

## **CÓMO OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE RUIDO AMBIENTAL, EXIGIDA EN LA LEGISLACIÓN: HERRAMIENTAS PARA EXPLOTAR Y COMPARTIR DATOS**

**PACS:** 43.50 Rq

Fernandez Alcalá, Pilar; Garcia Pérez, Igone; Aspuru Soloaga, Itziar.  
Tecnalia Research&Innovation  
Parque Tecnológico de Bizkaia, Edificio 700,  
Derio, España  
Tel: 902 760 000  
E-Mail: itziar.aspuru@tecnalia.com

**PALABRAS CLAVE** Contaminación Acústica, Ruido Ambiental, Gestión del Ruido

### **ABSTRACT**

La legislación obliga a los agentes responsables de la gestión del ruido ambiental a implementar un ciclo de evaluación de la situación sonora y de planificación de actuaciones de mejora. Una vez puesta en marcha esta dinámica de gestión del ruido ambiental, el reto es optimizarla, coordinando el esfuerzo realizado por diferentes agentes. Atendiendo a este propósito, esta comunicación presenta ejemplos de dos tipologías de herramientas basadas en TICs: HASI, utilizada por los gestores de focos de ruido de transporte, y una herramienta de apoyo a la administración local responsable de coordinar la actuación contra el ruido.

### **INTRODUCCION**

Atendiendo a la Directiva 2002/49/CE de Ruido Ambiental, a la legislación básica que la traspone y a las normativas autonómicas de desarrollo, el ciclo de gestión del ruido ambiental definido implica el siguiente flujo de información: se parte de la elaboración de un Mapa de Ruido (que constituye el diagnóstico), tras el cual (en un periodo máximo de un año) debe definirse un Plan de Acción (que constituye el programa para la ejecución de medidas correctoras) que cuenta con 5 años para su desarrollo hasta la actualización del Mapa de Ruido como elemento que permite re-diagnosticar la contaminación acústica y analizar la eficacia del Plan.

Este ciclo de evaluación y actuación, con una periodicidad quinquenal, deriva en el interés de la automatización de procesos que puede ser de alto valor añadido para ahorrar esfuerzos, especialmente en la fase de diagnóstico, coordinando las actuaciones de diferentes instituciones con competencias en ruido ambiental, y en el proceso de establecer las prioridades de actuación. Así mismo, esta automatización consciente, permite mantener la trazabilidad y coherencia del proceso con el tiempo, evitando que decisiones arbitrarias modifiquen aspectos claves de la evaluación (por ejemplo, tener una estrategia clara en la mejora de los datos de entrada a incorporar), o de la actuación (por ejemplo, los criterios de priorización).

Una versión ampliada de este ciclo sugiere la necesidad de vincular los datos de exposición al ruido con el impacto a la salud y los costes que del mismo pueden derivarse así como la coordinación con otros vectores de ciudad y con la participación ciudadana.



Versión Ampliada del Ciclo para la gestión del Ruido que integra otras variables relacionadas

Esta versión ampliada del ciclo de gestión justifica todavía más el interés de automatizar procesos a través del uso de herramientas de gestión, ya que facilitan el análisis coste/beneficio de actuaciones a lo largo del tiempo, permiten la integración de otras variables ambientales (con las que se compartan, por ejemplo, datos de partida) y facilita el desarrollo de procesos participativos con la ciudadanía a través del uso de herramientas TICs.

En la presente comunicación se muestran dos ejemplos de herramientas para la gestión del ruido, lideradas por agentes con diferentes responsabilidades en materia de gestión de ruido que responden a necesidades y funcionalidades diferentes dentro de este ciclo de gestión del ruido ambiental. La principal característica del uso de TICs con esta finalidad es la alta flexibilidad que ofrecen para, a partir de un diseño conceptual preliminar, dar respuesta a diferentes necesidades en materia de gestión del ruido teniendo en consideración el marco competencial vigente.

## HERRAMIENTAS PARA OPTIMIZAR LA GESTION

Las funcionalidades de las herramientas para optimizar la gestión del ruido varían atendiendo a los objetivos perseguidos con las mismas. No obstante, desde el punto de vista tecnológico suelen tener unas características comunes. A continuación se describen las principales, detallando a que justificación responden:

- *Son independientes de los modelos de cálculo de niveles sonoros:* existen diferentes opciones comerciales de modelos de cálculo acústico que permiten obtener Mapas de Ruido (isófonas), Mapas de Exposición en fachadas y Mapas de Evaluación, entre otros resultados. Frecuentemente las herramientas de gestión son independientes de estos modelos, fundamentalmente porque el esfuerzo de automatizar el proceso de importación/exportación entre la herramienta y el modelo es bajo en relación al beneficio

que se obtiene, en términos de facilidad de uso para el gestor y de integrar los resultados en herramientas de análisis de otras variables de la ciudad.

- *Se basan en Sistemas de Información Geográfica (SIG):* los datos de niveles sonoros, exposición y análisis de resultados para la identificación de las zonas prioritarias para la actuación, requieren de una ubicación espacial de los mismos. Para ello, gran parte de las Herramientas para la gestión del ruido usan una base de sistema de información geográfica que, además, cuenta con otro valor añadido ya que constituyen programas en los que la visualización y edición de formatos de intercambio de los cálculos acústicos (ficheros shape y raster) es sencilla.
- *Utilizan Bases de Datos:* así mismo, y de forma coordinada con el uso del SIG, las herramientas para la gestión manejan bases de datos con una arquitectura de sistema que permita el mantenimiento actualizado de la información y almacenamiento de datos históricos para, por ejemplo, el análisis de escenarios.

Por otro lado, las posibles finalidades que presentan las herramientas de gestión y que condicionan sus funcionalidades, ordenadas de menor a mayor complejidad, son las siguientes:

- Almacenaje centralizado de la información de relevancia acústica.
- Visualización de datos por la ciudadanía.
- Compartir e intercambiar datos entre administraciones y gestores de focos sonoros.
- Repositorio de datos de partida y resultados de los diagnósticos acústicos de focos de gestión propia.
- Herramienta que facilita la toma de decisión para la definición de prioridades de actuación, identificación de puntos negros o análisis de carencias de datos y de necesidad de elaboración de estudios de detalle.

Los objetivos a los que responda la herramienta de gestión, es directamente dependiente de cuál es el papel de la administración o agente que la promueve dentro del contexto competencial fijado por la legislación.

A continuación se detallan dos ejemplos de Herramientas de Gestión promovidos con motivaciones diferentes que pueden representar extremos del tipo de herramientas posibles: una de finalidad y funcionalidades ajustadas y otra con un alcance más amplio. En cualquiera de los dos casos la flexibilidad de la tecnología utilizada permite mejoras y la adición de funcionalidades o capacidades extra.

## **REPOSITORIO DE INFORMACIÓN ACÚSTICA DE BIZKAIA**

La administración promotora de esta herramienta de gestión es el Departamento de Sostenibilidad y Medio Natural de la Diputación Foral de Bizkaia, que tiene como una de las razones de ser ejercer como órgano ambiental en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental y dar soporte a los Ayuntamientos de Bizkaia en el ejercicio de sus competencias.

La motivación de crear este repositorio es apoyar a los 18 Ayuntamientos de más de 10.000 habitantes que, a tenor de lo establecido en el Decreto 213/2012 sobre contaminación acústica en la CAPV, deben elaborar Mapas de Ruido con un calendario fijado, así como coordinarse con gestores de focos de ruido para el desarrollo de Planes de Acción y Planes Zonales.

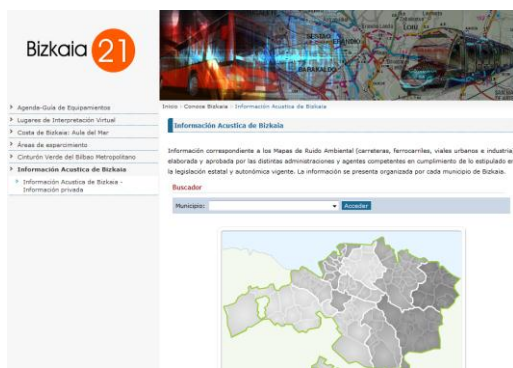
El objetivo principal de esta herramienta es promover el ahorro de recursos y asegurar que la información utilizada para el diagnóstico y posterior toma de decisión sea la última oficialmente aprobada oficial, y por tanto asumida por los gestores de los focos.

Por ello, la herramienta se diseña con las siguientes premisas:

- Vocación de ser el repositorio de referencia donde consultar y descargar información acústica actualizada para cualquier foco de ruido que impacte en Bizkaia.
- Disponer de formatos de entrega que sean adecuados para facilitar a los Ayuntamientos la elaboración de los Mapas de Ruido municipales y los Planes de Acción, así como para la integración de la variable ruido en el planeamiento urbanístico.
- Tener una aproximación de desarrollo incremental considerando que la descarga de información desde el Sistema será, probablemente, con una periodicidad anual.
- Aprovechar la creación de la herramienta repositorio para facilitar información a la ciudadanía, de tal forma que los datos sobre el impacto acústico generado por los diferentes focos de ruido en Bizkaia sea consultable desde un mismo punto de referencia y las escalas de representación de la información de niveles sonoros sean coincidentes.

Atendiendo a estas premisas que condicionan el diseño conceptual del sistema, éste se desarrolla con dos accesos diferenciados:

**Acceso Público** para la ciudadanía en general: se efectúa a través de la página web (<http://www.bizkaia21>) en la que son consultables y descargables los Mapas de Ruido para los periodos  $L_{día}$ ,  $L_{tarde}$  y  $L_{noche}$  por cada municipio de Bizkaia y por fuente acústica.



Acceso al repositorio desde el portal Bizkaia 21

Criterios de consulta: SANTURTZI

Para la descarga de la información seleccione el tipo de fuente sonora y el periodo del día objeto de análisis. Día es el periodo entre las 7 y las 19 horas, tarde entre las 19 y las 23 horas y noche entre las 23 y las 7 horas.

Mapas de ruido carreteras DFB

Día	Tarde	Noche
Santurtzi Día (2,17dB)	Santurtzi Tarde (2,19dB)	Santurtzi Noche (2,16dB)

Mapas de ruido ferrocarril ADIF

Día	Tarde	Noche
Santurtzi Día (1,14dB)	Santurtzi Tarde (1,14dB)	Santurtzi Noche (1,14dB)

Mapas de ruido industria

Día	Tarde	Noche
Santurtzi Día (1,67dB)	Santurtzi Tarde (1,67dB)	Santurtzi Noche (1,67dB)

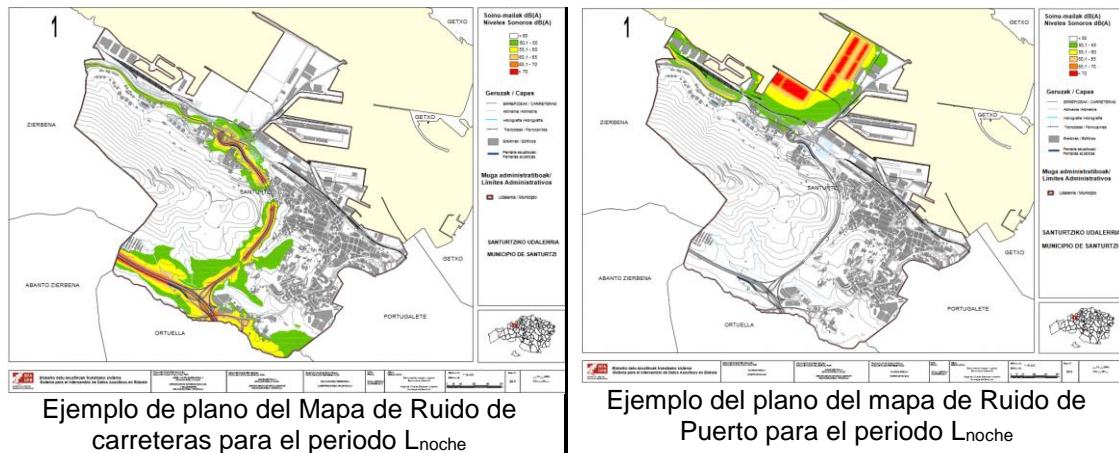
Mapas de ruido puerto

Día	Tarde	Noche
Santurtzi Día (1,82dB)	Santurtzi Tarde (1,71dB)	Santurtzi Noche (1,77dB)

Mapas de ruido viales urbanos

Día	Tarde	Noche
Santurtzi Día (1,98dB)	Santurtzi Tarde (1,84dB)	Santurtzi Noche (1,84dB)

Menú de Acceso a los datos de planos pdf en cada municipio. Información por foco



Como se observa, ambos planos cuentan con la misma escala de representación de niveles de ruido, lo que facilita la interpretación y comparación de resultados. Así mismo, en todos los casos el ámbito espacial de representación es el término municipal (independientemente de la escala que ello suponga), lo que facilita la consulta de información y su descarga por la ciudadanía (evitando escalas fijas y facilitando el acceso a los datos por término municipal).

- *Acceso Privado*, solo para administraciones que gestiona la variable acústica en Bizkaia: se efectúa a través de un acceso con usuario y contraseña desde la misma página web disponible para la ciudadanía en general. El acceso se asocia específicamente a cada una de las administraciones involucradas de la gestión de ruido en Bizkaia:
  - Gestores de infraestructuras estatales de transporte del Ministerio de Fomento: ADIF, Dirección General de Carreteras (AP-68) y Autoridad Portuaria de Bilbao.
  - Gestores de infraestructuras ferroviarias autonómicas: Eusko Trenbideak Sareak, y Metro-Bilbao.
  - Gestor de las carreteras en Bizkaia: Departamento de Desarrollo Económico y Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia.
  - Cada uno de los municipios de Bizkaia que vaya a realizar el Mapa de Ruido. De los Ayuntamientos de Bizkaia, en la actualidad hay 33 municipios datos de alta como usuarios de la herramienta; entre ellos 13 (72%) de los 18 Ayuntamientos que deben cumplir con la exigencia de elaborar Mapa de Ruido en base a los calendarios del Decreto 213/2012.

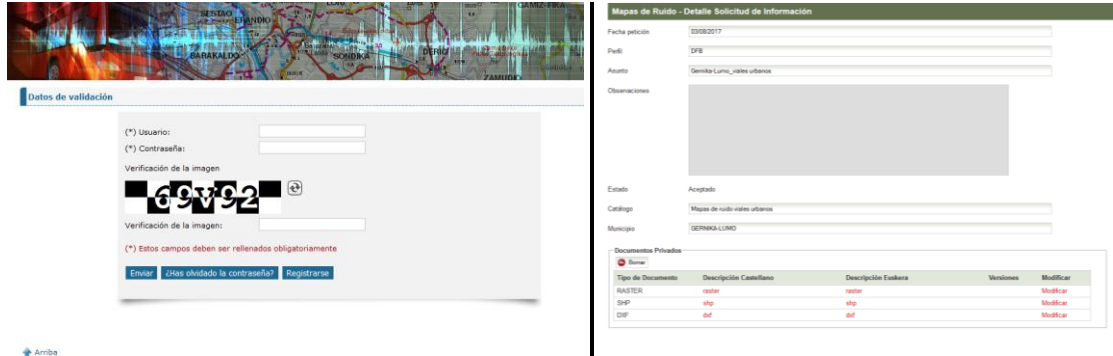
Con este acceso, cada uno de estos agentes tiene acceso a información de: Mapas de Ruido, Zonificación Acústica y Zona de Servidumbre Acústica, en la medida en la que se encuentre oficialmente aprobada por el gestor correspondiente. Este acceso para la consulta y descarga de los datos tiene relevancia a dos niveles:

- El Departamento de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Diputación Foral de Bizkaia vela porque la información disponible sea la última actualizada y oficialmente aprobada por el gestor correspondiente.
- Los formatos disponibles para la descarga son shape, dxf y raster todos ellos editables y que pueden ser utilizados en la suma de mapas y/o en la comparación de los niveles sonoros con los objetivos de calidad para el análisis de los impactos.

La información accesible por cada agente en cada caso se corresponde, únicamente, con el del ámbito espacial de su interés. Así por ejemplo, cada Ayuntamiento solo tiene



opción de descargar Mapas de Ruido con impacto en su municipio y, en el caso del gestor de la una infraestructura cuenta con acceso, únicamente, a los mapas de ruido de los municipios por los que discurre.



Acceso a la parte privada del Sistema

Menú de Acceso a la información en formato digital (raster, shp y dxf)

En este contexto de desarrollo de la herramienta repositorio el Departamento de Sostenibilidad y Medio Natural de la Diputación Foral de Bizkaia tiene el papel de facilitador, focalizando su trabajo en tres tareas principales:

- Dar a conocer la existencia del repositorio para que los Ayuntamientos accedan a la misma para la utilización de los datos, lo que permite que se puedan ahorrar esfuerzos en la gestión de la contaminación acústica, en un territorio con un marco competencial complejo con numerosos agentes implicados en la gestión acústica.
- Recopilar la información de Mapas de Ruido, Zonificación Acústica y Zona de Servidumbre Acústica para el mantenimiento actualizado de los datos en el Sistema. Esta tarea implica una labor de comunicación constante con los gestores de los focos de ruido y los Ayuntamientos a través de cartas de solicitudes de información y coordinación para lograr los formatos adecuados de la documentación.
- Adecuación de la información entregada por los agentes (gestores de focos de ruido y Ayuntamientos) para ajustarlos a la unidad espacial de intercambio de datos en el repositorio (el término municipal) y crear los planos en formato pdf para el acceso público de la información.

### HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS SONORO DE INFRAESTRUCTURAS: HASI

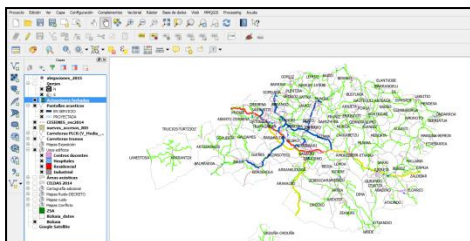
Esta herramienta de gestión está siendo utilizada por los departamentos de la Diputación Foral de Bizkaia y de Gipuzkoa con la competencia de gestión de las carreteras forales, lo que implica la responsabilidad de evaluar su afección acústica y definir medidas correctoras en el marco de los Planes de Acción y de los Planes de Actuación Prioritaria (definidos en el D 213/2012).

En el caso de la Diputación Foral de Bizkaia, que cuenta con la herramienta de mayor recorrido en el tiempo, la motivación de crear esta herramienta nace con la entrada en vigor de la Directiva 2002/49/CE y se materializa de forma más concreta con la publicación del Real Decreto 1367/2007 (que desarrolla la legislación básica estatal).

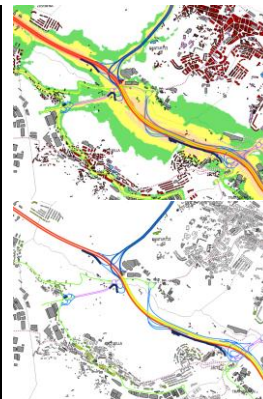
No obstante, para ambas administraciones la inquietud principal a la que responde es contar con información técnica que permita argumentar las actuaciones y, muy especialmente, definir las prioridades para la implantación de medidas correctoras, ajustándose a la disponibilidad presupuestaria de cada periodo. Así mismo, la capacidad de efectuar análisis comparados de escenarios para estudiar la eficacia de los Planes de Acción constituye un elemento clave en el que una herramienta de gestión puede agilizar el proceso.

En ambos casos la herramienta está pensada para su diseño conjunto con los técnicos de los departamentos, con las siguientes premisas:

- Centralizar la información acústica de todas las carreteras con el objetivo de disponer de un diagnóstico global. En la herramienta se integran los Mapas de Ruido y Zona de Servidumbre Acústica.
- Explotar la información del diagnóstico para establecer criterios de priorización objetivos y técnicos basados en criterios como: el grado de exposición, la facilidad de implantación de medidas correctoras o la relación coste/eficacia de las mismas. El objetivo es que las actuaciones que se integren en los Planes de Acción permitan optimizar el uso de los recursos presupuestarios en cada periodo, manteniendo la visión de la estrategia a largo plazo y procurando una trazabilidad en la toma de decisión que evite discrecionalidades y la percepción de agravio comparativo entre zonas afectadas por ruido de carreteras.
- Definición y cálculo de Indicadores de seguimiento acústico de las carreteras para la comparación de escenarios temporales y el análisis de la eficacia de los diferentes Planes de Acción en la remediación o reducción del impacto.
- Facilitar la respuesta argumentada a alegaciones vecinales o municipales relacionadas con el impacto acústico de las carreteras. HASI permite generar visualizaciones de la zona de alegación y justificar su prioridad dentro de las actuaciones previstas por el Departamento. Así mismo, permite almacenar los datos de respuesta a estas alegaciones.
- Centralizar, para su mantenimiento actualizado, la información de las medidas correctoras frente al ruido desarrolladas por el Departamento. El ejemplo más tangible de esta capacidad es la disposición de un inventario de pantallas geolocalizado **aia** con datos relevantes sobre las mismas.



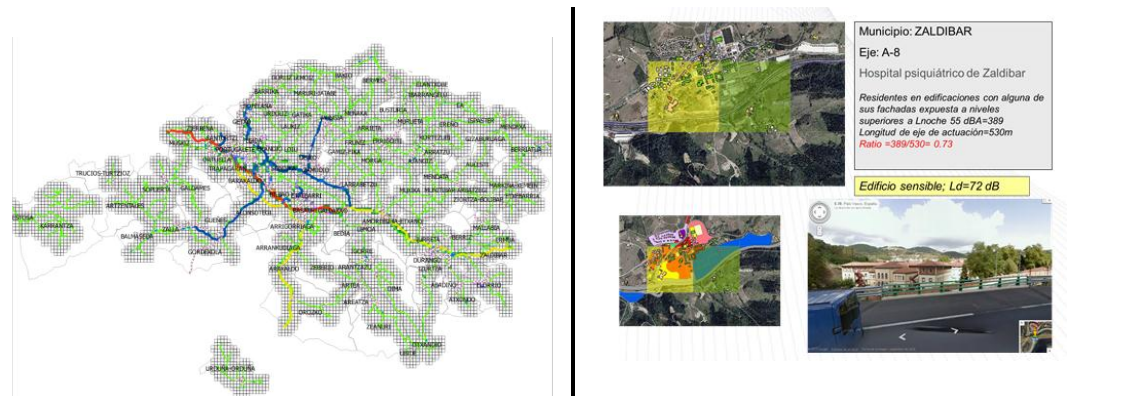
Pantalla de inicio del sistema con la Red de carreteras forales



Mapas de Ruido y Mapas de fachadas

Celdas de análisis de información acústica

Detalle de análisis de una de las zonas



Proceso de respuesta a alegaciones mediante consulta de niveles de ruido en las edificaciones



Ejemplos de la herramienta HASI en su aplicación en el territorio histórico de Bizkaia.

## CONCLUSIONES

La aplicación de TICs como soporte a la gestión de la contaminación acústica es una realidad que responde al interés de automatizar procesos para el ahorro de recursos en el mantenimiento actualizado de la información, así como para la objetivación de las decisiones para la actuación y la optimización del destino de los presupuestos disponibles.

En todos los casos el objetivo principal es ayudar a completar el periódico ciclo para la gestión del ruido planteado por la Directiva 2002/49/CE y traspuesto a la legislación estatal, que establece ciclos de entre 5 o 6 años para la elaboración de Mapas de Ruido y Planes de Acción de forma repetida en aras de una mejora progresiva de la calidad acústica del entorno.

En la presente comunicación se presentan dos ejemplos extremos de herramientas para la gestión, atendiendo al papel que juegan los departamentos que las promueven.

Estos dos ejemplos dan idea de la flexibilidad de las Herramientas para adaptarse a los objetivos perseguidos con las mismas.



Las claves principales que contribuyen al éxito de la herramienta de gestión, entendido como su grado de consecución de los objetivos previstos para la misma, son las siguientes:

- Invertir suficientes recursos en la fase de Diseño Conceptual del Sistema. Se considera recomendable focalizarse en la funcionalidad principal y seleccionar las tecnologías y plataformas que respondan a la misma.
- Efectuar un abordaje de desarrollo incremental: se trata de atender a lo prioritario y acotar el alcance del desarrollo. El uso de las TICs tiene amplias posibilidades, que es necesario acotar o priorizar para evitar el desarrollo de herramientas sobredimensionadas o con demasiadas funcionalidades que, por su complejidad, puedan generar rechazo en el usuario final.