



DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3407

Prototipo inteligente de medición de la contaminación acústica de un entorno escolar.

Ernestina Anguiano Bello

ernestina.anguiano@iguala.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0003-2859-4595>

Anastacio Carrillo Quiroz

anastacio.carrillo@iguala.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0003-0333-0913>

Areli Bárcenas Nava

Areli.barcenas@iguala.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0002-3514-0404>

Ángel Uriel Campos Ávila

18670116@iguala.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0002-8695-1952>

Paulo Cesar Bustos Quinto

18670013@iguala.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0003-4558-6925>

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Iguala
Iguala de la Independencia – México

RESUMEN

La contaminación acústica es un problema cada vez mayor en las ciudades con falta de planeación urbana o con sobrepoblación y buena parte de la población no es consciente de cómo afecta a su salud. Los informes de la Agencia Europea de Medio Ambiente muestran que el ruido ambiental, y en particular el debido al tráfico rodado, sigue siendo un problema ambiental importante que afecta al 20% de la población europea.

Por su parte en México, es un tema que se toma en cuenta solo en grandes metrópolis, como Ciudad de México o Monterrey, dejando a ciudades de provincia sin regulaciones, planes para mitigar o prevenir este tipo de contaminación que afecta de manera invisible.

Por ello es de vital importancia identificar los afectos que está causando la exposición al ruido en lugares con alta concentración de población donde no existen autoridades, personal de gobierno o las herramientas necesarias para poder medir este problema y tomar medidas para regular las actividades que provocan mayor ruido.

Palabras clave: contaminación acústica; ruido; entorno.

Correspondencia: ernestina.anguiano@igualatecnm.mx

Artículo recibido: 10 agosto 2022. Aceptado para publicación: 10 septiembre 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](#) 

Como citar: Anguiano Bello, E., Carrillo Quiroz, A., Bárcenas Nava, A., Campos Ávila, Ángel U., & Bustos Quinto, P. C. (2022). Prototipo inteligente de medición de la contaminación acústica de un entorno escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 4423-4436. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3407

Smart prototype for measuring noise pollution in a school environment.

ABSTRACT

Noise pollution is a growing problem in cities with a lack of urban planning or with overcrowding and a large part of the population is not aware of how it affects their health. Reports from the European Environment Agency show that environmental noise, and in particular that due to road traffic, remains a major environmental problem affecting 20% of the European population.

For its part in Mexico, it is an issue that is taken into account only in large metropolises, such as Mexico City or Monterrey, leaving provincial cities without regulations, plans to reduce or prevent this type of pollution that affects invisibly.

For this reason, it is of vital importance to identify the effects that noise exposure is causing in places with a high concentration of population where there are no authorities, government personnel or the necessary tools to be able to measure this problem and take measures to regulate the activities that cause greater noise.

Keywords: noise pollution; noise; environment.

INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica es un problema que afecta a un gran porcentaje de la población que se encuentra en grandes zonas urbanas, generado por la falta de una planificación urbana, dado al estrepitoso aumento de la población en las últimas décadas, generando así zonas superpobladas donde los niveles de ruido llegan a resultar alarmantes e incluso afectar a la salud de las personas. Es por ello que las autoridades de diferentes países han buscado empezar a tomar medidas para medir, controlar y mitigar los efectos de este tipo de contaminación, para ello se han creado herramientas especializadas para identificar donde existe este problema, pero el costo de dichas herramientas es elevado, no es de fácil acceso o simplemente las personas desconocen que un problema así existe y por consiguiente desconocen la existencia de dichas herramientas.

En base a la descripción anterior se dictaminó el siguiente objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil, que permita medir los niveles de ruido en entornos escolares, y que visualice estrategias o medidas para mitigar las molestias provocadas por el ruido.

Y como objetivos específicos son los siguientes

- Evaluar el daño acumulativo sobre las personas ocasionado por la contaminación acústica, implementando una encuesta.
- Registrar los síntomas de las personas que viven expuestas a niveles altos de ruido.
- Diseñar la interfaz amigable e intuitiva para el usuario.
- Generar propuestas para reducir los niveles de ruido en el ambiente del usuario.
- Desarrollar la aplicación móvil incorporando las propuestas para reducir el ruido con base en los datos obtenidos.

Con esto permitirá que la población de ciudades afectadas por esta contaminación tome las medidas necesarias para regular los diferentes efectos que generan esta contaminación, así como las autoridades pertinentes creen diferentes regulaciones.

Fundamento teórico

Contaminación acústica

Se entiende por contaminación acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

Aplicación móvil (App)

Una Aplicación móvil o coloquialmente llamada App es una aplicación de software que se instala en dispositivos móviles para ayudar al usuario a realizar tareas específicas en su dispositivo, que van desde carácter profesional a ocio o entretenimiento.

Ruido

Se define como ruido todo aquel sonido exterior no deseado que provoque irritación a una persona.

Dosímetro

Es una herramienta que mide los niveles de exposición sonora de una persona de manera individual.

Decibelios

Con símbolo dB, es una unidad que se utiliza para expresar la relación entre dos valores de presión sonora, o tensión y potencia eléctrica.

Flutter

Un framework de código abierto desarrollado por Google para crear aplicaciones nativas de forma fácil, rápida y sencilla. Su principal ventaja radica en que genera código 100% nativo para cada plataforma, con lo que el rendimiento y la UX es totalmente idéntico a las aplicaciones nativas tradicionales. Flutter es bastante moderno y utiliza las mejores tecnologías de Google para desarrollo móvil, esto permitirá tener una aplicación con lo último creación de aplicaciones junto con interfaces modernas.

METODOLOGÍA

El modelo en cascada es una metodología para gestión de proyectos que se divide en distintas fases. Cada fase comienza recién cuando ha terminado la anterior.

Este enfoque para la gestión de proyectos surgió a partir de los sectores de fabricación y construcción, en los que cada hito debe estar finalizado para poder avanzar con el proceso de producción. Por ejemplo, no puedes construir las paredes de una casa sin los cimientos.

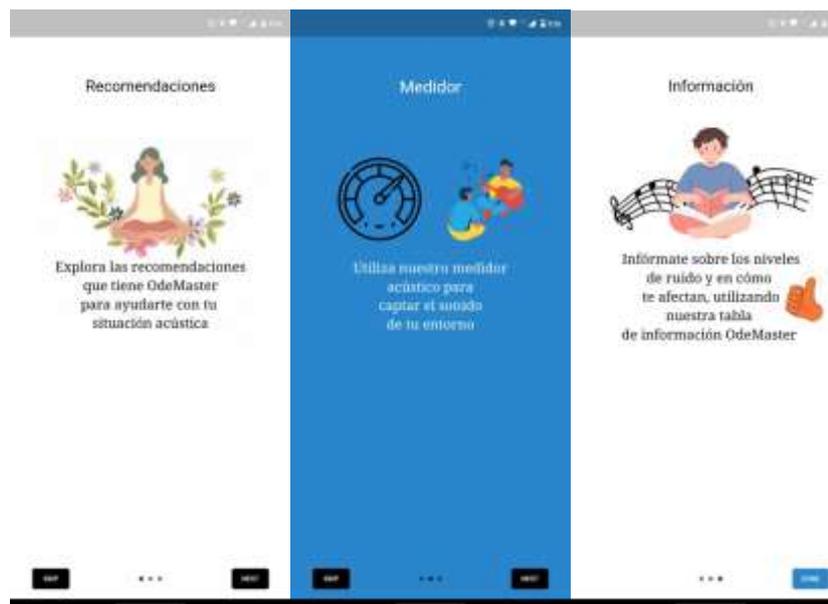
A pesar de que se inició en la fabricación, la gestión de proyectos en cascada se ha adaptado a las necesidades de muchos otros sectores diferentes, incluso al del desarrollo de software.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se desarrollo la aplicación con la interfaz de usuario y el diseño interactivo que esta tendría, además de que la funcionalidad de la aplicación es la deseada y la más optima ya que la única limitación, que se presento fue la calidad del micrófono del smartphone de los usuarios, cabe mencionar que también se logró cumplir tanto como el objetivo general como los objetivos específicos propuestos.

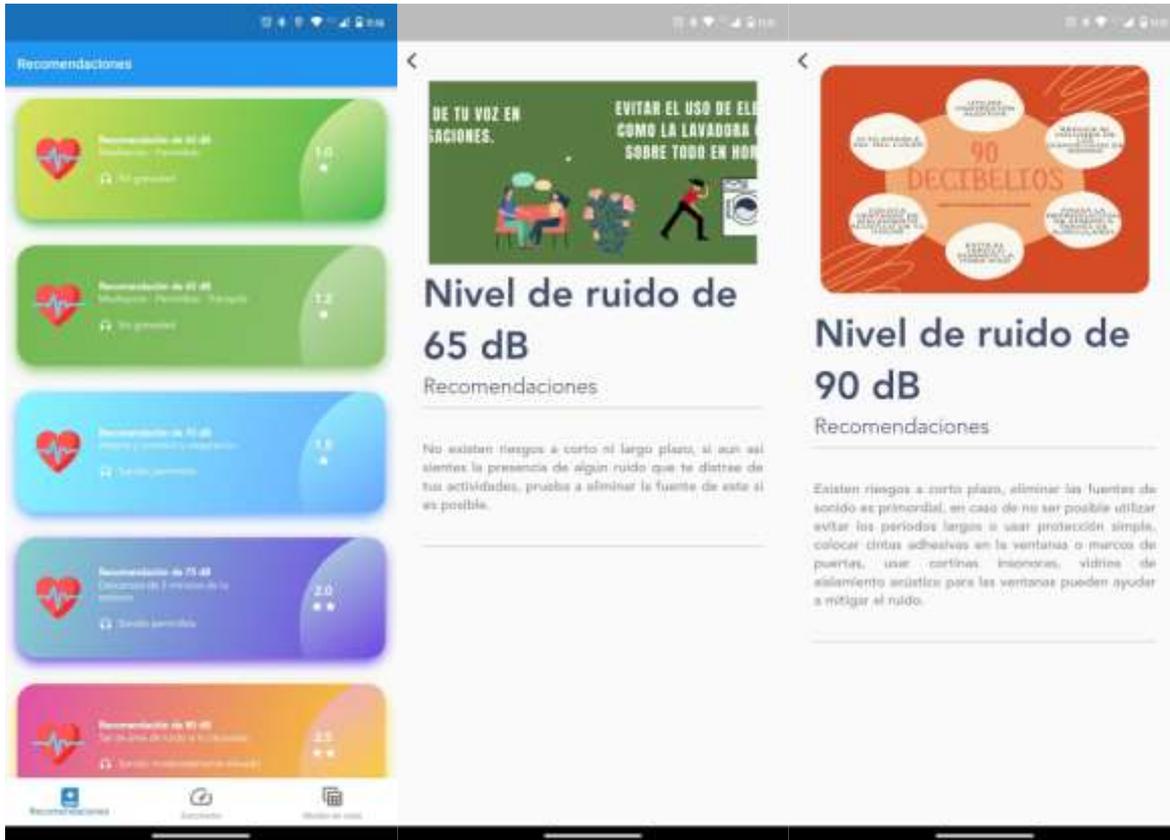
ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

A continuación, se mostrarán pantallas de las diferentes secciones que contiene la aplicación a si como pequeñas descripciones de estas:



Grupo de Figuras A1. *Pantallas de bienvenida e información.*

En el grupo de figuras A1 se puede apreciar las pantallas de bienvenida de la aplicación en las cuales se le informa al usuario sobre las diferentes secciones y sobre la herramienta que esta contiene que el medidor de ruido.



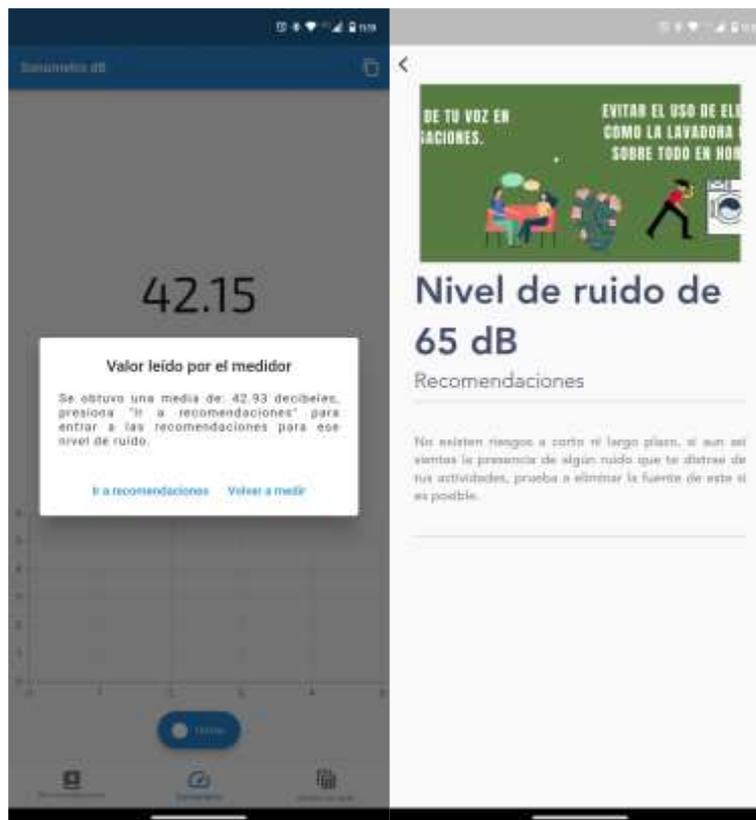
Grupo de Figuras A2. Sección de recomendaciones.

Como se logra apreciar en el grupo de pantallas de A2 se presenta el apartado de recomendaciones donde se informa al usuario de los diferentes niveles de ruido que van desde los 60dB hasta los 120dB, además de que dependiendo la cantidad de decibelios se le muestra en base a imágenes y videos el tiempo máximo permisible que puede estar expuesto a dicho ruido.



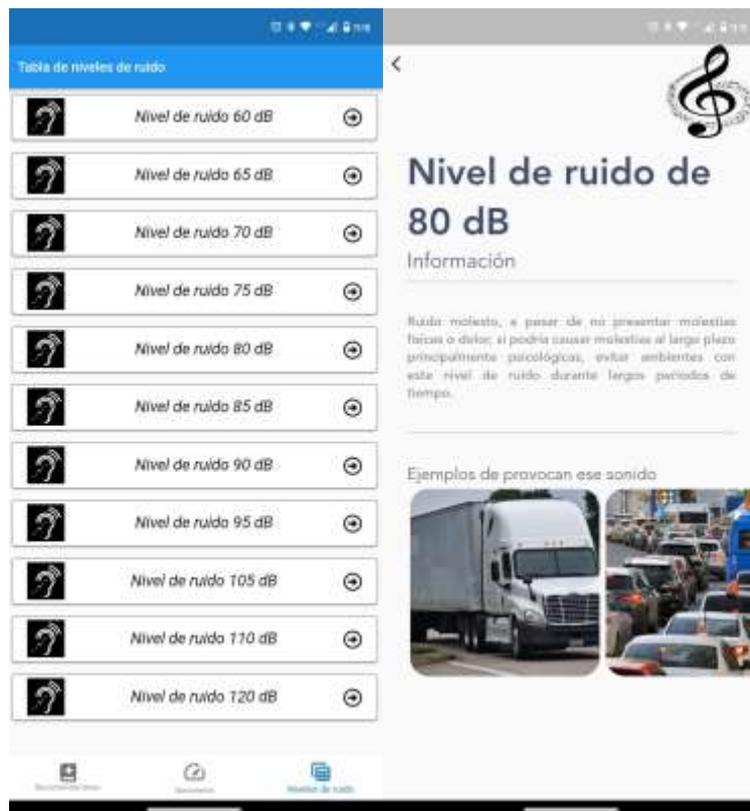
Grupo de Figuras A3. Funcionamiento del medidor y uso de este.

En el siguiente grupo de figuras A3 se muestra la herramienta que tiene la aplicación la cual es el medidor de ruido, el cual podemos observar que para poder hacer uso de esta herramienta solicita al usuario para poder acceder al micrófono de su dispositivo cabe recalcar que la medición de la herramienta esta sujeta a la calidad y especificaciones que tenga el micrófono del dispositivo del usuario y una vez que el usuario conceda dicho permiso el medidor comenzar a captura el ruido u sonido que se genere en el entorno donde se encuentre el usuario.



Grupo de Figuras A4. Obtención de resultado de la lectura.

En el grupo de figuras A4 muestra las acciones a realizar después de que el usuario haya decidido detener la toma de lectura de la herramienta, posteriormente se mostrara al usuario dos acciones a realizar en la cuales una es “ir a las recomendaciones” en donde la aplicación redirigirá al usuario a la sección de recomendaciones y mostrara la recomendación correspondiente en base al valor de la lectura obtenida y como segunda acción se tiene a “volver a medir” en la cual nuevamente ejecutara el medidor para obtener nuevamente una lectura de su entorno.



Grupo de Figuras A5. Sección de niveles ruido.

En el grupo de figuras A5 se observa la última sección con la que cuenta la aplicación la cual es la de “niveles de ruido” donde se encuentra los diferentes niveles de ruido que puede percibir la aplicación además de que si el usuario selección un nivel de ruido de la lista le mostrara información sobre que él lo que ocasión dicho nivel de ruido.

CONCLUSIÓN O CONSIDERACIONES FINALES

- 1) Los teléfonos móviles actuales con su gran capacidad de computo y enorme cantidad de sensores permite emular herramientas que pueden ser de gran utilidad.
- 2) Emular herramientas en un dispositivo móvil permite a las personas utilizarlas sin la necesidad de adquirir el dispositivo especializado en cuestión.
- 3) Gracias a la versatilidad de las aplicaciones se pueden crear herramientas intuitivas y de fácil aprendizaje de utilización sin la necesidad de poseer conocimientos avanzados sobre la herramienta en cuestión.
- 4) La contaminación acústica es un problema que afecta a la población y debe ser atendido, el tener una herramienta en sus dispositivos móviles para medir este problema ayuda a tener un mejor ambiente acústico.

LISTA DE REFERENCIAS

1. Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649. Recuperado de <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305/3446>
2. Ganime, J.F., Almeida da Silva, L., Robazzi, ML do C.C., Valenzuela Sauzo, S., & Faleiro, S.A. (2010). El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. *Enfermería Global*, (19) Recuperado en 18 de octubre de 2021, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169561412010000200020&lng=es&tIng=es.
3. Alenza García, J. F. (2003). La nueva estrategia contra la contaminación acústica y el ruido ambiental. *Revista Jurídica de Navarra*, julio-diciembre, 2003. Nº 36, pp. 65-120.
4. Peñaloza Pineda, Ivan, & Flores Gutiérrez, Avatar, & Hernández Alvarado, Margarita Josefina (2016). Contaminación acústica en la zona 3 de la ciudad de Querétaro: comparación de los niveles de ruido reales y los apreciados por los habitantes. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4(9),39-56. [fecha de Consulta 17 de octubre de 2021]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457645340003>
5. Amable Álvarez I, Méndez Martínez J, Delgado Pérez L, Acebo Figueroa F, de Armas Mestre J, Rivero Llop ML. Contaminación ambiental por ruido. *Rev Méd Electrón [Internet]*. 2017 May-Jun [citado: fecha de acceso];39(3). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305/3446>
6. Gómez, S. S. (2007). Efectos de la contaminación acústica sobre la salud. *Revista de salud Ambiental*, 7(2), 175-180.
7. Valdez, A. M. M., & Aquino, M. M. (2020). Contaminación acústica y su percepción ambiental en la comunidad educativa del Cercado de Tacna, 2019. *Ingeniería Investiga*, 2(01), 254-264.

8. Rodríguez Casals, C. (2016). El problema de la contaminación acústica en nuestras ciudades: evaluación de la actitud que presenta la población juvenil de grandes núcleos urbanos: el caso de Zaragoza (Doctor). Universidad de Zaragoza.
9. Rodríguez Manzo, Fausto E., & Juárez González, Leticia. (2020). Exploración cualitativa sobre el ruido ambiental urbano en la Ciudad de México. *Estudios demográficos y urbanos*, 35(3), 803-838. Epub 22 de diciembre de 2020. <https://doi.org/10.24201/edu.v35i3.1934>
10. Sanz, B. G., & García, F. J. G. (2003). La contaminación acústica en nuestras ciudades. Fundación" La Caixa.
11. Rodríguez Manzo, Fausto E., & Juárez González, Leticia. (2020). Exploración cualitativa sobre el ruido ambiental urbano en la Ciudad de México. *Estudios demográficos y urbanos*, 35(3), 803-838. Epub 22 de diciembre de 2020. <https://doi.org/10.24201/edu.v35i3.1934>
12. Plovanich, M. C. (2011). Los daños continuos en las relaciones de vecindad. *La Ley*.
13. Martín Mateo, R. (2003). *Tratado de Derecho Ambiental*, Tomo IV, Edisofer.
14. Huertas Martínez, C. A. (2015). Contaminación auditiva y su impacto negativo en la salud. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/8302>
15. García, A. (1988). *La contaminación acústica* (Vol. 6). Universitat de València.
16. Roberts, C. (2017, 10 junio). A Dosimeter for the Future: a History of the doseBadge. OHD. Recuperado 17 de noviembre de 2021, de <http://blog.ohdusa.com/a-dosimeter-for-the-future-a-history-of-the-dosebadge#:~:text=In%201995%2C%20a%20team%20of%20young%20engineers%20at,now%20become%20synonymous%20with%20personal%20noise%20exposure%20measurement>
17. DOF - Diario Oficial de la Federación. (2013, 3 diciembre). DOF. Recuperado 18 de noviembre de 2021, de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5324105&fecha=03/12/2013
18. García Ferrandis, X., García Ferrandis, I., & García Gómez, J. (2010). Los efectos de la contaminación acústica en la salud: conceptualizaciones del alumnado de Enseñanza Secundaria Obligatoria de Valencia.
19. Flutter - Build apps for any screen. (s. f.). Flutter. Recuperado 18 de noviembre de 2021, de <https://flutter.dev/>

20. Pineda, I. P., Gutiérrez, A. F., & Alvarado, M. J. H. (2016). Contaminación acústica en la zona 3 de la ciudad de Querétaro: comparación de los niveles de ruido reales y los apreciados por los habitantes. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4(9), 39-56.