

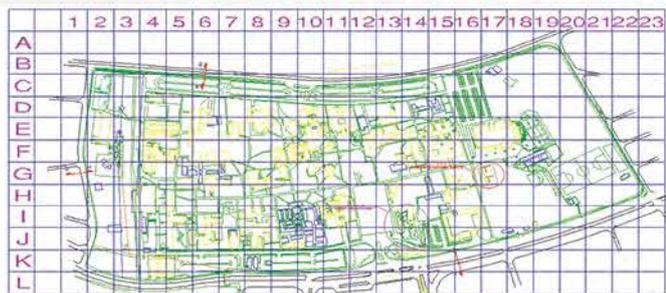
# ARQUINGENIO

An aerial photograph of a modern university building with a prominent glass facade. The building is surrounded by a green courtyard with young trees and a paved walkway. In the background, there are other university buildings, a parking lot with several cars, and a road with traffic. The overall scene is bright and clear, suggesting a sunny day.

## EL IMPACTO SONORO EN LA PUCP

Redactado por:  
Victoria Ramírez Valdivia  
William Baca  
Saúl Seminario

La contaminación acústica es considerada, por la mayoría de la población de las grandes ciudades, un factor ambiental muy importante que incide de forma principal en su calidad de vida. Y es la contaminación ambiental urbana o ruido ambiental una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en estas urbes. A todo esto, Ruani (2000) lo define como Ruido Urbano.



**Fig. 1** División por cuadrantes del campus universitario de la P.U.C.P (Fuente: Elaborado por Baca y Seminario (2012))  
El mapa de ruido fue elaborado empleando un software que permite graficar la información recolectada.

El estudio de la contaminación sonora en la PUCP realizado por Baca y Seminario (2012) se limitó a analizar los ambientes externos dentro del campus. Para el estudio, se limitaron sectores de medición y se construyó un mapa de ruidos. El trabajo de campo consistió en tomar registros de los niveles de presión sonora mediante el uso de dispositivos de sonómetros con los cuales se estimaron los niveles de ruido respecto a las recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las indicadas en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

De acuerdo a la información de Baca y Seminario (2012), se puede observar los diferentes niveles de presión sonora en intervalos de 5 dB, según la gama de colores ISO 1996-2: 1987 y con los edificios de color blanco.

Se encontró que:

1. Hay una tendencia similar en todos los días de la semana.
2. Se observa un incremento general en las lecturas desde la mañana hasta la tarde.
3. Se nota claramente, por la tarde, un incremento en los niveles de presión sonora en la Av. Riva Agüero, lo cual resulta lógico al ser un acceso vehicular.
4. En la CEPREPUCP, en la mañana, se observa valores elevados de presión sonora.

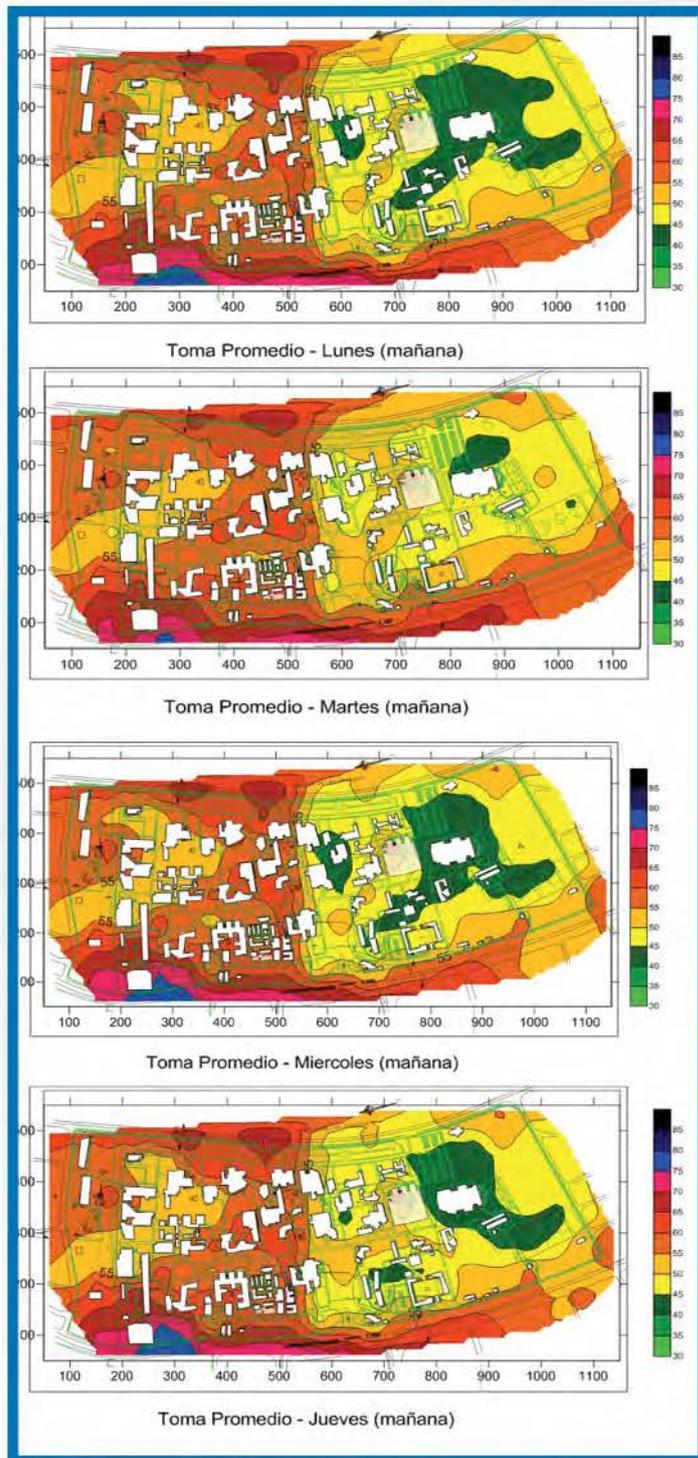
Existen puntos dentro del campus con valores de 60 a 65 dB (color cinabrio) y se puede ver que su fuente principal son los alumnos que circulan, estos son:

- El cuadrante G8 (Espalda de Facultad de Ciencias Sociales).
- El cuadrante GII (Veredas entre CAPU y Biblioteca Central).

**Medidas de Mitigación:**

Según los resultados, los mayores niveles de presión sonora con ponderación "A" se encuentran en las zonas perimetrales del campus universitario. Estos niveles son provocados, principalmente, por el tráfico que circunda la PUCP como se puede apreciar en la figura 4.

Asimismo, se observa que uno de los sectores más afectados por la presión sonora es la CEPREPUCP, llegando a estar en un rango de 70 a 80 dB. Estas elevadas bandas de presión llegan con un rango de 65 a 70 dB al Pabellón A



**Fig. 2** Tomas Promedio de Lunes a Viernes en el Campus Fuente: Baca y Seminario (2010)

(Facultad de Ciencias e Ingeniería) y parte del Pabellón de Química.

Cada material presenta diferentes niveles de aislamiento acústico ( $R_w$ ) que están en función de sus características físicas y de cómo interactúan con las ondas sonoras. Es por ello que, para poder estudiar una fachada, se debe analizarla como un elemento compuesto por varios niveles de aislamiento acústico ( $R_{wi}$ ).

Considerando ventanas totalmente abiertas, el  $R_w$  es de apenas 7.40 dB y, cerrando las ventanas al 50%, es de 10.4 dB. Así se alcanza un mejoramiento en el aislamiento acústico de 3 dB, evidenciando una mejora de  $R_w$ .

Con ventanas totalmente cerradas, el índice de reducción de sonido ( $R_w$ ) es de 35.3 dB, lo que demuestra que solamente controlando el nivel de abertura se llegan a aislamientos considerables.

Mejorando el espesor del cristal mediante una capa de aire con, 12mm de espesor, se alcanzan valores de  $R_w = 41$  dB (para espesores de 6mm/12mm/6mm) y  $R_w = 42.2$  dB (para espesores de 6mm/12mm/8mm).

Cabe resaltar que los vidrios insulados cumplirán su función acústica solamente al permanecer cerrados, por lo que se requerirá complementar estos elementos con un sistema de ventilación forzada a fin de garantizar el confort del alumnado.

Solo queda pendiente analizar cuánto es el nivel de presión sonora dentro del aula. En el caso donde se tiene ventanas, empleadas actualmente, abiertas al 100%, pese a tener un  $R_w$  de 7.40 dB, los niveles dentro del aula típica son prácticamente los mismos que en los exteriores (80 dB). Para ofrecer una mejora en el confort, se analizará el efecto de baldosas acústicas en el interior de un aula.

A pesar de llegar a tener las ventanas totalmente abiertas, empleando baldosas acústicas, se puede llegar a tener niveles aceptables.

Se hizo un similar análisis para los casos de ventanas totalmente cerradas (con y sin baldosa) y ventanas insuladas (con y sin baldosa). Se puede decir que el hecho de emplear diferentes niveles de abertura en las ventanas o usar los cristales insulados no representa un cambio significativo, pero se pueden llegar a niveles aceptables empleando las baldosas acústicas.

Se alcanza el nivel recomendado por la norma empleando los cristales insulados junto a las baldosas acústicas. Cabe añadir que los primeros presentan precios muy por encima de los estándares, los cuales oscilan entre S/. 200 a 300 por  $m^2$ . Es por ello que estos tipos de materiales no son muy utilizados en la mayoría de proyectos.

## Conclusiones

1. Los mapas de ruido muestran una tendencia cíclica pues existe una similar tendencia en cuanto a los niveles de presión sonora en todos los días analizados (similares valores y gama de colores).
2. Los niveles de ruido son superiores a los recomendados para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales.

## Recomendaciones

1. Incluir baldosas en los corredores que circundan las aulas o en su interior.
2. Respecto a las zonas de tránsito peatonal dentro del campus, se recomienda la implementación de políticas administrativas que permitan corregir los altos índices encontrados en los mapas de ruido.

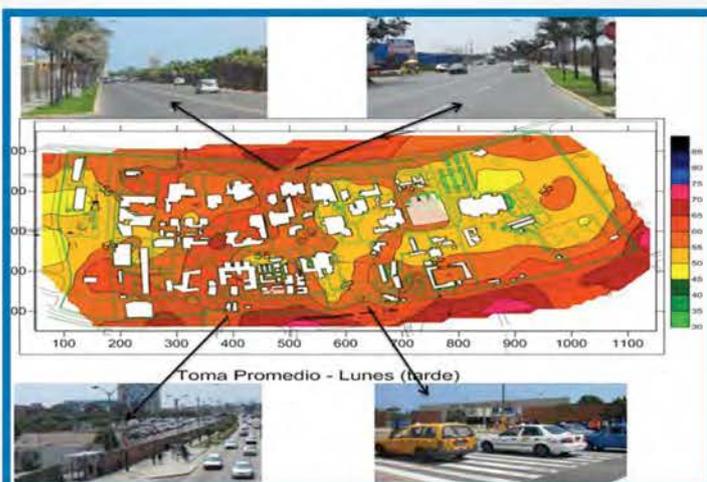


Fig. 3 Niveles de presión sonora en accesos  
Fuente: Elaboración Baca & Seminario (2010)



Fig. 4 Fuentes de ruido en Av. Riva Agüero y Universitaria  
Elaboración: Baca y Seminario (2012)