 al 2019.**Tabla N° 3 Horas de Generación y Tasas de Emisión Anual NOx.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** |
| **Horas de Producción (h)** | 24,9 | 70,6 | 111,5 | 273,9 | 64,2 |
| **Emisiones NOx (ton/año)** | 11,3 | 31,9 | 50,4 | 123,8 | 29,0 |

**Tasa de Emisión SO2:**Los cálculos para la obtención de la tasa de emisión de SO2 se realiza siguiendo la Ecuación D-2 del apéndice D de la parte 75, volumen 40 del CFR USA-EPA para del caudal másico por año de SO2 emitido por la combustión de petróleo en kg/h. Las emisiones másicas de SO2 se calcularán usando la siguiente ecuación (D-2 del apéndice D de la parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA.):Dónde: SO2rate-oil = Tasa de emisión másica de SO2 (kg/h)2,0 = Ratio de kg SO2/kg azufreOILrate = Tasa de masa de Diésel consumida por hora%Soil = Porcentaje en peso de azufre en el petróleo Para estos cálculos se utiliza la información proporcionada en el certificado de combustible (contenido de azufre, poder calorífico bruto y densidad) presentado en Anexo 7.4. Además de la información proporcionada en el informe “Los Guindos Project Operating Revenues Projections”, desarrollado por Synex Market Study. Se informa una proyección para los años 2015-2019, en las cuales se utiliza el valor de toneladas por año de SO2 y las horas proyectadas de producción para los años 2015 al 2019.**Tabla N° 4 Horas de Generación y Tasas de Emisión Anual SO2.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** |
| **Horas de Producción (h)** | 24,9 | 70,6 | 111,5 | 273,9 | 64,2 |
| **Combustible (m3/año)** | 1058 | 3000 | 4740 | 11642 | 2730 |
| **Emisiones SO2 (ton/año)** | 0,09 | 0,3 | 0,4 | 1,0 | 0,2 |

De la información presentada, se observa que las tasas de emisión anuales son inferiores a los límites de emisión establecidos en el protocolo, por ende, la Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos cumple con los requisitos mínimos exigibles para ser declarada LME. |
| **4** | **Unidad que quema combustible con muy bajo contenido de azufre** | Anexo II Punto 5.1.4. La Unidad que opere con combustibles con muy bajo contenido de azufre podrán utilizar y dar cumplimiento a la ecuación F-23 establecida en el Apéndice F de la parte 75, volumen 40 de CFR para estimar las emisiones de SO2. Para calificar como una unidad que quema combustibles de muy bajo contenido de azufre, el titular de la fuente deberá demostrar que el unidad quema combustibles con alguna de las siguientes condiciones:* El contenido de azufre no supera el 0.05% en peso de azufre.
* Combustiona gas natural
* Combustiona gas con un contenido de azufre que no supera los 0,2 gr/m3 estandarizados.
 | En el Informe Técnico (IT) no se presentan antecedentes para cumplir con este requisito.  |
| **5** | **Unidades que pueden usar el apéndice G** | **Anexo II Punto 5.1.5.** El apéndice G aplica para el monitoreo alternativo de las emisiones de masa de CO2. Para ello se deberá seguir y dar cumplimiento al apéndice G de la Parte 75, volumen 40 del CFR, donde se proporcionan los métodos básicos para determinar emisiones de CO2. Las unidades que califican para el uso del apéndice G son las unidades a base de carbón, unidades dual petróleo gas y unidades Peak.  | En el informe Técnico (IT) no se presentan antecedentes para la utilización de dicho apéndice.  |

## Monitoreo Alternativo Propuesto

La Turbina de Respaldo cumple con todos los criterios y califica para todos los sistemas de monitoreos alternativos descritos en el Anexo II del Protocolo, por lo cual Los Guindos Generación SPA propone utilizar la metodología de emisiones de baja masa de combustible Low Mass Emission (LME) como monitoreo alternativo para la Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos en vez de las demás opciones de monitoreo alternativo, lo anterior, según se indica en el informe técnico, es porque esta metodología permite determinar las emisiones por hora de SO2, NOx y CO2 usando tasas de emisión de referencias específicas del combustible (factores de emisión) y el consumo energético estimado de registros de uso del combustible, o el consumo energético máximo clasificado para cada hora de operación de la unidad.

* Para la determinación de las tasas genéricas de emisión, se utilizarán los factores descritos en la parte 75.19 del CFR 40.
* La determinación del consumo energético se realizará mediante la “metodología de largo plazo de flujo de combustible”.
* La determinación del Material Particulado, se realizará con mediciones isocinéticas cada 6 meses.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Parámetros** | **Exigencia** | **Método propuesto** |
| **1** | **NOx** | **Numeral 8.2 del Anexo II - Tasas Genéricas y Tasas de Emisión de referencia Específica de Sitio**. Para el NOx , el uso de las tasas genéricas de emisión de referencia en la Tabla LM-2 es opcional. En lugar de utilizar estos valores genéricos, se puede realizar pruebas de emisiones para determinar las tasas especificas del sitio de emisión de NOx. | Se utilizarán las formulas entregadas en la tabla LM-2 (Turbine) de la parte 75.19 del Volumen 40 del CFR de la US-EPA. (1,2 lb/mmBtu). |
| **2** | **SO2** | **Numeral 8.2 del Anexo II - Tasas Genéricas y Tasas de Emisión de referencia Específica de Sitio**. Para el caso de combustión petróleo o gas natural, el titular de la fuente podrá utilizar las tasas de emisión genérica de referencia que se establecen en el Tabla LM-1 para estimas las emisiones de SO2. | Se utilizarán las formulas entregadas en la tabla LM-1 (Diésel fuel) de la parte 75.19 del Volumen 40 del CFR de la US-EPA. (0,5 lb/mmBtu). |
| **3** | **CO2** | **Numeral 8.2 del Anexo II - Tasas Genéricas y Tasas de Emisión de referencia Específica de Sitio**. Para el CO2, las tasas de emisión de referencia en la Tabla LM-3 se deben utilizar para la combustión de gas natural y de combustible petróleo. | Se utilizarán las formulas entregadas en la tabla LM-3 (Oíl) de la parte 75.19 del Volumen 40 del CFR de la US-EPA. (0,081 ton/mmBtu). |
| **4** | **MP** | **Numeral 11 del Anexo II – Monitoreo de Material Particulado.** El titular de la fuente podrá exceptuarse de instalar un CEMS para medir emisiones de Material Particulado en aquellas unidades que califiquen como unidad peak o LME.El titular de la fuente deberá en estos casos estimar de manera alternativa las emisiones de MP mediante uno de los siguientes métodos:* Uso de factores de emisiones de acuerdo al documento “compilación de factores de emisiones de contaminantes aéreos – AP-42 de la US EPA.
* Realizar mediciones isocinéticas (…)
* Otros métodos alternativos (…)
 | Se realizarán mediciones isocinéticos cada seis meses.  |
| **5** | **Flujo (Consumo Energético).** | **Numeral 8.3 del Anexo II – Metodologías para determinar el Consumo Energético.** Para determinar el consumo energético por hora para una unidad LME, el titular de la fuente puede utilizar dos opciones:* Reportar la tasa máxima de consumo energético por cada hora de operación.
* Utilizar el flujo de combustible de largo plazo.
 | Para la determinación del consumo energético se utilizara la “Metodología de largo plazo de flujo de combustible”. En la cual se determinara el consumo energético trimestral total (mmbtu) para Diésel B2, utilizando la ecuación LM-3 del capítulo 75.19 del CFR 40. La estimación realizara utilizando un flujómetros certificado bajo el Anexo D del CFR 40. El poder calorífico para diésel sacado de la tabla LM-5 del capítulo 75.19 del CFR 40. |

## Descripción de Equipamiento a Utilizar

La Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos aplicará la metodología de LME para la estimación de sus emisiones. Por lo tanto, para dar cumplimiento a las exigencias de la metodología LME se utilizará para la medición del caudal del combustible que será quemado en la unidad, un medidor de flujo. El flujómetro deberá tener una precisión de 2% del valor del rango superior.

El medidor de combustible a utilizar en la Central Termoeléctrica Los Guindos es un medidor de tipo Coriolilis, es decir, consta de un sensor, un transmisor y en muchos casos, dispositivos periféricos (lectura remota de datos).

# CONCLUSIONES

El examen de información realizado al informe técnico para la solicitud de método alternativo de monitoreo de emisiones de la Turbina de Respaldo de la Central Termoeléctrica Los Guindos de la empresa Los Guindos Generación SPA., consideró la verificación de las exigencias asociadas al Anexo II del Protocolo el cual establece los requerimientos generales y específicos que deben seguir las unidades que califiquen como “Unidad Peak Dual Petróleo – Gas”, “Unidad de Baja Masa de Emisiones o LME” y “Unidad a combustible de muy bajo contenido de azufre”, para acogerse a Monitoreos Alternativos, del examen de información se concluye lo siguiente:

* La Central Termoeléctrica Los Guindos califica como Unidad Dual Petróleo-Gas.
* La Central Termoeléctrica Los Guindos califica como Unidad de Baja Emisión en Masa de Combustible (LME) y dual Petróleo-Gas.

Al respecto, La Central Termoeléctrica los Guindos propone como monitoreo alternativo según lo señalado en el Anexo II del protocolo lo siguiente:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetros** | **Método propuesto** |
| **NOx**  | Se utilizará las tasas genéricas de emisión de referencia que se establecen en la Tabla LM-2 de la parte 75.19 del volumen 40 CFR. |
| **SO2** | Se utilizará las tasas genéricas de emisión de referencia que se establecen en la Tabla LM-1 de la parte 75.19 del volumen 40 CFR. |
| **CO2** | Se utilizará las tasas genéricas de emisión de referencia que se establecen en la tabla LM-3 de la parte 75.19 del volumen 40 CFR. |
| **MP** | Mediciones Isocinética cada 6 meses. |
| **Flujo (Consumo Energético).** | Para la determinación del consumo energético se utilizara la “Metodología de largo plazo de flujo de combustible”. En la cual se determinara el consumo energético trimestral total (mmbtu) para Diésel B2, utilizando la ecuación LM-3 del capítulo 75.19 del CFR 40. La estimación realizara utilizando un flujómetros certificado bajo el Anexo D del CFR 40. El poder calorífico para diésel sacado de la tabla LM-5 del capítulo 75.19 del CFR 40. |

Cabe señalar que la Metodología de Monitoreo Alternativo a la que se acoge el titular de la fuente y que se especifican en este informe serán sujeto a fiscalización por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente en cualquier momento, con el fin de verificar el correcto cumplimiento de las metodologías especificadas.