TECNIACUSTICA MURCIA · 2014

45º CONGRESO ESPAÑOL DE ACÚSTICA
8º CONGRESO IBÉRICO DE ACÚSTICA
EUROPEAN SYMPOSIUM ON SMART CITIES AND ENVIRONMENTAL ACOUSTICS

SIMULACIÓN ACÚSTICA VERSUS MEDICIÓN IN SITU

PACS: 43.50.+Y

Matas, Sergio; Bru de Sala, Elisa de; Recasens, Francesc
Business Strengths Engineering
Gelabert, 38
08029 Barcelona
Tel. +34 934051139
Fax. +34 935317300
E-mail: sergio.matas@strengths.es; elisa.bru@strengths.es; francesc.recasens@strengths.es

ABSTRACT

This article summarize the results of the study realized in order to determine if there are significant differences between the levels of noise measured in the surroundings of a factory and the levels predicted in the same points by using a noise prediction software. Consequently, it will be valued if the model adjusts 100 % to the reality and, in case of not being like that, the reasons that cause the differences will be identified.

RESUMEN

Este artículo presenta de forma resumida los resultados del estudio realizado con el fin de determinar si existen desviaciones significativas entre los niveles de ruido medidos en el entorno de una planta industrial y los niveles predichos en los mismos puntos mediante un software de predicción acústica. De este modo se valorará si el modelo se ajusta al 100% a la realidad y, en caso de no ser así, se identificarán las causas de las desviaciones.

1. INTRODUCCIÓN

Fruto de la evaluación del impacto acústico de una instalación mediante mediciones acústicas surge la inquietud de conocer las posibles desviaciones existentes, en cuanto a los niveles de inmisión sonora se refiere, si el método utilizado hubiera sido la simulación acústica.

En concreto, lo que pretende el presente estudio es conocer si existe desviación entre la simulación acústica y las mediciones realizadas in situ y, en caso de existir, cuantificar tal desviación así como determinar en qué situaciones se produce.

2. PLANTEAMIENTO

El presente estudio se ha llevado a cabo en base a las mediciones realizadas en una planta rodeada en la parte sur y este por dos vías de tren y en la parte norte por una carretera nacional. En consecuencia, el ruido de fondo ha tenido una gran influencia en las mediciones acústicas.

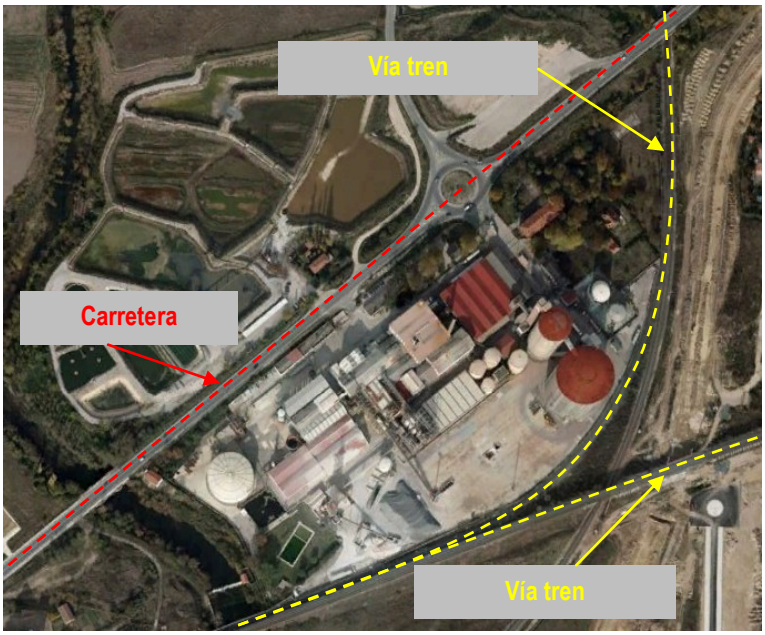


Ilustración 1. Ubicación de la planta objeto de estudio.

Los puntos de control que se han utilizado para valorar si existe desviación entre los niveles de inmisión medidos y los predichos, corresponden a los 8 puntos de control que tiene definidos la instalación para realizar los controles acústicos periódicos y están todos ellos situados en el perímetro de la parcela.

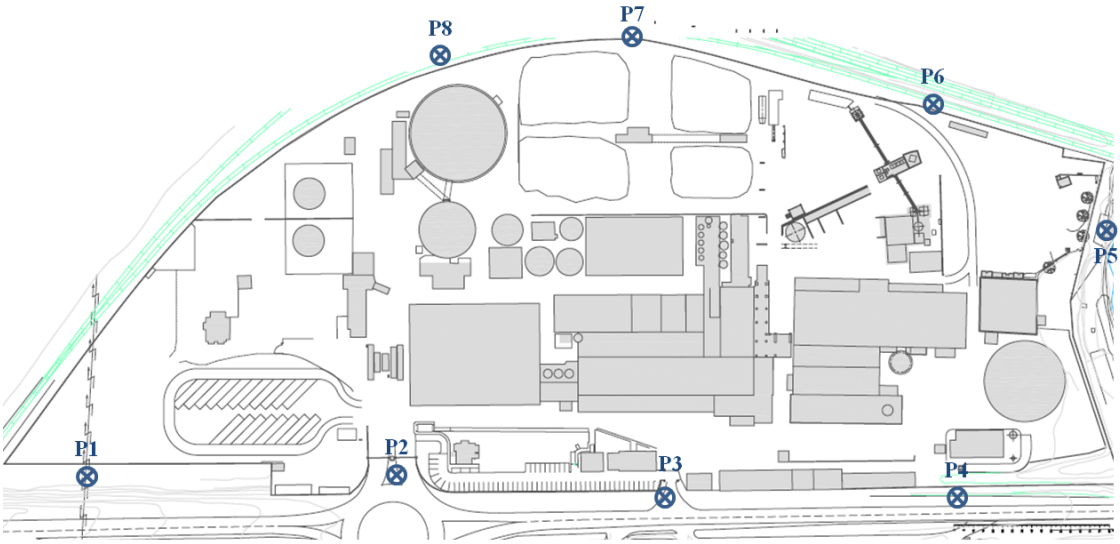


Ilustración 2. Plano de la planta indicando los puntos de medición en el exterior del perímetro.

Las mediciones en los 8 puntos de control se han realizado durante 2 períodos horarios (día y noche) dado que la instalación tiene el mismo régimen de funcionamiento en período día y en período tarde. Las mediciones se han llevado a cabo tanto con la instalación en funcionamiento como con la instalación parada, para conocer el ruido de fondo.

3. METODOLOGÍA

3.1. Caracterización acústica de la instalación

En primer lugar, y con la finalidad de introducir en el software de predicción acústica un modelo de la instalación lo más ajustado posible a la realidad, se identifican las fuentes de ruido de la planta susceptibles de generar un impacto acústico en ambiente exterior. En concreto, las potenciales fuentes de ruido detectadas son:

A. Horno.
B. Chimenea.
C. Lavadero.
D. Turbinas de evaporación.
E. Palas cargadoras.
F. Ensilado y desensilado.
G. Difusor.
H. Los camiones que circulan por el interior de la instalación.

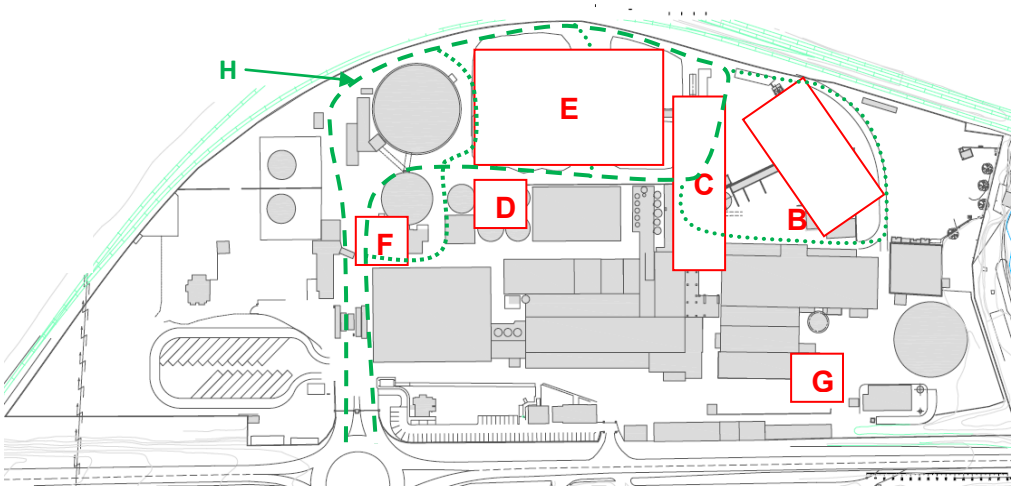


Ilustración 3. Ubicación de las potenciales fuentes de ruido de la instalación.

Una vez identificadas las fuentes de ruido se procede a realizar mediciones acústicas que permitan, por un lado caracterizar acústicamente su comportamiento (régimen de funcionamiento, nivel de emisión, etc.) y por otro, determinar qué fuentes de ruido influyen en los niveles de inmisión sonora medidos en los 8 puntos de control situados en el perímetro de la instalación.

Con este fin, se realizan los siguientes tipos de mediciones durante el período diurno y el período nocturno:

- Mediciones de larga duración. 2 puntos.
  Durante 24 horas se analiza el funcionamiento de las 2 fuentes de ruido (el horno y el lavadero) susceptibles de generar un mayor impacto acústico en el perímetro de la

instalación, según los resultados obtenidos durante los controles acústicos realizados en los puntos de control en años anteriores.

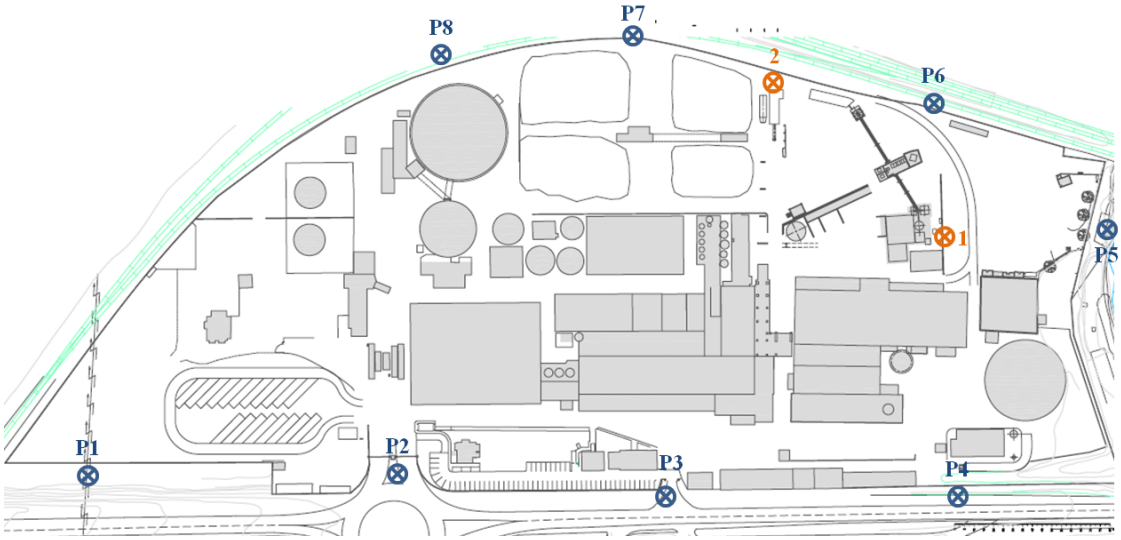


Ilustración 4. Ubicación de los 2 puntos (en naranja) donde se han realizado mediciones de larga duración: (1) Horno y (2) Lavadero.

- Mediciones en emisión. 20 puntos.
  Estas mediciones, que se realizan durante períodos de tiempo corto y a pocos metros de distancia de las potenciales fuentes de ruido, permiten determinar su nivel de emisión.

- Mediciones de aproximación. 26 puntos.
  Se traza una línea entre todos los puntos de control del perímetro de la instalación y cada una de las fuentes de ruido que pueden afectarle. Sobre dicha línea se realizan mediciones de corta duración en diversos puntos para determinar la aportación de cada foco.

3.2. Modelo de simulación

Llegados a este punto, y una vez caracterizada acústicamente la instalación gracias a las mediciones realizadas, se procede a crear el modelo de simulación en el software de predicción acústica. Por un lado, se han introducido en el modelo todos los edificios que configuran la instalación y por otro, se han ubicado y caracterizado (nivel de emisión, directividad, tipo de emisión, etc.) todas las potenciales fuentes de ruido.

Finalmente, y puesto que el ruido de fondo de la zona puede afectar en los niveles de inmisión de los puntos de control debido a la carretera Nacional y a las vías del tren que rodean la planta, en el modelo de simulación ha sido necesario modelizar ambas infraestructuras.

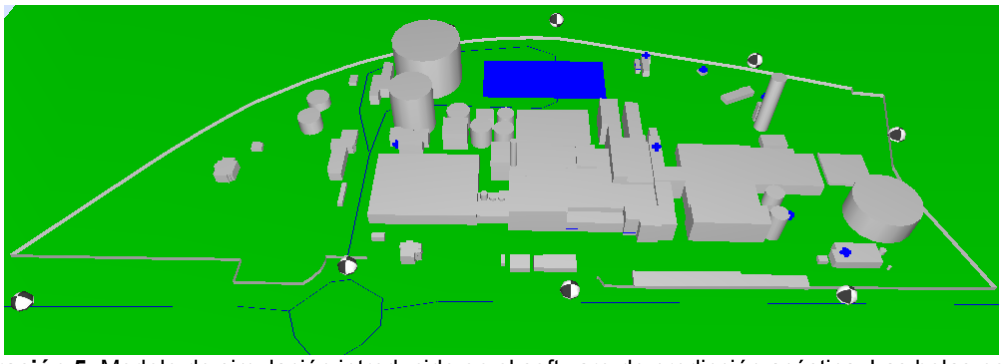


Ilustración 5. Modelo de simulación introducido en el software de predicción acústica. Las bolas negras representas los receptores situados en los 8 puntos de control.

Se presentan como ejemplo a continuación los resultados obtenidos con la simulación realizada para el período día:

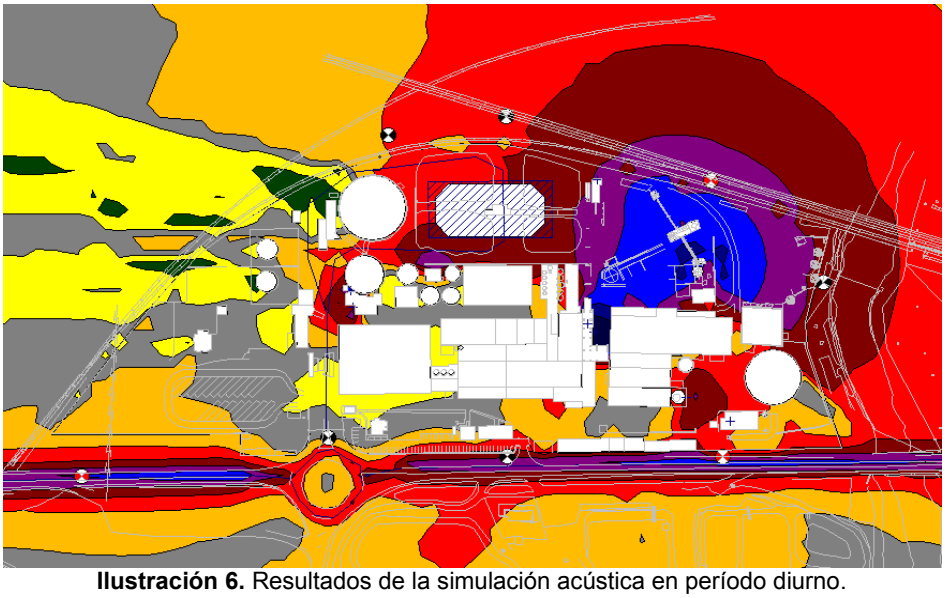
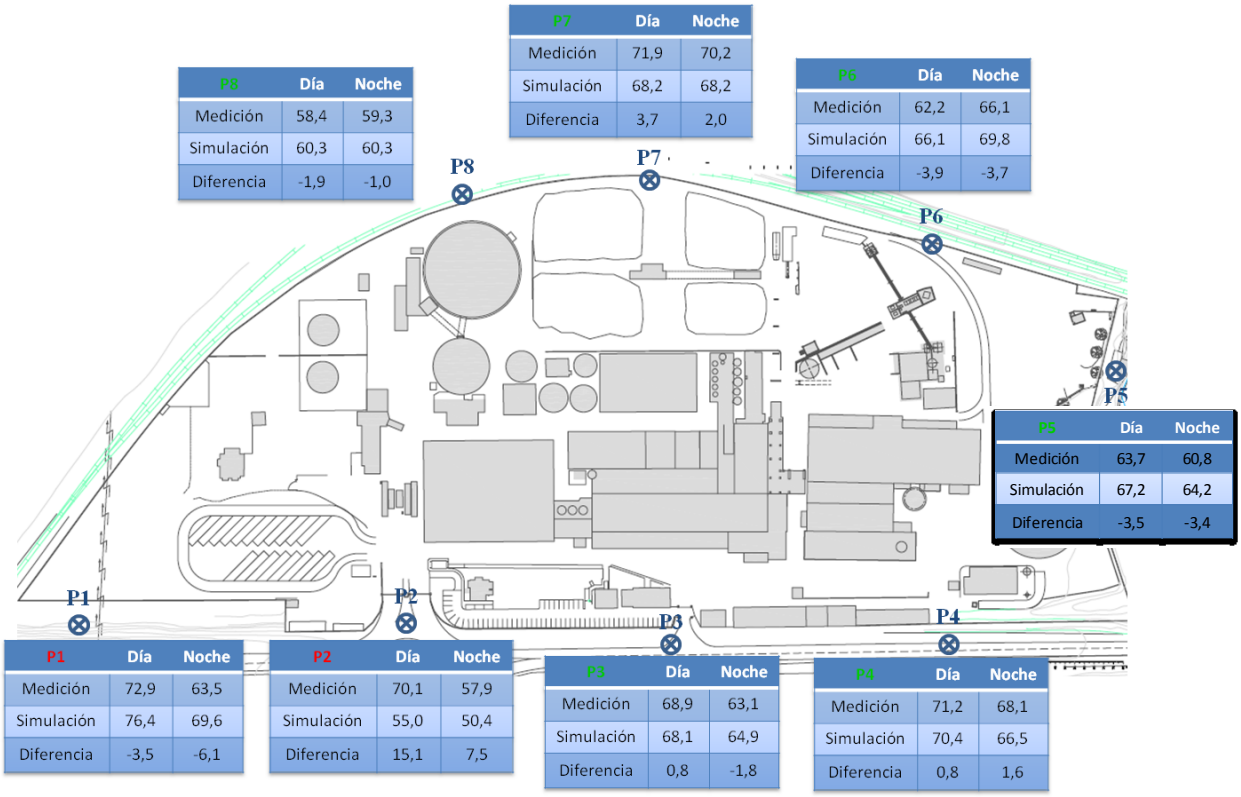


Ilustración 6. Resultados de la simulación acústica en período diurno.

3.3. Comparativa de resultados

Finalmente, y con el fin de determinar si existe desviación entre los resultados obtenidos mediante la simulación acústica y los resultados obtenidos mediante las mediciones realizadas in situ se comparan los niveles de inmisión obtenidos en los 8 puntos de control con las dos metodologías:



P8	Día	Noche
Medición	58,4	59,3
Simulación	60,3	60,3
Diferencia	-1,9	-1,0

P7	Día	Noche
Medición	71,9	70,2
Simulación	68,2	68,2
Diferencia	3,7	2,0

P6	Día	Noche
Medición	62,2	66,1
Simulación	66,1	69,8
Diferencia	-3,9	-3,7

P5	Día	Noche
Medición	63,7	60,8
Simulación	67,2	64,2
Diferencia	-3,5	-3,4

P1	Día	Noche
Medición	72,9	63,5
Simulación	76,4	69,6
Diferencia	-3,5	-6,1

P2	Día	Noche
Medición	70,1	57,9
Simulación	55,0	50,4
Diferencia	15,1	7,5

P3	Día	Noche
Medición	68,9	63,1
Simulación	68,1	64,9
Diferencia	0,8	-1,8

P4	Día	Noche
Medición	71,2	68,1
Simulación	70,4	66,5
Diferencia	0,8	1,6

Ilustración 7. Comparativa de los resultados obtenidos en los 8 puntos de control con las 2 metodologías: medición in situ y simulación.

Como se desprende de los resultados presentados en la Ilustración 7, en los puntos de control P3, P4, P5, P6, P7 y P8 las diferencias existentes entre los niveles medidos y los obtenidos vía simulación se encuentran por debajo de los 4 dB(A). Sin embargo, los resultados obtenidos en los puntos P1 y P2 presentan diferencias significativamente mayores por lo que se ha procedido a analizar las causas.

Tanto en el punto P1 como en el punto P2, independientemente del período horario, los niveles obtenidos son debidos principalmente al tráfico de la carretera nacional ya que dichos niveles son mayores que en los puntos del interior de la planta (medidas de aproximación) más cercanos.

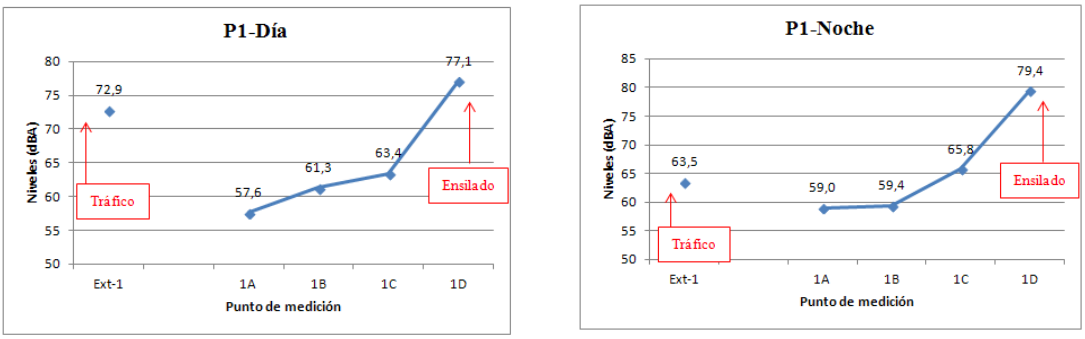


Ilustración 8. Gráfico espacial de los niveles obtenidos en diversos puntos del interior de la planta, situados entre el punto del perímetro P1 y las fuentes de ruido que podrían influir en dicho punto en período día (izquierda) y noche (derecha).

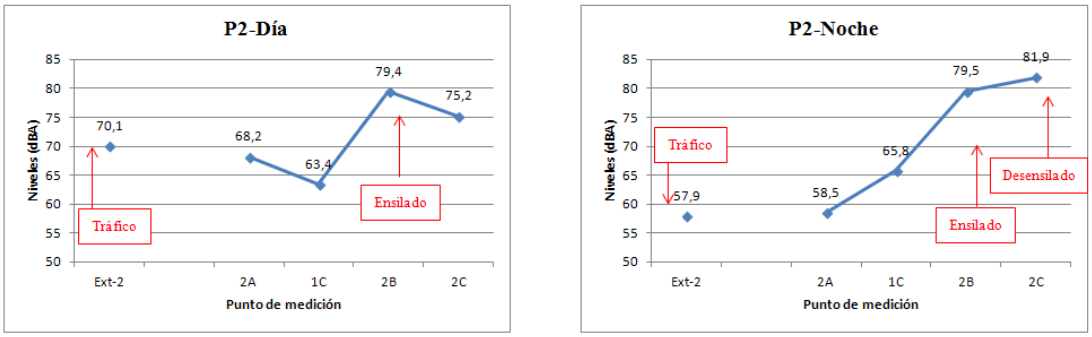


Ilustración 9. Gráfico espacial de los niveles obtenidos en diversos puntos del interior de la planta, situados entre el punto del perímetro P2 y las fuentes de ruido que podrían influir en dicho punto en período día (izquierda) y noche (derecha).

En consecuencia, se puede afirmar que la caracterización acústica hecha de la carretera nacional en el modelo de predicción no se ajusta al 100% a la realidad. De hecho, analizando en profundidad las causas que han llevado a detectar diferencias tan significativas entre los niveles medidos y los predichos en los puntos P1 y P2 pero no en los puntos P3 y P4, también influenciados por el ruido de la carretera, se observa que:

- cuando los vehículos circulan por delante del punto P1, no lo hacen a régimen normal puesto que aceleran al encontrarse en una recta después de haber salido de una rotonda (ya sea la situada al norte o la situada al sur del punto P1).

- cuando los vehículos circulan por delante del punto P2, no lo hacen a régimen normal puesto que se encuentran dentro de una rotonda y aceleran o frenan en función del volumen de tráfico que absorbe la rotonda en ese momento.

Ilustración 10. Situación de los puntos de control P1 y P2 en relación a la carretera nacional.

4. CONCLUSIONES

Fruto del estudio presentado se puede concluir que los niveles obtenidos vía simulación acústica se aproximan mucho a los obtenidos vía medición in situ puesto que se han detectado diferencias de no más de 4 dB(A) entre ellos. En consecuencia, se puede afirmar que la simulación acústica permite predecir con gran nivel de fiabilidad el impacto acústico de una actividad, siempre y cuando todas las fuentes de ruido estén convenientemente caracterizadas (tanto las de la propia actividad como las presentes en el ruido de fondo).

Para caracterizar acústicamente las fuentes de ruido es imprescindible realizar mediciones in situ que permitan evaluar su comportamiento en el lugar donde se encuentran ubicadas y cómo interaccionan entre ellas.

Finalmente, se ha detectado que cuando se caracteriza acústicamente una infraestructura viaria es necesario poner especial atención cuando haya una rotonda o se trate de un tramo de carretera donde los vehículos tengan un comportamiento diferente al habitual (frenadas o aceleradas bruscas). En estos casos, es necesario realizar mediciones acústicas y observaciones de tales tramos de carretera para poder ajustar manualmente el modelo el máximo posible a la realidad de cada situación.