
METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO PARA PROYECTOS CLIMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS RICOS EN NITRÓGENO

Versión: febrero 2022

1. Introducción y marco general
2. Fases del seguimiento y monitoreo de un Proyecto Clima
3. Estructura de gestión, roles y responsabilidades del seguimiento y monitoreo.
4. Definición del periodo de seguimiento y monitoreo.
5. Información de interés sobre el proyecto
6. Parámetros de referencia.
7. Parámetros del seguimiento.
8. Cálculo de reducción de emisiones.
9. Archivo de información. Sistema de adquisición de datos.
10. Procedimientos de control y calidad de la información. Medidas correctoras.
11. Elaboración del Informe de Seguimiento.
12. Procedimiento de Verificación
13. Aprobación y revisión de la Metodología de Seguimiento

1. Introducción y marco general

El objeto de la Metodología de Seguimiento es **confirmar, cuantificar y justificar la consecución de una reducción real y medible** de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) lograda por la puesta en marcha de un Proyecto Clima.

Tal como establece el marco regulador de la actividad del FES-CO₂ para los Proyectos Clima¹, el cálculo de la reducción de emisiones generada por un proyecto sobre el que se basará la decisión de adquisición deberá realizarse de acuerdo con una serie de **Metodologías de Cálculo** que establecerán las fórmulas a emplear para la estimación ex ante de reducciones. Dichas metodologías de cálculo deberán complementarse con **Metodologías de Seguimiento** que detallen los métodos de monitoreo posterior que deberán llevarse a cabo para recopilar los datos y la información que permitan, en una segunda fase, hacer un cálculo ex post de las reducciones reales generadas por el proyecto para un periodo concreto. Estos cálculos deberán ser verificados por un tercero independiente.

La presente Metodología de Seguimiento establece los procedimientos de recopilación, almacenamiento y presentación de la información que justificarán los cálculos de la cantidad real de reducciones de emisiones logradas por la actividad de proyecto durante un periodo concreto, y que permitirán realizar su correspondiente verificación.

¹ RD 1494/2011, de 24 de octubre y la Estrategia del Fondo y Directrices para 2012 aprobadas por el Consejo Rector en mayo de 2012.

2. Fases del seguimiento y monitoreo de un Proyecto Clima

2.1. En desarrollo de esta metodología, el promotor del proyecto deberá preparar un **Plan de Seguimiento**. Dicho Plan especificará los procedimientos generales previstos para la adquisición, recopilación y almacenamiento de datos del Proyecto Clima, que permitan cuantificar y justificar las reducciones logradas durante el periodo de compra por el FES-CO₂. El plan se incorporará como un Anexo en el Documento de Proyecto (Anexo II-Descripción del Plan de Seguimiento).

El Plan de Seguimiento debe incluir los siguientes apartados:

1. Estructura de gestión del monitoreo, roles y responsabilidades.
2. Información descriptiva de los parámetros de referencia.
3. Identificación de los parámetros del monitoreo y modo de adquisición.
4. Procedimientos de archivo de información. Sistema de adquisición de datos.
5. Procedimientos de control y calidad de la información. Medidas correctoras.

2.2. Posteriormente, para cada periodo definido por el promotor, y como mínimo una vez al año, el promotor deberá elaborar un **Informe de Seguimiento**, que recoja los parámetros obtenidos mediante la aplicación del Plan de Seguimiento y en el que se determine la reducción de emisiones lograda en un periodo concreto de operación del Proyecto Clima. La información aportada en este informe seguirá las pautas de adquisición y presentación definidas en esta metodología y estará sujeta a verificación por una entidad independiente acreditada. Los datos e información a incorporar en el informe deben estar respaldados por documentación que acredite su origen y fiabilidad.

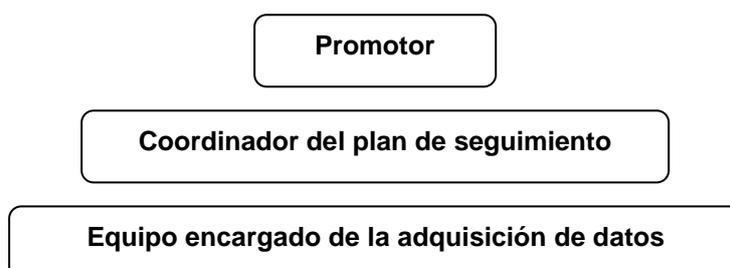
El Coordinador del Plan de Seguimiento (ver más adelante) deberá guardar copia del Plan de Seguimiento, así como de todos los Informes de Seguimiento que se preparen en desarrollo de éste, y la documentación asociada a ellos, hasta los dos años posteriores a la finalización del periodo definido en el contrato para el cual se considera la generación de reducciones susceptibles de compra por el FES-CO₂.

2.3. Los Informes de Seguimiento estarán sujetos a la verificación anual por una entidad independiente acreditada. El FES-CO₂ únicamente adquirirá reducciones de emisiones de Proyectos Clima que hayan sido debidamente verificadas por entidades independientes reconocidas por la Comisión Ejecutiva del FES-CO₂, que deberán disfrutar de libre acceso a la instalación, equipos, medidores y archivos en relación con el objeto de la verificación. Estas entidades llevarán a cabo la verificación de las reducciones, comprobando el cumplimiento de esta Metodología de Seguimiento de acuerdo con un manual de verificación. El FES-CO₂ podrá requerir información adicional con objeto de garantizar la fiabilidad, precisión y transparencia de los datos. El resultado de la verificación quedará reflejado en un **Informe de Verificación** del que será responsable la entidad verificadora que lo realice, y que deberá ser presentado junto con el/los Informes de Seguimiento correspondientes con carácter anual al FES-CO₂ antes del 31 de mayo de cada año, para dar cumplimiento al

calendario de compras definido en el contrato. Excepcionalmente, el primer informe de verificación podrá cubrir un periodo superior o inferior al año natural.

3. Estructura de gestión, roles y responsabilidades del seguimiento y monitoreo.

El Plan de Seguimiento fijará las funciones/responsabilidades de los personas/agentes/actores involucrados en el proyecto que tengan un papel en el seguimiento y monitoreo de éste. El Plan Incluirá un diagrama de organización interna en el que se identifiquen estas responsabilidades, de acuerdo con el siguiente esquema, que deberá desarrollarse completando la información de contacto detallada en las tablas de más abajo:



Igualmente el plan deberá indicar si considera necesario y prevé impartir una formación a los equipos responsables del funcionamiento de las instalaciones, registro de datos, almacenamiento de documentos, etc. para que puedan cumplir con sus obligaciones.

Denominación	Promotor del proyecto
Descripción de Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable general del proyecto ante el FES-CO2. - Representante autorizado para la firma de contrato de compra de reducciones verificadas de emisiones.
Cualificación	Puesto que desempeña en la empresa.
Datos de Contacto	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre y Apellidos - Teléfono de contacto - E-mail

Denominación	Coordinador del plan de seguimiento
Descripción de Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable de la adecuada implementación del Plan de Seguimiento del proyecto. - Responsable del almacenamiento de los datos asociados al seguimiento de los parámetros de proyecto. - Responsable del adecuado funcionamiento y desarrollo del Sistema Integral de Adquisición de Datos diseñado para el Proyecto.

	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable de las tareas de supervisión de los cálculos de reducciones de emisiones. - Responsable de la elaboración y firma del Informe de Seguimiento y Monitoreo. - Responsable de la coordinación del equipo de adquisición de datos.
Cualificación	Puesto que desempeña en la empresa.
Datos de Contacto	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre y Apellidos - Teléfono de contacto - E-mail

Denominación	Equipo de adquisición de datos.
Descripción de Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable/s de la toma de datos asociados al seguimiento de los parámetros en el emplazamiento de proyecto. - Responsable/s del mantenimiento y la supervisión del funcionamiento de los equipos de medición y adquisición de datos. - Responsables de la notificación al coordinador de cualquier evento que pueda afectar al plan de seguimiento.
Cualificación	Puesto que desempeñan en la empresa. Descripción de las aptitudes necesarias para la realización de las tareas encomendadas.
Datos de Contacto	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre/s y Apellidos - Teléfono/s de contacto - E-mail/s

4. Definición del periodo de seguimiento y monitoreo.

El periodo completo para el cual se deberá efectuar el seguimiento, monitoreo y adquisición de parámetros del proyecto ha de ser fijado en el Plan de Seguimiento establecido para el Proyecto Clima, y coincidirá con el periodo para el cual se considera la generación de reducciones susceptibles de compra por el FES-CO2.

En cada Informe de Seguimiento, se definirán el periodo concreto al que ese informe hace referencia, que deberá fijarse de acuerdo con las siguientes directrices:

- Los periodos de seguimiento no deberán solaparse. El inicio de un periodo de seguimiento será posterior al final del periodo anterior. El promotor decidirá la periodicidad de preparación de los informes, que será como mínimo anual. Excepcionalmente en la primera verificación podrán incluirse periodos de seguimiento superiores o inferiores.
- El primer período de seguimiento nunca comenzará antes del inicio del periodo definido en el contrato para el cual se considera la generación de reducciones susceptibles de compra por el FES-CO2.

- Ningún período de seguimiento podrá exceder la fecha de finalización del periodo para el cual se considera la generación de reducciones susceptibles de compra por el FES-CO₂ definido en el contrato.

5. Información de interés sobre el proyecto.

A continuación se describe el procedimiento de cálculo de las emisiones con objeto de concretar los conceptos empleados.

Se entiende por **residuo orgánico rico en nitrógeno** (de aquí en adelante residuo), aquel que contenga cantidades suficientes de nitrógeno que hagan que su aplicación en campo conlleve un enriquecimiento excesivo del suelo en este nutriente y por tanto genere problemas de contaminación.

Como **Proceso** debe entenderse la combinación de todos los tratamientos aplicados al residuo orgánico. A título de ejemplo, podemos indicar los siguientes tratamientos y su combinación: digestión anaerobia, compostaje, secado, tratamientos de nitrificación-desnitrificación, separación o almacenaje.

De este Proceso, se obtendrán tres tipos de **fracciones finales**. Debe tenerse en cuenta que el almacenaje de las fracciones se encuentra comprendido en la fase de Proceso. Las fracciones son las siguientes:

- **Fracción líquida:** cuyo destino final será la aplicación en campo. El componente emisor de esta fracción es el nitrógeno, por lo que será necesario cuantificar la reducción de este compuesto conseguida con el tratamiento, para calcular las emisiones que resultarán tras su aplicación en campo.
- **Fracción sólida.** Se deberá aportar su contenido en nitrógeno. Sus usos previsibles son la aplicación en campo y la valorización energética. En el segundo caso, habrá que especificar si esa energía se destina al autoconsumo en el propio Proceso, o bien, si su destino final es otro.

La cantidad de nitrógeno que continúa en el sólido debe contabilizarse para calcular las emisiones del mismo en función de su destino final.

- **Fracción gaseosa:** Se compone de CO₂, CH₄ y N₂O.
 - El CO₂. a su vez, se divide en tres fracciones:
 - a) El que se computará en el cálculo de las emisiones. Incluye el resultante del empleo de combustibles fósiles en las instalaciones.
 - b) El que solo se registrará a título informativo, con el único objeto de evaluar la sostenibilidad del proyecto. Incluye: El resultante del empleo de electricidad por la planta de tratamiento; y el emitido como consecuencia del transporte de residuos orgánicos desde su origen hasta la planta y de los productos del tratamiento hasta su destino final.
 - c) El de origen biogénico, que no computará en los cálculos.
 - Las emisiones de CH₄ y N₂O que se produzcan durante el proceso. La metodología distinguirá las fugas o emisiones directas a la atmósfera de

estos gases y las emisiones resultantes de la combustión de determinados combustibles. Por ejemplo, emisiones durante el almacenaje o el CH₄ resultante de una digestión anaerobia que podrá valorizarse generando fundamentalmente CO₂. Este último no computará al tener origen biogénico, sin embargo si en ese proceso hay fugas, éstas sí se contabilizarán.

Los proyectos deberán cumplir con los siguientes **requisitos**:

Debe realizarse un tratamiento de residuos orgánicos ricos en nitrógeno, siendo la finalidad del Proceso la reducción de dicho contenido nitrogenado.

Estos residuos orgánicos podrán ser deyecciones ganaderas (estiércoles o purines) u otros generalmente asociados al sector agrario.

- Para deyecciones ganaderas, se contemplan las deyecciones de bovino, aves, ovino o porcino.
- Para el resto de residuos orgánicos: estos podrán ser los que se detallan a continuación siempre y cuando el contenido en nitrógeno del residuo a tratar sea alto y pueda considerarse un residuo orgánico rico en nitrógeno. Para determinar dicho contenido en nitrógeno deberá tenerse en cuenta si este residuo se tratará individualmente o conjuntamente con las deyecciones:
 - Papel y textiles
 - Residuos vegetales y otros orgánicos no alimentarios
 - Residuos alimentarios
 - Madera y similares
 - Rechazo compostaje
 - Lodos de EDAR (masa seca)

Las cantidades de nitrógeno aplicadas en campo en el Escenario Proyecto, nunca deberán exceder la capacidad del suelo para asimilarlas, ni los límites establecidos por las normas medioambientales en vigor en cada zona, muy especialmente en Zonas Vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario.

El proyecto deberá demostrar su sostenibilidad ambiental. Se entenderá que se cumple con dicha sostenibilidad ambiental cuando el análisis del ciclo de vida del proyecto, indique que las emisiones son como mínimo un 60% inferiores a las del escenario base. Este análisis lo proporciona la hoja de cálculo teniendo en cuenta el conjunto de emisiones, incluidas las derivadas de consumos energéticos y transporte.

De igual manera, el proyecto debe garantizar que las fracciones resultantes (líquida, sólida y gaseosa), no contienen sustancias tóxicas que puedan tener un efecto negativo en su destino final, fundamentalmente en su aplicación en campo.

6. Parámetros de referencia.

Los parámetros de referencia son aquellos definidos y utilizados en la estimación y cálculo de las emisiones que se habrían generado de no haberse puesto en marcha el Proyecto Clima (antes de la entrada en funcionamiento del Proyecto Clima).

Los datos a incorporar serán con carácter general **datos reales** (archivos históricos debidamente justificados de la actividad, opción preferible). En el caso de los datos correspondientes al transporte se aceptarán **valores estimados** que deberán ser debidamente justificados. En el caso de aportar datos reales, éstos deben coincidir con los proporcionados por el promotor del proyecto en la firma del contrato y estarán sujetos a verificación.

Deberán incluirse estos parámetros de referencia en el apartado correspondiente del Plan de Seguimiento y en los Informes que lo desarrollen, incluyendo tantas tablas como instalaciones/unidades de proyecto distintas formen parte de su propuesta de Proyecto Clima.

Los parámetros a considerar serán, como mínimo, los siguientes:

- Residuo con destino: aplicación en campo
- Residuo con destino: depósito en vertedero
- Caracterización deyecciones ganaderas
- Flujo de residuo transportado

La información a facilitar de cada uno de ellos es la que se muestra a continuación en formato tabular:

Datos/ Parámetros	Residuo con destino: aplicación en campo
Unidad de datos	- Toneladas (t) - Caracterización
Descripción	Cantidad de residuo que habría sido aplicado a campo en ausencia del Proyecto clima y tipo de residuo. Deberá demostrarse que el residuo era aplicado en campo antes de la puesta en marcha del Proyecto clima.
Fuente	A proponer por el promotor
Frecuencia	A proponer por el promotor



Datos/ Parámetros	Residuo con destino: depósito en vertedero						
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Toneladas (t) - Caracterización 						
Descripción	<p>Caracterización, según la clasificación establecida en la metodología, y cantidad de residuos que habría sido depositada en vertedero en ausencia del proyecto clima.</p> <table border="1" data-bbox="507 779 1305 987"> <thead> <tr> <th data-bbox="507 779 1050 846">Tipo de Residuo (según desplegable)</th> <th data-bbox="1050 779 1305 846">Cantidad total (t)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="507 846 1050 913"> </td> <td data-bbox="1050 846 1305 913"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 913 1050 987"> </td> <td data-bbox="1050 913 1305 987"> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Deberá demostrarse que el residuo era depositado en vertedero antes de la puesta en marcha del Proyecto clima.</p>	Tipo de Residuo (según desplegable)	Cantidad total (t)				
Tipo de Residuo (según desplegable)	Cantidad total (t)						
Fuente	A proponer por el promotor						
Frecuencia	A proponer por el promotor						

Datos/ Parámetros	Caracterización deyecciones ganaderas
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Ganado - Toneladas (t) - Humedad (%) - Masa seca (t)
Descripción	<p>Información sobre las deyecciones ganaderas. Sólo deberá facilitarse esta información en el caso de que todo o parte del residuo orgánico consista en deyecciones ganaderas.</p>
Fuente	A proponer por el promotor
Frecuencia	A proponer por el promotor



Datos/ Parámetros	Tipología y tamaño de la granja (en el caso de que los residuos ricos en N provengan de explotaciones ganaderas)
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño por su capacidad productiva (UGM-unidad ganadera mayor) - Fecha de construcción
Descripción	Parámetros que definen el tamaño y tipología de la explotación de la que provienen las deyecciones ganaderas.
Fuente	A proponer por el promotor. Se recomienda emplear la información notificada al REGA (Registro general de explotaciones ganaderas)
Frecuencia	Anualmente

Datos/ Parámetros	Flujo de residuo transportado
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Distancia media de viaje (km) - Cantidad transportada (t) - Número de viajes (adimensional)
Descripción	<p>Parámetros que definen el transporte del residuo orgánico para su aplicación en campo y/o para su depósito en vertedero en la situación pre – proyecto.</p> <p>El viaje de ida y la vuelta se consideran como un único viaje.</p> <p>La ausencia de este transporte deberá ser igualmente justificada.</p>
Fuente	A proponer por el promotor
Frecuencia	A proponer por el promotor
<i>Observaciones</i>	Las emisiones resultantes de este último aspecto se considerarán únicamente para evaluar la sostenibilidad ambiental del proyecto y no para el cálculo de las reducciones.

7. Parámetros del monitoreo.

Los parámetros de monitoreo son aquellos **datos reales (no estimados)** de la planta/instalación/actividad recopilados durante el funcionamiento del Proyecto Clima. Se consideran, como mínimo, los siguientes:

- Entradas:
 - Caracterización del residuo tratado
 - Consumo eléctrico
 - Tipo y cantidad de combustible utilizado en el tratamiento
 - Flujo de residuo transportado
- Proceso:
 - Identificación de los tratamientos
 - Sustancias químicas coadyuvantes
 - Horas de funcionamiento
- Salidas:
 - Caracterización de la fracción líquida
 - Caracterización de la fracción sólida con destino: aplicación en campo
 - Destino: aplicación en campo
 - Caracterización de la fracción sólida con destino: valorización energética
 - Caracterización de la fracción gaseosa
 - Generación de Biogás

Dichos parámetros, se incluirán tanto en el Plan de Seguimiento, como en los Informes que lo desarrollen.

El Plan de Seguimiento deberá identificar estos parámetros y prever sistemas de medición para el proyecto que permitan adquirir los datos en la frecuencia y modo indicados.

Posteriormente, en cada Informe de Seguimiento que se prepare tras la puesta en marcha el Proyecto Clima, se deberá completar la información de las tablas que aparecen a continuación. Deberán presentarse en el formato que se indica en el punto de “unidad de datos”, de acuerdo con información de respaldo procedente de una de las “fuentes” identificada y medida de acuerdo con la “frecuencia de adquisición” definida en el Plan de seguimiento para cada uno.

Deberán incluirse tantas tablas como instalaciones/unidades de proyecto distintas formen parte de su propuesta de Proyecto Clima.

A continuación se incluye en formato tabular la información que será necesario definir en el Plan de seguimiento, y posteriormente medir, para cada Parámetro de monitoreo.

➤ **ENTRADAS**

Datos/ Parámetros	Caracterización del residuo tratado
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Origen - Masa fresca (t) - Humedad (% sobre masa fresca)



	<ul style="list-style-type: none"> - Masa seca (t) - Contenido N (% sobre masa seca y t) - Nitrógeno amoniacal (TAN) (% sobre N total) - Demanda Química Oxígeno- DQO - Relación C/N (sobre masa seca) - pH
Descripción	Parámetros que definen el residuo que se trata a lo largo de un año en el Proyecto clima. Si se considera oportuno se podrá aportar mayor información que la indicada más arriba.
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> - Báscula de pesaje - Laboratorio acreditado
Frecuencia	A proponer por el promotor; teniendo en cuenta un protocolo de muestreo en el que se asegurará que la cantidad de nitrógeno consignada es representativa de la composición del residuo. Dicho protocolo debe ser presentado en el Plan de seguimiento.

Datos/ Parámetros	Consumo eléctrico
Unidad de datos	- KWh
Descripción	Consumo eléctrico realizado en el tratamiento del residuo orgánico rico en nitrógeno.
Fuente	Facturas
Frecuencia	Debe aportarse el dato de consumo anual, y respaldarse con las facturas acumuladas durante el periodo de monitoreo.
Observaciones	Las emisiones resultantes de este último aspecto se considerarán únicamente para evaluar la sostenibilidad ambiental del proyecto y no para el cálculo de las reducciones.



Datos/ Parámetros	Tipo y cantidad de combustible utilizado en el tratamiento						
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo - Origen del combustible - Cantidad (según la unidad indicada en el desplegable) 						
Descripción	<p>Tipo y cantidad de combustible utilizado en el tratamiento del residuo orgánico rico en nitrógeno.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Tipo de combustible (indicada la unidad de medida)</th> <th style="width: 40%;">Cantidad total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de combustible (indicada la unidad de medida)	Cantidad total				
Tipo de combustible (indicada la unidad de medida)	Cantidad total						
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> - Facturas 						
Frecuencia	Debe aportarse el dato de consumo anual, y respaldarse con las facturas acumuladas durante el periodo de monitoreo.						

Datos/ Parámetros	Flujo de residuo transportado
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Distancia media de viaje (km) - Cantidad transportada (t) - Número de viajes (adimensional)
Descripción	Parámetros que definen el transporte de las fracciones resultantes del tratamiento.
Fuente	A proponer por el promotor
Frecuencia	A proponer por el promotor
Observaciones	Las emisiones resultantes de este último aspecto se considerarán únicamente para evaluar la sostenibilidad ambiental del proyecto y no para el cálculo de las reducciones



- **PROCESO: COMBINACIÓN DE TODOS LOS TRATAMIENTOS APLICADOS PARA REDUCIR EL CONTENIDO EN NITRÓGENO DEL RESIDUO ORGÁNICO A TRATAR**

Datos/ Parámetros	Identificación de los tratamientos
Unidad de datos	- Tratamiento
Descripción	Identificación de los tratamientos que constituyen el proyecto clima. Se podrá elegir entre los siguientes. En el caso de otros, deberá indicarse claramente a qué otro proceso se hace referencia. <ul style="list-style-type: none">- Separación líquido-sólido- Biodigestión- Compostaje- Nitrificación - Desnitrificación- Secado- Almacenaje- Otros
Fuente	N/A
Frecuencia	N/A

Datos/ Parámetros	Sustancias químicas coadyuvantes
Unidad de datos	- Tipo - Cantidad (en función de la sustancia)
Descripción	Identificación de las sustancias químicas (floculantes, coagulantes, etc.) utilizadas en el Proceso. Deberá garantizarse que las fracciones resultantes (líquida, sólida y gaseosa) no contienen sustancias tóxicas o contaminantes que puedan tener un efecto negativo en su destino final, fundamentalmente en su aplicación en campo.
Fuente	A proponer por el promotor



Frecuencia	A proponer por el promotor
-------------------	----------------------------

Datos/ Parámetros	Horas de funcionamiento
Unidad de datos	- Hora
Descripción	Número de horas de funcionamiento del Proceso.
Fuente	A proponer por el promotor
Frecuencia	A proponer por el promotor

➤ **SALIDAS**

Datos/ Parámetros	Caracterización de la fracción líquida
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad total (t) - Contenido de Nitrógeno (t) - Demanda Química Oxígeno- DQO - Relación C/N (sobre masa seca) - pH - Proporción de nitrógeno por unidad de fracción líquida (f.l.) (tN/t f.l.)
Descripción	<p>Caracterización de la fracción líquida que se obtiene tras aplicar el tratamiento o conjunto de tratamientos del Proyecto Clima.</p> <p>En caso de que las fracciones líquida y sólida resultantes del tratamiento no se separasen, no será necesario incluir este parámetro de monitoreo en el Plan de seguimiento.</p>
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> - Báscula de pesaje - Laboratorio acreditado
Frecuencia	A proponer por el promotor; teniendo en cuenta un protocolo de muestreo en el que se asegurará que la cantidad de nitrógeno consignada es representativa de la composición del residuo. Dicho protocolo debe ser presentado en el Plan de seguimiento



Datos/ Parámetros	Caracterización de la fracción sólida con destino: aplicación en campo
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Masa fresca (t) - Humedad (% sobre masa fresca) - Masa seca (t) - Contenido N (% sobre masa seca y t) - Nitrógeno amoniacal (TAN) (% sobre N total) - Demanda Química Oxígeno- DQO - Relación C/N (sobre masa seca) - pH
Descripción	Caracterización de la fracción sólida que se obtiene tras aplicar el tratamiento o conjunto de tratamientos del Proyecto Clima, cuyo destino es la aplicación en campo.
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> - Báscula de pesaje - Laboratorio acreditado
Frecuencia	A proponer por el promotor; teniendo en cuenta un protocolo de muestreo en el que se asegurará que la cantidad de nitrógeno consignada es representativa de la composición del residuo. Dicho protocolo debe ser presentado en el Plan de seguimiento.

Datos/ Parámetros	Destino: aplicación en campo
Unidad de datos	- Adimensional
Descripción	Acreditación de que las fracciones sólidas y/o líquidas salientes del Proceso han sido aplicadas en campo.
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> - Facturas, contratos, permisos. - Otra propuesta del promotor
Frecuencia	A proponer por el promotor



Datos/ Parámetros	Caracterización de la fracción sólida con destino: valorización energética
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Masa fresca (t) - Humedad (% sobre masa fresca) - Masa seca (t) - Contenido N (% sobre masa seca y t) - Nitrógeno amoniacal (TAN) (% sobre N total) - Demanda Química Oxígeno- DQO - Relación C/N (sobre masa seca) - Poder Calorífico Inferior (PCI) (kcal/kg) especificando el porcentaje de masa seca - Destino: autoconsumo u otros destinos
Descripción	<p>Caracterización de la fracción sólida que se obtiene tras aplicar el tratamiento o conjunto de tratamientos del Proyecto Clima, cuyo destino es la valorización energética.</p> <p>En caso de que la valorización no se produzca en el mismo proceso (autoconsumo) deberá especificar y documentar dónde tiene lugar dicha valorización.</p>
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> - Báscula de pesaje - Laboratorio acreditado - A proponer por el promotor
Frecuencia	<p>A proponer por el promotor; teniendo en cuenta un protocolo de muestreo en el que se asegurará que la cantidad de nitrógeno consignada es representativa de la composición del residuo. Dicho protocolo debe ser presentado en el Plan de seguimiento.</p>

Datos/ Parámetros	Caracterización de la fracción gaseosa
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Gas (CH₄ y N₂O) - Cantidad: m³ en condiciones normales (m³ en C. N.)



Descripción	<p>Caracterización de la fracción gaseosa que se produce al aplicar el/los tratamiento/s.</p> <p>Deberán identificarse el CH₄ y N₂O que es liberado a la atmósfera en todas las fases del proceso. Las emisiones de estos gases debidas a la combustión de determinados combustibles no se computarán. Tenga en cuenta que la ausencia de estos también deberá ser justificada debidamente.</p>
Fuente	A proponer por el promotor: Puede ser por analítica o por bibliografía de la metodología/estudios del proyecto.
Frecuencia	A proponer por el promotor; teniendo en cuenta un protocolo de muestreo en el que se asegurará que la cantidad de nitrógeno consignada es representativa de la composición del residuo. Dicho protocolo debe ser presentado en el Plan de seguimiento

Datos/ Parámetros	Flujo de residuo transportado
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Distancia media de viaje (km) - Cantidad transportada (t) - Número de viajes (adimensional)
Descripción	<p>Parámetros que definen el transporte de las fracciones sólida y/o líquida desde el lugar del tratamiento hasta su destino final.</p> <p>El viaje de ida y la vuelta se consideran como un único viaje.</p>
Fuente	A proponer por el promotor
Frecuencia	A proponer por el promotor
Observaciones	Las emisiones resultantes de este último aspecto se considerarán únicamente para evaluar la sostenibilidad ambiental del proyecto y no para el cálculo de las reducciones.

Datos/ Parámetros	Generación de Biogás
Unidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - m³

Descripción	Cantidad de biogás generado por la planta. A cumplimentar únicamente si el Proyecto Clima plantea una biodigestión.
Fuente	Caudalímetro.
Frecuencia de la adquisición de datos	A proponer por el promotor

Otros parámetros necesarios para el cálculo, como factores de emisión, emplearán valores por defecto impuestos según la metodología de cálculo.

8. Cálculo de reducción de emisiones.

El cálculo de la reducción de emisiones obtenida por la implementación de un Proyecto Clima se realizará en cada Informe de Seguimiento, basándose en la diferencia entre los datos de emisiones reales generados por la actividad del proyecto, medidos o calculados durante su operación de acuerdo con las especificaciones del apartado anterior, y su uso asociado a la situación pre-proyecto según fue definida en el apartado 5 de esta metodología.

A partir de los parámetros reales medidos durante el seguimiento, se efectuará el cálculo de reducción de emisiones tomando como emisiones asociadas al escenario de referencia las emisiones que se hubieran producido en caso de no haberse realizado el proyecto. Por lo tanto, el cálculo de la reducción de emisiones lograda por el Proyecto Clima vendrá dado por.

$$RE_a = EEB_a - EP_a$$

Donde:

RE_a = Reducción de emisiones en el año “a”

EEB_a = Emisiones asociadas al escenario de referencia en el año “a”

EP_a = Emisiones asociadas al proyecto en el año “a”

Para la realización del cálculo se empleará la Hoja de Cálculo que acompaña a esta Metodología de Seguimiento y que está basada en las Metodologías de Cálculo, aprobadas por el FES y utilizadas para la elaboración de los Documentos de Proyecto.

9. Archivo de información. Sistema de adquisición de datos.

Un **Sistema Integral de Gestión de Datos** recopilará y almacenará los registros de los datos y parámetros recogidos durante el periodo de monitoreo del Proyecto.

El Plan de Seguimiento y Monitoreo elaborado para cada Proyecto Clima especificará las características de este Sistema Integral de Gestión de Datos que al menos debe contar con los siguientes elementos:

- un sistema de recopilación de todos los datos y parámetros requeridos en esta Metodología de Seguimiento y Monitoreo durante el periodo de monitoreo del Proyecto.
- un sistema de *back-up* o de realización de copias de seguridad periódicas. El almacenamiento de estos datos se podrá realizar en formato electrónico, en papel, etc.
- un sistema de control periódico de la calidad de los datos recopilados.
- protocolos de revisión y corrección en caso de deficiencias en la obtención de datos o alteraciones respecto a lo previsto en el Plan de Seguimiento y Monitoreo.
- un sistema de cálculo a partir de los parámetros de monitoreo que servirán para el cálculo de las reducciones de emisiones generadas por la puesta en marcha del Proyecto Clima (Hoja Excel que acompaña a esta metodología).

La Hoja de Cálculo adjunta a esta Metodología de Seguimiento calculará las reducciones de emisiones en base a los datos recogidos durante el monitoreo y proporcionados por el Sistema Integral de Gestión de Datos.

10. Procedimientos de control y calidad de la información. Medidas correctoras.

En el marco de la obtención y almacenamiento de los datos de monitoreo se deberán realizar evaluaciones periódicas y procedimientos de control de la calidad de estos.

El Informe de Seguimiento deberá contener un apartado específico con información sobre hechos relevantes relacionados con la operación del proyecto o del equipo de monitoreo durante el periodo de seguimiento, que puedan tener incidencia en cuanto al manejo y adquisición de datos necesarios para el cálculo de la reducción de emisiones. Deberá crearse un registro en el que se identifiquen anomalías o incidencias en el almacenamiento de la información sobre el proyecto, en el que para cada episodio se indique: inicio y finalización de la incidencia (fecha y hora), motivo que causa el fallo, forma de detección de éste y acción correctiva aplicada.

Como normal general, en caso de inactividad o mal funcionamiento del sistema de monitoreo, los datos no recopilados o con errores no podrán ser utilizados para el cálculo de la reducción de emisiones del proyecto. De la misma manera, los intervalos de tiempo dentro del periodo de monitoreo en los que se hayan generado o detectado errores o discrepancias en los datos no podrán ser incluidos dentro del monitoreo y las reducciones generadas no podrán ser computadas ante la ausencia de datos fiables y verificables.

No obstante, el promotor del proyecto podrá proponer una desviación de la metodología de seguimiento y monitoreo, formulando medidas alternativas para corregir o plantear alternativas que cubran o reemplacen las lagunas de datos o datos erróneos.

Las desviaciones de metodología deberán ser propuestas por el promotor del proyecto al FES-CO₂ como parte del proceso de verificación del monitoreo. La propuesta de desviación deberá incluir la opinión del verificador que confirme el carácter conservador del enfoque. El FES-CO₂ deberá emitir una opinión sobre la aprobación de la desviación en el plazo de 2 semanas desde la notificación de la recepción de la solicitud remitida por el promotor. Transcurrido ese plazo sin contestación del FES-CO₂, la propuesta deberá entenderse como aceptada.

11. Elaboración del Informe de Seguimiento.

El coordinador del Plan de Seguimiento será responsable de la correcta adquisición y almacenamiento de datos, cálculo y preparación del Informe de Seguimiento.

El Informe de Seguimiento debe incluir los siguientes apartados:

- **Ficha resumen** del Informe de Seguimiento
 - o Nombre y referencia del Proyecto Clima
 - o Fechas de inicio y fin del periodo de monitoreo
 - o Identificación del informe de seguimiento al que hace referencia (fecha y número de versión)
 - o Identificación del Equipo responsable del Plan Seguimiento.
 - o Reducciones correspondientes según la estimación del Documento del Proyecto para el periodo de monitoreo
 - o Reducciones alcanzadas por el proyecto en el periodo de monitoreo tras el seguimiento y monitoreo de los parámetros reales
- **Descripción de la actividad;**
 - o Objeto del Proyecto Clima (máximo 5 líneas)
 - o Descripción del proceso de puesta en marcha del Proyecto Clima (detallando fechas, periodos de funcionamiento, localizaciones...).
 - o Identificación de hechos extraordinarios, alteraciones, cambios, correcciones o desviaciones acaecidas durante el desarrollo de la actividad y que no fueron previstas en el DP.
- **Descripción del seguimiento y monitoreo**
 - o Identificación de la Metodología de Seguimiento aplicada.
 - o Breve descripción del Plan de Seguimiento aplicado.
 - o Breve descripción de las actividades de formación o capacitación que se hayan desarrollado en el marco del proyecto para la preparación de los responsables del Seguimiento.
 - o Breve descripción del Sistema Integral de Gestión de Datos (parámetros medidos, frecuencia de medición, métodos de medida, calidad de los datos)
- **Parámetros de Seguimiento**

- Parámetros de referencia
- Parámetros de monitoreo/seguimiento
- Informes de ensayo
- **Cálculo de la reducción de emisiones generadas**
 - Estimación ex-ante de las reducciones según la información del Documento del Proyecto y aplicables para el periodo de monitoreo.
 - Resultados obtenidos por la Hoja de Cálculo para las reducciones generadas durante la operación del proyecto en el periodo de monitoreo.
 - Comparación de las reducciones estimadas ex-ante y las reales medidas. Descripción o identificación de causas de posibles desviaciones.

El Informe de Seguimiento deberá ser firmado por el Coordinador del Plan de Seguimiento y respaldado por el Promotor del Proyecto.

El Coordinador del Plan de Seguimiento deberá guardar copias de todos los Informes de Seguimiento así como la documentación asociada hasta los dos años posteriores a la finalización del periodo definido en el contrato para el cual se considera la generación de reducciones susceptibles de compra por el FES-CO₂.

12. Procedimiento de Verificación

Los Informes de Seguimiento preparados por los coordinadores de seguimiento de los proyectos y respaldados por sus promotores deberán ser verificados por una tercera entidad independiente antes de su remisión al FES-CO₂.

Las entidades verificadoras, reconocidas por el FES-CO₂ serán responsables de comprobar y verificar el cálculo de las reducciones generadas por el proyecto recogidas en el informe de seguimiento. El procedimiento de verificación se regirá por el Manual de Verificación que adoptará el FES-CO₂.

Las entidades verificadoras deberán revisar, comprobar y confirmar el contenido correcto de los Informes de Seguimiento. Para ello, las Entidades Verificadoras deberán poder tener acceso a todos los elementos relevantes de la actividad de proyecto de forma que puedan comprobar la autenticidad de los Informes de Seguimiento. La verificación incluirá la visita a la zona de proyecto por la entidad independiente. El promotor del proyecto deberá comunicar las fechas de las visitas de verificación al FES-CO₂ a través de la siguiente dirección electrónica: fes-co2@magrama.es con una antelación mínima de una semana. Representantes del FES-CO₂ podrán participar en dichas verificaciones.

13. Aprobación y revisión de la Metodología de Seguimiento

Esta Metodología de Seguimiento ha sido aprobada por la Comisión Ejecutiva del Fondo de Carbono para una Economía Sostenible.

La presente Metodología podrá sufrir cambios menores mediante actualizaciones publicadas por el FES-CO₂. Cualquier cambio sustancial de la Metodología deberá ser

aprobado por el la Comisión Ejecutiva del Fondo y será comunicado a los promotores de los proyectos afectados.