



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Adaptación al Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (E-PRTR) en la Comunidad Autónoma de Cantabria

Autor: Ruben Aldaco García

Institución: Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica. Universidad de Cantabria
E-mail: aldacor@unican.es

Otros autores: R. Ibáñez (Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica. Universidad de Cantabria); I. Ortiz (Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica. Universidad de Cantabria); M. Margallo (Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica. Universidad de Cantabria); C. Miñambres (Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica. Universidad de Cantabria); M.A. Sastre (Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria); J.A. Fernández (Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria); J. Diaz (Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria); S. Alonso (Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria) ; S. Laso (Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria)

RESUMEN:

El 18 de enero de 2006 se adoptó el Reglamento (CE) N° 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al establecimiento de un Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CEE (el 'reglamento PRTR Europeo'). El reglamento E-PRTR tiene por objeto fomentar el acceso del público a la información medioambiental mediante el establecimiento de un registro PRTR Europeo coherente e integrado, ofreciendo datos para el establecimiento de directrices políticas y facilitando la participación del público en el proceso de toma de decisiones en asuntos medioambientales, contribuyendo en última instancia a prevenir y reducir la contaminación del medio ambiente. Un PRTR integral y coherente proporciona al público, al sector industrial, a las entidades científicas, a las empresas aseguradoras, a las administraciones locales, a las organizaciones no gubernamentales y a otros órganos de toma de decisiones, una base de datos sólida con la que efectuar comparaciones y tomar decisiones en asuntos medioambientales. Dada la complejidad y profundidad de la información específica que debe incluir el PRTR sobre emisiones atmosféricas, al agua y al suelo, así como sobre transferencias fuera del emplazamiento del complejo industrial de residuos y de contaminantes en aguas residuales destinadas a tratamiento, se plantea la necesidad de abordar una metodología y en consecuencia desarrollar distintas herramientas que faciliten el proceso de recogida, verificación y difusión de la información. En este contexto, con fecha 14 de abril de 2008 se hizo efectiva la firma del Convenio entre el Gobierno de Cantabria y la Universidad de Cantabria para la 'Adaptación al Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (E-PRTR) en la Comunidad Autónoma de Cantabria' que tiene como objetivos: o Creación de metodología y herramienta PRTR-CAN (Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes en la Comunidad Autónoma de Cantabria). o Desarrollo de herramienta de gestión de información de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes en la Comunidad Autónoma de Cantabria. o Seguimiento y apoyo en la validación de información PRTR-CAN de sectores estratégicos en la Comunidad Autónoma de Cantabria. o Análisis Ambiental a partir de información y datos PRTR-CAN. o Facilitar el acceso a la información y la participación del público en la toma de decisiones en materia de medioambiente de acuerdo al Convenio de Aarhus.

INDICE

1. ANTECEDENTES

2. REGISTRO EUROPEO E-PRTR

Figura 1. Diferencias entre EPER y PRTR- España

2.1 Contenido y procedimiento del Registro PRTR

Figura 2. Número de Instalaciones PRTR.

Figura 3. Porcentaje de instalaciones incluidas en el PRTR

2.1.1 Información que se debe comunicar

Figura 4. Información a comunicar por los titulares de los complejos.

2.2 Flujo de datos del Registro PRTR

Figura 5. Flujo de datos del Registro PRTR-España.

3. ADAPTACIÓN AL REGISTRO E-PRTR EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

4.1 Emisiones atmosféricas y vertidos al agua

Figura 6. Proceso de validación de las emisiones atmosféricas y vertidos al agua.

4.2 Residuos

Figura 7. Proceso de validación de residuos.

5. ELABORACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE DATOS

Figura 8. Vista de la Página Web <http://www.prtr-can.unican.es/>

6. ANÁLISIS AMBIENTAL

Tabla 1. Categorías de impacto de The Sustainability Metrics

6.1 Normalización tomando como set de referencia las emisiones de los sectores de actividad de Cantabria

Figura 9. Normalización tomando como set de referencia los sectores de actividad

6.2 Normalización tomando como set de referencia las emisiones de Cantabria

Figura 10. Normalización tomando como set de referencia las emisiones de Cantabria.

6.3 Caso de estudio: Sector de la industria química

Tabla 2. Carga ambiental de la Industria Química.

Tabla 3. Resultados normalizados de la Industria Química.

Figura 11. Resultados normalizados de la Industria Química

7. RESULTADOS PREVISTOS

8. BIBLIOGRAFÍA



1. ANTECEDENTES

El 18 de enero de 2006 se adoptó el Reglamento (CE) Nº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al establecimiento de un Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE (el “reglamento PRTR Europeo”).

Con el fin de aplicar el Protocolo de la CEPE/ONU sobre Registros de emisiones y transferencias de contaminantes y facilitar la participación del público en el proceso de toma de decisiones en asuntos medioambientales en el marco de la Convención Aarhus, así como contribuir a prevenir y reducir la contaminación del medio ambiente, el Reglamento E-PRTR establece a escala comunitaria un Registro de emisiones y transferencias de contaminantes integrado en forma de base de datos electrónica accesible al público y determina las normas para su funcionamiento.

El Registro PRTR Europeo, que sustituye al Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER) proporciona al público, al sector industrial, a las entidades científicas, a las empresas aseguradoras, a las administraciones locales, a las organizaciones no gubernamentales y a otros órganos de toma de decisiones, una base de datos sólida con la que efectuar comparaciones y tomar decisiones en asuntos medioambientales.

En España el Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las Autorizaciones Ambientales Integradas (modificado por el Real Decreto 812/2007) establece las normas adicionales sobre el suministro de información necesaria para cumplir con el Registro Europeo E-PRTR . Este Real Decreto tiene como objetivos:

- Facilitar y complementar la aplicación del Reglamento E-PRTR.
- Otorgar coherencia a PRTR España en relación con otros inventarios de emisiones al aire, agua y residuos.

2. REGISTRO EUROPEO E-PRTR

E-PRTR son las siglas de European Pollutants Release and Transfer Register (Registro Europeo de Emisiones y Transferencia de Contaminantes). Este Registro es denominado en España PRTR o PRTR-España.

El PRTR sustituye al EPER a partir del año 2008, es decir, la declaración correspondiente a las emisiones y transferencias de contaminantes del 2007, cumplirá ya con lo establecido en el Reglamento E-PRTR y será publicada en el año 2009.

El PRTR se basa en los mismos principios que el EPER, pero va más allá que éste, ya que exige que se comunique información sobre:

- Mayor número de contaminantes.
- Mayor número de actividades.
- Emisiones al suelo.
- Emisiones de fuentes difusas y fugitivas.

- Transferencias fuera de emplazamiento de residuos y de contaminantes en aguas residuales destinadas a tratamiento.

En la Figura 1 se enumeran las diferencias existentes entre el EPER y el nuevo Registro PRTR-España.

EPER	PRTR-España	
56 actividades (Ley IPPC)	65 actividades (9 nuevas): -Industria minera -Fabricación de productos pirotécnicos -Depuradoras públicas y privadas -Industria de la madera -Acuicultura intensiva -Astilleros -Nuevas actividades del sector energético	Actividades
50 contaminantes decisión EPER 2000/479/CE	En España 99 +17 : - 91 contaminantes del E- PRTR: 86 del Protocolo ¹ + DmA ² + COP's ³ - 8 : PST ⁴ y las del RD 653/2003, sobre incineración de residuos - 17 : información disgregada de algunos grupos de sustancias (HAP ⁵ , bromodifenileteres, xilenos, DDT ⁶)	Contaminantes
-Emisiones a la atmósfera - Emisiones al agua	-Emisiones a la atmósfera -Emisiones al agua -Emisiones al suelo -Emisiones de carácter accidental -Traslado y transferencia de residuos fuera de los complejos industriales ⁷ -Emisiones de fuentes difusas	Emisiones

Figura 1. Diferencias entre EPER y PRTR- España
(Fuente: PRTR-España, Ministerio de Medio Ambiente).

¹ **Protocolo CEPE/ONU:** Protocolo de la Comisión de las Naciones Unidas para Europa (CEPE/ONU) para los Registros de emisiones y transferencias de contaminantes.

² **DmA:** Directiva Marco de Aguas.

³ **COP's:** Contaminantes orgánicos persistentes.

⁴ **PST:** Partículas totales en suspensión.

⁵ **HAP:** Hidrocarburos aromáticos policíclicos.

⁶ **DDT:** Dicloro-difenil-tricloroetano.

⁷ Para las transferencias de residuos peligrosos fuera del emplazamiento del complejo la comunicación de información es obligatoria siempre y cuando la cantidad anual transferida supere las 2 toneladas, siendo la cantidad para los residuos no peligrosos de 2000 toneladas/año.

2.1 Contenido y procedimiento del Registro PRTR

En el Registro PRTR existen una serie de obligaciones tanto para complejos industriales como para las autoridades competentes y los Estados Miembros:

1. De conformidad con el Artículo 5 del Reglamento E-PRTR, los titulares de los complejos que realicen una o varias actividades de las incluidas en el Anexo I de este Reglamento (en España el Anexo I del RD 508/2007) están obligados a facilitar información de las sustancias recogidas en el Anexo II (en España el Anexo II del RD 508/2007). En la Comunidad Autónoma de Cantabria 72 instalaciones están incluidas en el Registro PRTR. En la Figura 2 se muestra el número de instalaciones según los sectores o categorías de actividad del Reglamento E-PRTR, estos datos se representa porcentualmente en la Figura 3.

Número de Instalaciones PRTR en Cantabria

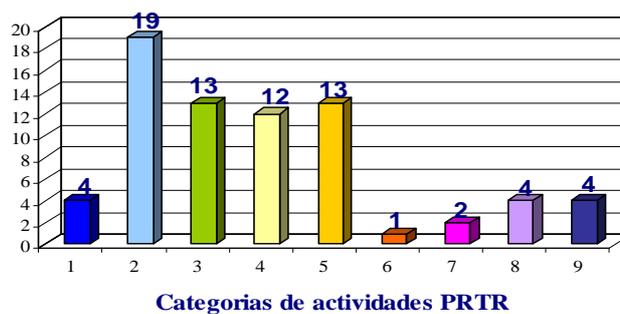


Figura 2. Número de Instalaciones PRTR.

(Fuente: Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria)

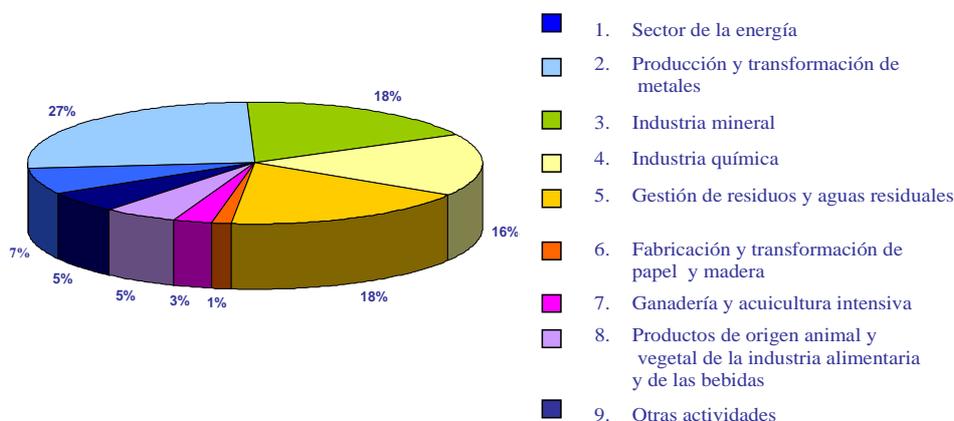


Figura 3. Porcentaje de instalaciones incluidas en el PRTR

(Fuente: Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria).



2. Las autoridades competentes y Estados Miembros deben:

- a) Validar información.
- b) Implantar el Registro.
- c) Garantizar el acceso del público a su información.

2.1.1 Información que se debe comunicar

1. Los titulares de los complejos que realicen cualquiera de las actividades incluidas en el Anexo I del RD 508/2007 **deben facilitar anualmente, independientemente de que se superen o no los umbrales de notificación, la información que se especifica a continuación:**

- Emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo de cualquiera de los contaminantes incluidos en el Anexo II del RD 508/2007.
- Transferencias fuera del emplazamiento de cualquiera de los contaminantes incluidos en el Anexo II del RD 508/2007.

2. Asimismo, los titulares de los complejos que realicen cualquiera de las actividades incluidas en el Anexo I del RD 508/2007 **deben facilitar anualmente:**

- Transferencias fuera del emplazamiento de residuos peligrosos en cantidad superior a 2 toneladas anuales o residuos no peligrosos en cantidad superior a 2.000 toneladas anuales con las excepciones contempladas en el RD 508/2007, eliminación de tratamiento de suelo e inyección profunda.

En la Figura 4 se resume la información a comunicar:



Figura 4. Información a comunicar por los titulares de los complejos.

2.2 Flujo de datos del Registro PRTR

El flujo de datos del Registro PRT es similar a la del Registro EPER, es decir:

De complejos a PRTR-España

Registro y notificación de los datos por parte de las empresas: desde el 1 de enero al 31 de marzo las instalaciones afectadas deben, con periodicidad anual, notificar sus emisiones y transferencias de contaminantes a través de la herramienta PRTR-España del Ministerio de Medio Ambiente (www.prtr-es.es).

De PRTR-España a la Dirección General de Medio Ambiente

En el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 30 de junio la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria a través de la herramienta PRTR-España debe evaluar la calidad de los datos aportados por los complejos. Una vez validados estos datos, se debe comunicar a través de la herramienta PRTR-España esta información. Por último los datos de emisiones aportados por los complejos se harán públicos a través del PRTR-CAN (www.prtr-can.unican.es).

De Ministerio de Medio Ambiente a Comisión Europea

Una vez que los datos han sido validados por la Dirección General de Medio Ambiente es el Ministerio de Medio Ambiente el que a través de la herramienta PRTR-España remite a la Comisión Europea los datos de emisiones desagregados a nivel de complejo industrial que hayan superado los umbrales de notificación para la confección del Registro PRTR. Tras recibir la información de todos los Estados Miembros, la Comisión Europea publica los datos.

En la Figura 5 se muestra un esquema del flujo de datos del Registro PRTR:

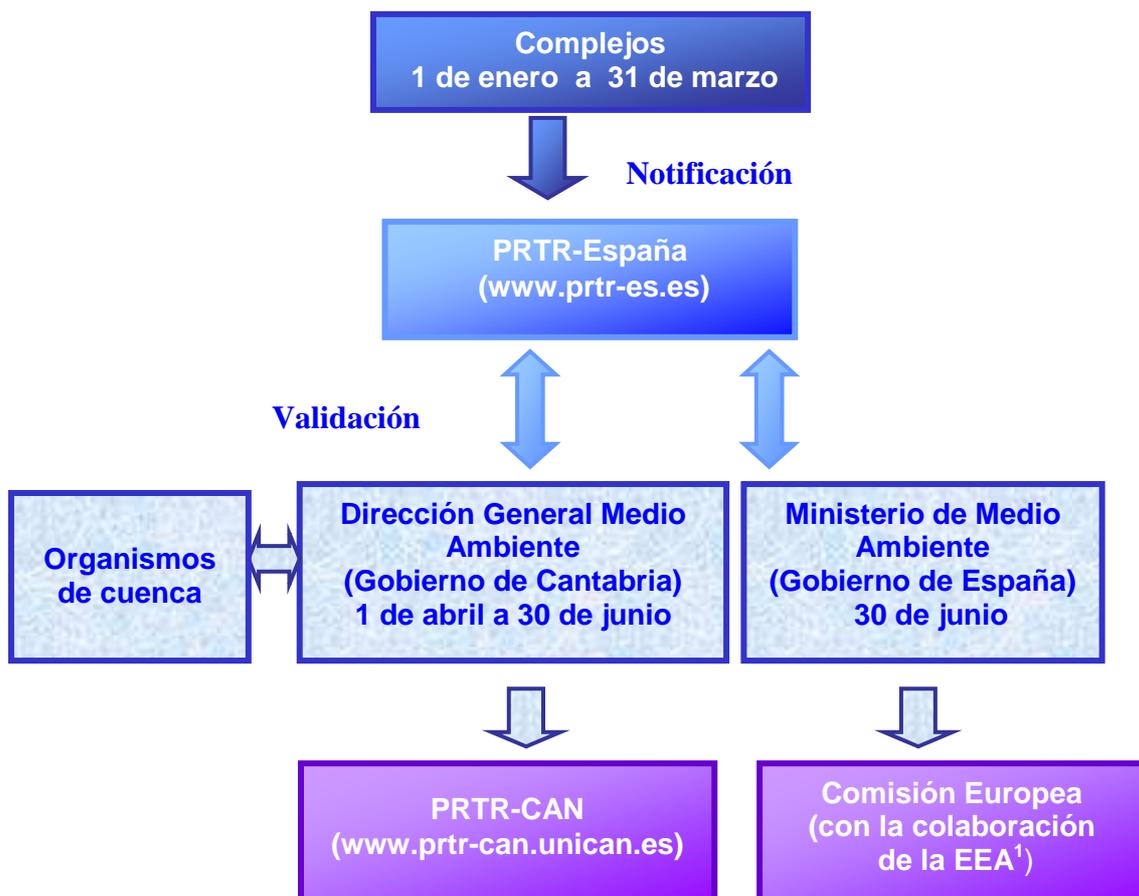


Figura 5. Flujo de datos del Registro PRTR-España.

¹ EEA: Agencia Europea de Medio Ambiente.

3. ADAPTACIÓN AL REGISTRO E-PRTR EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

Dada la complejidad y profundidad de la información específica que debe incluir el PRTR sobre emisiones atmosféricas, al agua y al suelo, así como sobre transferencias fuera del emplazamiento del complejo industrial de residuos y de contaminantes en aguas residuales destinadas a tratamiento, teniendo en cuenta que dicha información debe



facilitarse por los titulares de complejos que realicen actividades específicas contempladas en el mismo se plantea la necesidad de abordar una metodología y en consecuencia desarrollar distintas herramientas que faciliten el proceso de recogida, verificación y difusión de la información.

Por ello, el 14 de abril de 2008 se hizo efectiva la firma del Convenio entre el Gobierno de Cantabria y la Universidad de Cantabria para la “Adaptación al Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (E-PRTR) en la Comunidad Autónoma de Cantabria”. Este Convenio consta de varias fases, siendo los objetivos correspondientes al año 2008:

- En la primera fase de este convenio el grupo investigador del Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica de la Universidad de Cantabria ha diseñado una metodología de trabajo para la adaptación al Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (E-PRTR) en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- En la segunda fase se ha elaborado una **Guía de Implantación al Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (E-PRTR) en la Comunidad Autónoma de Cantabria** que tiene como objetivos establecer las pautas a seguir en los distintos procedimientos de comunicación de la información según lo dispuesto en el Reglamento PRTR Europeo (E-PRTR), y supone una guía metodológica para la implantación del Reglamento PRTR en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Así mismo se ha elaborado una **Página Web <http://www.prtr-can.unican.es/>**, con el fin de dar cumplimiento al acceso a la información pública, dar a conocer las diferencias y novedades del Registro E-PRTR respecto al EPER, informar acerca del procedimiento de registro y notificación del PRTR así como publicar análisis ambientales a partir de la información y datos del Registro.
- En la tercera fase se va a llevar a cabo un Análisis Ambiental a partir de los datos del Registro E-PRTR mediante la definición de indicadores ambientales normalizados.

4. REVISIÓN Y DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se ha diseñado una metodología de trabajo a fin de dar cumplimiento a las sucesivas fases del convenio firmado entre el Gobierno de Cantabria y la Universidad de Cantabria, concretamente al apoyo en el seguimiento y la validación de la información notificada al PRTR durante el año 2007.

De acuerdo a la metodología presentada, y según la información requerida en el Registro PRTR, distinguiendo emisiones a la atmósfera, aguas y residuos, se establece una metodología para cada uno de ellos de acuerdo a los siguientes epígrafes.

4.1 Emisiones atmosféricas y vertidos al agua

La metodología seguida en el proceso de validación de las emisiones atmosféricas al Registro PRTR en el año 2007 se muestra de forma esquemática en la Figura 6.

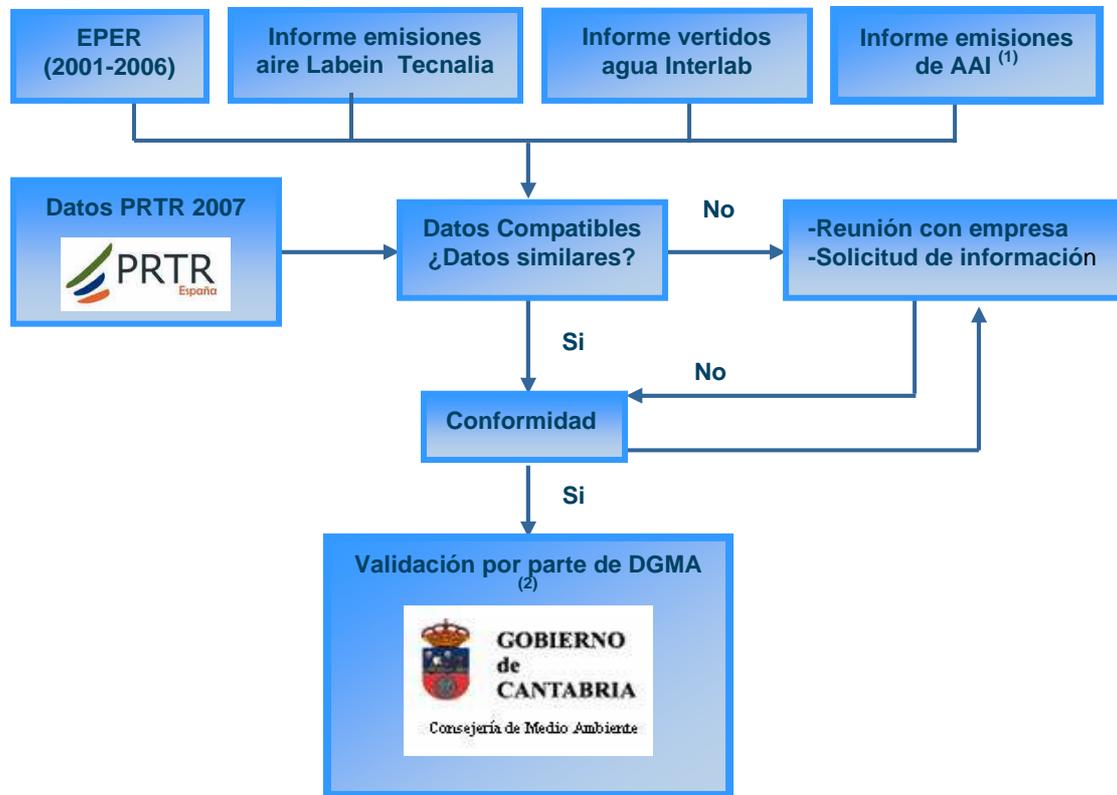


Figura 6. Proceso de validación de las emisiones atmosféricas y vertidos al agua.

(1) **AAI:** Autorización Ambiental Integrada.

(2) **DGMA:** Dirección General de Medio Ambiente.

Para llevar a cabo la validación de los datos notificados al Registro PRTR se dispone de varias fuentes de información:

- Datos Históricos (EPER 2001-2006).
- Inspección Reglamentaria de Emisiones Atmosféricas solicitada por la Dirección General de Medio Ambiente (*Labein Tecnalia*).
- Inspección Reglamentaria de Emisiones al agua solicitada por la Dirección General de Medio Ambiente (*Interlab*).
- Información referente a las emisiones atmosféricas incluida en la Solicitud de Autorización Ambiental Integrada (Informes O.C.A.).

A partir de esta información se elabora un informe para cada instalación con el fin de validar los datos notificados al PRTR en el año 2007. En dicho informe se incluyen:



- Los datos históricos de las emisiones a la atmósfera y al agua notificadas al Registro EPER de los años 2002-2006.
- El valor umbral a la atmósfera y al agua de cada sustancia tal y como se indica en el RD 508/2007.
- Los valores calculados a partir de los informes realizados por *Labein Tecnalía* (aire) e *Interlab* (agua), los calculados a partir de la Solicitud de Autorización Ambiental Integrada y el valor medio de ambos.
- Las desviaciones entre los valores notificados y los calculados a partir de la información disponible.
- Las condiciones de operación (horas de funcionamiento y caudales de los gases) de los distintos focos de emisión que aparecen recogidas en el informe realizado por *Labein Tecnalía* y en la Solicitud de Autorización Ambiental Integrada.

Por último, en el informe se incluye un apartado de conclusiones donde se especifican las discrepancias encontradas entre los datos notificados y los calculados, así como las sustancias incluidas en las sublistas de la *Guía Europea de Implantación del E-PRTR* y que no han sido medidas ni notificadas por la instalación al Registro PRTR.

Mediante un análisis exhaustivo del informe se ha considerado que se pueden dar las siguientes situaciones:

1. Datos similares o ligera desviación entre ambos datos: el dato notificado al PRTR es validado por la Dirección General de Medio Ambiente.
2. Valores similares pero no conformidad con algún aspecto de la notificación: intercambio de información con la empresa.
3. Datos no similares: contacto con la empresa y consenso en la validación.

4.2 Residuos

La metodología seguida en el proceso de validación de residuos el Registro PRTR en el año 2007 se muestra de forma esquemática en la Figura 7.

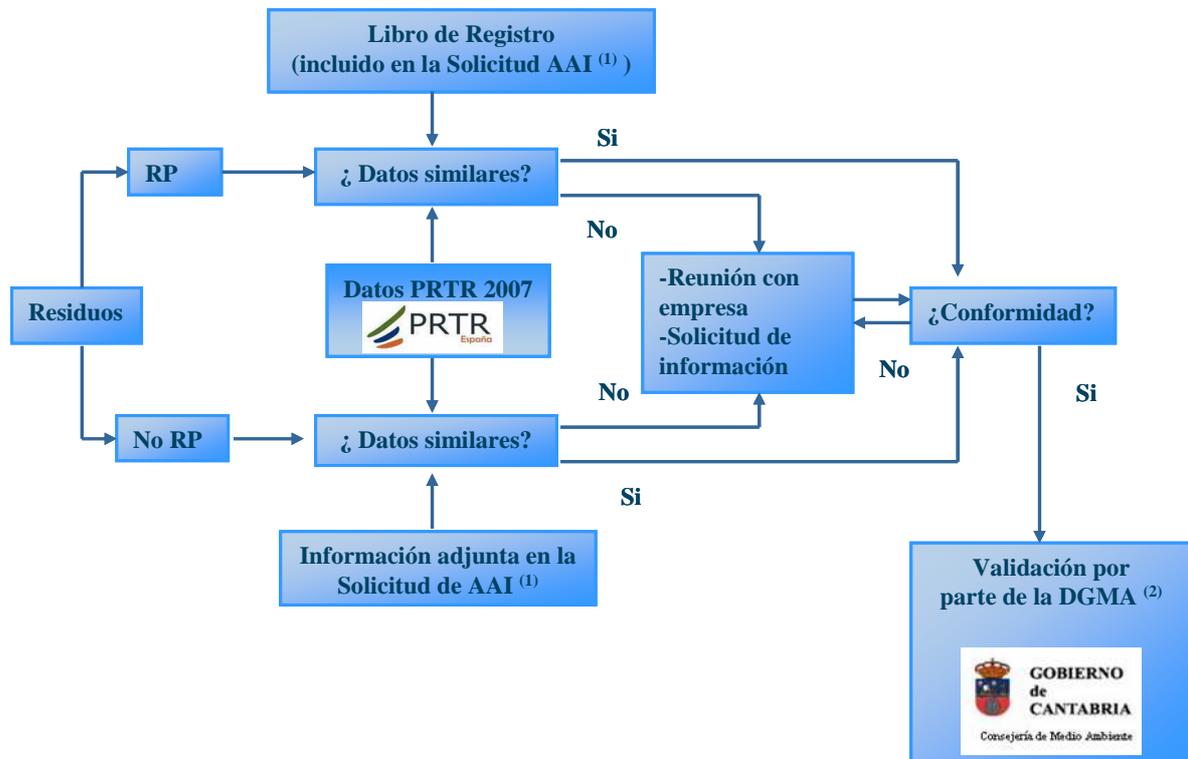


Figura 7. Proceso de validación de residuos.

⁽¹⁾ **AAI:** Autorización Ambiental Integrada.

⁽²⁾ **DGMA:** Dirección General de Medio Ambiente.

Para llevar a cabo la validación de los datos notificados al Registro PRTR se dispone de varias fuentes de información:

- Libro de Registro de Residuos Peligrosos incluido en la Solicitud de Autorización Ambiental Integrada.
- Información referente a los residuos incluida en la Solicitud de Autorización Ambiental Integrada (Informes O.C.A.).

Esta información se compara con los datos notificados al PRTR en el año 2007, pudiéndose dar varias situaciones:

1. Datos similares o ligera desviación entre ambos datos: el dato notificado al PRTR es validado por la Dirección General de Medio Ambiente.
2. Valores similares y no conformidad con algún aspecto de la notificación: intercambio de información con la empresa.
3. Datos no similares: contacto con la empresa y consenso en la validación.

5. ELABORACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE DATOS

Como se ha comentado anteriormente se han elaborado dos herramientas de gestión de datos :

- **Guía de Implantación al Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (E-PRTR) en la Comunidad Autónoma de Cantabria.** Con esta guía se pretende facilitar toda la información referente al Registro PRTR, algunos de los conceptos más importantes del Registro PRTR que se desarrollan en dicha guía son:
 - Diferencias entre el Registro PRTR y el anterior Registro EPER.
 - Estructura del Registro PRTR.
 - Instalaciones que deben notificar sus emisiones y que información deben comunicar.
 - Proceso de registro y de notificación que deben seguir las instalaciones.
 - Información y participación del público.
- **Página Web <http://www.prtr-can.unican.es/>.** Mediante esta página se persiguen varios objetivos:
 - Facilitar la información acerca del Registro PRTR.
 - Dar a conocer las diferencias y novedades respecto al EPER.
 - Informar sobre las instalaciones en la Comunidad Autónoma de Cantabria afectadas por el RD 508/2007.
 - Informar acerca del procedimiento de registro y notificación del PRTR.
 - Facilitar el acceso al público a una información actualizada y fomentar su conciencia medioambiental (Convenio de Aarhus).

La página web se puede dividir en tres grandes bloques:

1. Información: se presenta información referente a EPER y E-PRTR, su relación con la Directiva IPPC y el proceso de registro y notificación de información. En este apartado también se incluyen las sublistas sectoriales de contaminantes de la *Guía Europea para la implantación del E-PRTR*.
2. PRTR-CAN: en este apartado se incluye la *Guía de implantación del Registro Europeo de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (PRTR) en la Comunidad Autónoma de Cantabria* así como un listado de las instalaciones afectadas por el Real Decreto 508/2007 en dicha Comunidad Autónoma. Así mismo en este apartado se recogen los informes ambientales de los datos EPER y PRTR.
3. Normativa, Enlaces de interés, Agenda, Contacto.

En la Figura 8 se muestra una vista de dicha Página Web.



Figura 8. Vista de la Página Web <http://www.prtr-can.unican.es/>

6. ANÁLISIS AMBIENTAL

Mediante este análisis se ha logrado dar un tratamiento a los datos notificados tanto al antiguo Registro EPER como al Registro PRTR. De esta manera se han obtenido resultados normalizados utilizando indicadores de impacto ambiental tales como calentamiento global, acidificación atmosféricas, efectos en la salud humana...

La Normalización transforma el resultado de un indicador dividiéndolo por un valor de referencia seleccionado (Norma ISO, 2006b). Mediante el uso de metodologías para normalizar los indicadores ambientales es posible plantear el impacto ambiental de los procesos y de los productos respecto a unos valores de referencia, así como de emisiones y de recursos.

La Normalización se ajusta dentro de unos límites de referencia de las emisiones totales o el uso de un recurso en un área determinado que puede ser global, regional, nacional o local; siendo su principal propósito relacionar la carga medioambiental de un producto o servicio con la carga en sus alrededores (Bare et al., 2000). Los cálculos básicos para llevar a cabo una normalización vendrían dados por la Ecuación 1:

$$N_i = \frac{S_i}{A_i} \quad \text{Ec.1}$$

Donde:

i: categoría de impacto.

N: resultados normalizados para la categoría.

S: resultados antes de la normalización para la categoría.

A: resultados del área de referencia para la categoría.

Para llevar a cabo la normalización ha sido necesario emplear un set de indicadores ambientales, estos son definidos por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) como “un parámetro o el valor resultante de un conjunto de parámetros, que ofrece información sobre un fenómeno con un significado más amplio que el directamente asociado a la configuración del parámetro” (Barba. A, 2004). Este tipo de indicadores son utilizados habitualmente para proporcionar y resumir información sobre la existencia de problemas ambientales e identificar problemas clave de presión sobre el medio ambiente y de esta manera definir las prioridades de actuación.

El sistema de indicadores utilizado han sido los denominados *The Sustainability Metrics*, propuestos por IChemE (Institución de Ingenieros Químicos). Estos indicadores ofrecen una visión general del impacto ambiental de entradas al sistema como uso de recursos y de salidas del mismo, emisiones, efluentes y residuos y productos y servicios producidos. Las categorías de impacto ambiental incluidas dentro del grupo de indicadores medioambientales se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Categorías de impacto de *The Sustainability Metrics*.

Categorías de impacto	Unidades
Impactos a la atmósfera	
Acidificación atmosférica	Ton SO ₂ eq
Calentamiento global	Ton CO ₂ eq
Efectos en la salud humana	Ton Benceno eq
Agotamiento de ozono estratosférico	Ton CFC-11 eq
Formación de ozono fotoquímico	Ton Etileno eq
Impactos al agua	
Acidificación acuática	Ton Protones eq
Demanda acuática de oxígeno	Ton Oxígeno eq
Ecotoxicidad (Agua de mar) Metales	Ton Cobre eq
Ecotoxicidad (Agua de mar) Otros	Ton Formaldehído eq
Eutrofización	Ton PO ₄ eq

Así mismo, ha sido necesario utilizar una herramienta informática de Análisis de Ciclo de Vida como el software SimaPRO, el cual fue lanzado al mercado por la empresa holandesa Pré Consultants como una herramienta profesional probada, fiable y flexible para recoger, analizar y controlar el rendimiento medioambiental de los productos, procesos y servicios (Pré Consultants).

En concreto se han llevado a cabo dos tipos de normalizaciones:

- Normalización a escala regional para la Evaluación del Impacto de Ciclo de Vida tomando como set de referencia las emisiones de los sectores de actividad de la Comunidad Autónoma de Cantabria recogidas en la Directiva IPPC.
- Normalización a escala regional para la Evaluación del Impacto de Ciclo de Vida tomando como set de referencia las emisiones de Cantabria.

6.1 Normalización tomando como set de referencia las emisiones de los sectores de actividad de Cantabria

Para llevar a cabo la normalización de cada una de las instalaciones industriales de Cantabria incluidas en la Directiva IPPC, se han seguido los siguientes pasos:

1. Cálculo de la Carga Ambiental (EB) mediante el software SimaPro de cada uno de los sectores de actividad incluidos en la Directiva IPPC, estos resultados se han tomado posteriormente como valores de referencia. Para llevar a cabo este procedimiento se requieren las emisiones al aire y al agua notificadas bien al Registro EPER o al PRTR.
2. Cálculo de la Carga Ambiental (EB) mediante el software SimaPro de cada una de las instalaciones industriales requiriéndose en este caso las emisiones al aire y al agua notificadas al Registro EPER o al PRTR.
3. Una vez obtenidas las cargas ambientales se lleva a cabo la normalización, en este caso para obtener un resultado normalizado se han dividido las cargas ambientales de cada una de las instalaciones industriales de la Directiva IPPC entre las cargas ambientales de los sectores de actividad (valor de referencia).

En la Figura 9 se muestra el procedimiento de normalización que se ha seguido:



Figura 9. Normalización tomando como set de referencia los sectores de actividad

6.2 Normalización tomando como set de referencia las emisiones de Cantabria

Para llevar a cabo la normalización de cada uno de los sectores industriales de Cantabria incluidos en la Directiva IPPC, se han seguido los siguientes pasos:

1. Cálculo de la Carga Ambiental (EB) mediante el software SimaPro de la Comunidad Autónoma de Cantabria, estos resultados se han tomado posteriormente como set de referencia. Para llevar a cabo este procedimiento se requieren las emisiones al aire y al agua de Cantabria.
2. Cálculo de la Carga Ambiental (EB) mediante el software SimaPro de cada uno de los sectores de actividad incluidos en la Directiva IPPC, siendo necesarias en este caso las emisiones al aire y al agua de cada uno de los sectores.

- Una vez obtenidas las cargas ambientales de cada categoría de impacto se lleva a cabo el proceso de normalización, en este caso para obtener un resultado normalizado se han dividido las cargas ambientales de cada uno de los sectores de actividad de la Directiva IPPC entre las cargas ambientales de la Comunidad Autónoma de Cantabria, que han sido tomadas como valor de referencia.

En la Figura 10 se muestra el procedimiento de normalización que se ha seguido:



Figura 10. Normalización tomando como set de referencia las emisiones de Cantabria.

6.3 Caso de estudio: Sector de la industria química

Como caso de estudio se ha tomado la normalización de la industria química de Cantabria tomando como set de referencia las emisiones de dicha Comunidad

Como se ha descrito anteriormente el primer paso para llevar a cabo la normalización es calcular la carga ambiental (EB) de la industria química. En la Tabla 2 se muestran dichas cargas ambientales

Tabla 2. Carga ambiental de la Industria Química.

Categoría de Impacto	Unidad	EB Industria Química
Acidificación Atmosférica	TonSO2eq /y	5.069
Calentamiento Global	TonCO2eq /y	1.221.749
Formación de Ozono Fotoquímico	TonEthyle /y	289
Acidificación acuática	TonH+rele /y	30.706
Efectos en la Salud Humana	TonBenz eq/y	560
Agotamiento de Ozono	TonCFC11eq/y	0
Demanda Acuática de Oxígeno	TonOxyg eq/y	991
Ecotoxicidad (Agua salada) Metales	Ton Cu eq/y	1,05
Ecotoxicidad (Agua salada) Otros	TonFormeq/y	545.000
Eutrofización	TonPO4eq/y	201

La carga ambiental (EB) de Cantabria así como el resultado normalizado de la industria química se muestra en la Tabla 3.

Tabla3. Resultados normalizados de la Industria Química.

Categoría de Impacto	EB Industria Química	EB Cantabria	Normalización (EB Industria Química / EB Cantabria)
Acidificación Atmosférica	5.069	14.441	3,51E-01
Calentamiento Global	1.221.749	4.092.945	2,99E-01
Formación de Ozono Fotoquímico	289	882	3,28E-01
Acidificación acuática	30.706	30.785	9,97E-01
Efectos en la Salud Humana	560	3.680	1,52E-01
Agotamiento de Ozono	0,00	0,00	
Demanda Acuática de Oxígeno	991	32447,21	8,23E-04
Ecotoxicidad (Agua salada) Metales	1,05	1,92	5,48E-01
Ecotoxicidad (Agua salada) Otros	545.000	546.680	9,97E-01
Eutrofización	201	324	6,21E-01

Estos datos posteriormente se grafican a escala logarítmica, tal y como se muestra en la Figura 11.

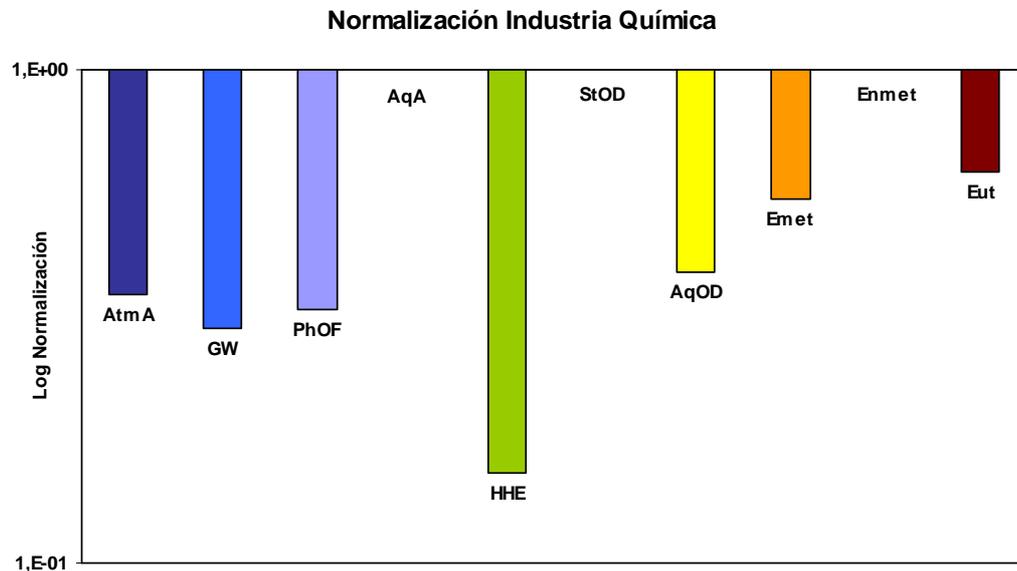


Figura 11. Resultados normalizados de la Industria Química

Atm: Acidificación Atmosférica; GW: Calentamiento Global; HHE: Efectos en la Salud Humana; PhOF: Formación de Ozono Fotoquímico; StOD: Agotamiento de Ozono Estratosférico; AqA: Acidificación Acuática; AqOD: Demanda Acuática de Oxígeno; Emet: Ecotoxicidad Metales; Enmet: Ecotoxicidad Otros; Eut: Eutrofización.



Esta gráfica se representa en escala logarítmica de manera que cuanto más próximos se encuentren los valores normalizados a la unidad más se asemejan a los valores tomados como referencia y por tanto implican un mayor impacto ambiental.

7. RESULTADOS PREVISTOS

Los resultados previstos en el Convenido de Adaptación al Registro PRTR en la Comunidad Autónoma de Cantabria:

- Publicación de la Guía de Implantación al Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (E-PRTR) en la Comunidad Autónoma de Cantabria así como diseño y construcción de la Página Web <http://www.prtr-can.unican.es/>
- Celebración de Jornadas Técnicas PRTR-CAN con representantes de los sectores industriales afectados, administración y diferentes agentes sociales de la Región para la difusión de los resultados obtenidos durante el año 2008.
- Publicación de los resultados de los análisis ambientales realizados a partir de la información y de los datos del Registro PRTR

De esta manera se espera que las herramientas de gestión de datos desarrollados sean de utilidad tanto para las instalaciones afectadas por el RD 508/2007, facilitándolas el proceso de registro y de notificación al Registro PRTR y suministrándoles información y normativa ambiental, así como permitiendo al público en general el acceso a la información y la participación en los temas referentes al desarrollo Registro PRTR.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Barba, A., et al., 2004. Medio ambiente y desarrollo sostenible. Ed Diego Marín.
2. Bare, J., 2006. Development of the method and U.S Normalitation Database for Life Cycle Impact Assessment and Sustanaibility Metrics. Environ.Sci.Technol., Número 40, 5108-5115.
3. Guía para la implantación del E-PRTR. (Comisión Europea, Dirección General del Medio Ambiente, 2006).
4. Reglamento E-PRTR: Reglamento (CE) N° 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al establecimiento de un Registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE.
5. Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.
6. Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiental en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (Modificación del RD 508/2007).



7. UNE-EN ISO 14040, 2006. Gestión Ambiental-Análisis de Ciclo de Vida-Principios y marco de referencia.
8. UNE-EN ISO 14044, 2006. Gestión Ambiental-Análisis de Ciclo de Vida-Requisitos y directrices.