



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“Contaminación sonora e implementación de medidas de
minimización en la institución educativa emblemática “Juana
Cervantes De Bolognesi”, Arequipa, 2019”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Guizado Tarco, Alexander (ORCID 0000-0001-5047-4595)

Vivanco Soria, Diego (ORCID 0000-0001-5554-4708)

ASESOR:

Mg. Garzon Flores, Alcides (ORCID 0000-0002-0218-8743)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión De Riesgos Y Adaptación Al Cambio Climático

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedicamos principalmente a Dios, por darnos las fuerzas necesarias para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados y será el inicio de nuestras vidas profesionales y posteriores vivencias en el campo laboral.

A nuestros padres, por su amor, trabajo, apoyo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido todo un orgullo y el privilegio de ser sus hijos.

Agradecimiento

Agradecemos a nuestros padres: Julio Guizado y Fany Maribel; y Richard Vivanco y Tania Soria, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestras parejas Yuleisi y Abigail por apoyarnos en elaborar la medida de minimización y la conclusión de nuestro trabajo de investigación

Índice de contenidos

I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	15
III. MÉTODO.....	38
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	39
3.2 Variables y operacionalización.....	39
3.3 Población, muestra y muestreo Población	40
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
3.5 Procedimientos.....	47
3.6 Método de análisis de datos.....	48
3.7 Aspectos éticos	50
IV. RESULTADOS.....	51
4.1 Evaluación del impacto sonoro por la implementación de la medida de minimización	52
4.2 Evaluación de ruido ambiental en la institución educativa emblemática “Juana Cervantes de Bolognesi”.....	52
4.3 Implementación y evaluación de medida de minimización en la institución educativa emblemática “Juana Cervantes de Bolognesi”	57
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	66
VII. RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS	70

Índice de tablas

Tabla 1. Niveles máximos permisibles	25
Tabla 2. Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos - Organización Mundial de la Salud.....	27
Tabla 3. Puntos de medición en el área del colegio	42
Tabla 4. Métodos de análisis y recolección de datos en función a las etapas .	49
Tabla 5. Ruido ambiental en exterior en horario diurno - LAeqT	53
Tabla 6. Ruido ambiental máximo en exterior en horario diurno - Lmax	54
Tabla 7. Ruido ambiental mínimo en exteriores en horario diurno - Lmin	54
Tabla 8. Ruido en el interior de los salones del colegio	55
Tabla 9. Ruido máximo en el interior de los salones del colegio	55
Tabla 10. Ruido mínimo en el interior de los salones del colegio.....	55
Tabla 11. Medición control y experimento con la medida de minimización	59
Tabla 12. Evaluación del ruido con la normativa nacional e internacional - Medición control (sin medida de minimización)	60
Tabla 13. Evaluación del ruido con la normativa nacional e internacional - Medición experimento (con medida de minimización)	60

Índice de figuras

Figura 1. Curvas de ponderación A, B y C	32
Figura 2. Valores de ruido típico en el medio ambiente	34
Figura 3. Disipación de energía de un rayo sonoro al incidir sobre un absorber poroso	36
Figura 4. Variación el coeficiente de absorción en función dela frecuencia y de la porosidad del material	37
Figura 5. Punto de medición en el aula	41
Figura 6. Plano referencial de la Institución Educativa emblemática "Juana Cervantes de Bolognesi"	43
Figura 7. Isófonas de ruido ambiental (colores de dBA) y vectores de flujo sonoro (vectores)	57
Figura 8. Implementación de medida de minimización.....	58
Figura 9. Vista a exteriores adyacente derecho de la Institución Educativa emblemática "Juana Cervantes de Bolognesi", 12 junio del 2019.....	77
Figura 10. Vista a interiores, Loza deportiva de la Institución Educativa emblemática "Juana Cervantes de Bolognesi", 12 de junio del 2019.....	77
Figura 11. Vista a interiores, aula de clase de la Institución Educativa emblemática "Juana Cervantes de Bolognesi", 12 junio del 2019.....	78
Figura 12. Vista a interiores, patio principal de la Institución Educativa emblemática "Juana Cervantes de Bolognesi", 12 junio del 2019.....	78
Figura 13. Elaboración de paneles absorbentes de ruido en interiores.....	79
Figura 14. Instalación de paneles absorbentes de ruido en interiores	79
Figura 15. Display en la pantalla de sonómetro.....	80
Figura 16. Ordenanza N° 1015 MML.....	81

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables.....	77
Anexo 2. Fotográfico	78
Anexo 3. Costos y presupuestos.....	83
Anexo 4. Formato de ubicación de los puntos de monitoreo.....	84
Anexo 5. Formato de hoja de campo	85
Anexo 6. Reglamento de Estándares Nacionales de calidad ambiental para ruido SS N 085-2003-PCM.....	86
Anexo 7. Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos.....	87

Resumen

El presente estudio evaluó la implementación de una medida de minimización del ruido ambiental en la Institución Educativa Emblemática “Juana Cervantes de Bolognesi”. Se realizó dos campañas de medición de ruido ambiental, en junio de 2019 para evaluar el ruido en exteriores e interiores, y en noviembre de 2019 para evaluar solo el ruido en interiores.

Las metodologías empleadas en la medición de ruido fueron dos normativas peruanas, NTP-1996-1:2007 y NTP 1996-2:2008, publicadas por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. Los materiales para la medida de minimización fueron el tecnopor, por su portabilidad y soporte; y, el poliuretano por su capacidad de absorción sonora. Durante la implementación de la medida mitigadora se construyó 200 paneles de tecnopor forrados con fibra de poliuretano, cubriendo un área efectiva de 32 m². Para la evaluación se utilizó la norma D.S. 085-2003-PCM y la guía para el ruido urbano de la OMS.

Los resultados de la medición demuestran que el ruido en los alrededores del colegio no cumplió con el ECA en zona residencial, ni con el ECA en zona especial. La distribución espacial del ruido mostró que la fuente principal de ruido es la Av. Malecón Vallecito con ~70 dBA al oeste del colegio, el cual se distribuye y acumula al norte del colegio. Al norte del colegio se identificó el aula con mayor ruido en interiores con 65.3 dBA. Los resultados de las mediciones luego de instalar la medida mitigadora demostraron que el ruido se redujo en 14.1 % que equivale a 9 dBA de reducción de ruido al interior del aula seleccionada.

Palabras clave: Ruido, minimización, contaminación

Abstract

The present study evaluated the implementation of a measure to minimize environmental noise at the Emblematic Educational Institution "Juana Cervantes de Bolognesi". Two environmental noise measurement campaigns were carried out, in June 2019 to assess indoor and outdoor noise and in November 2019 to assess only indoor noise.

The methodologies used in noise measurement were two Peruvian regulations, NTP-1996-1: 2007 and NTP 1996-2: 2008, published by the National Institute for Defense of Competition and Protection of Intellectual Property. The materials for the minimization measure were technopor, due to its portability and support; and, polyurethane for its sound absorption capacity. During the implementation of the mitigating measure, 200 technopor panels lined with polyurethane fiber were built, covering an effective area of 32 m². For the evaluation, the D.S. 085-2003-PCM and the WHO guide to urban noise.

The measurement results show that the noise around the school did not comply with the ECA in the residential area, nor with the ECA in the special area. The spatial distribution of noise showed that the main source of noise is Av. Malecon Vallecito with ~ 70 dBA to the west of the school, which is distributed and accumulates to the north of the school. North of the school, the classroom with the highest noise indoors was identified with 65.3 dBA. Measurement results after installing the mitigating measure showed that noise was reduced by 14.1% which is equivalent to 9 dBA of noise reduction inside the selected classroom.

Keywords: Noise, minimization, contamination



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GARZÓN FLORES ALCIDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "CONTAMINACIÓN SONORA E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN EN LA INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMATICA "JUANA CERVANTES DE BOLOGNESI", AREQUIPA, 2019" del (los) autor (autores) GUIZADO TARCO ALEXANDER, VIVANCO SORIA DIEGO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 12 de marzo de 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GARZÓN FLORES ALCIDES DNI: 70298997 ORCID: 0000-0002-0218-8743	