

# NIVELES DE RUIDO QUE SE PRODUCEN EN EL INTERIOR DEL HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE BELÉN DE LAMBAYEQUE Y QUE GENERAN CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

NOISE LEVELS THAT ARE PRODUCED WITHIN THE PROVINCIAL EDUCATIONAL HOSPITAL BELÉN DE LAMBAYEQUE AND THAT GENERATE ACOUSTIC POLLUTION

Antonio Idrogo Idrogo<sup>1</sup>  
Jorge Luis Idrogo Pérez<sup>2</sup>



Recepción: 18 de marzo 2019  
Aprobación: 30 de junio 2019  
DOI: <https://doi.org/10.26495/rtzh1911.331803>

## Resumen

*El objetivo general fue medir los niveles de ruido producidos en el Hospital de Lambayeque y relacionarlos con la contaminación acústica si superan los LMP. Se han medido los niveles sonoros generados en el Hospital, la muestra conformada por los niveles medidos en 45 puntos de las distintas áreas administrativas y asistenciales del Hospital, georreferenciados en coordenadas UTM WGS 84 con un GPS marca Garmin modelo 62s, y se midieron con un SONÓMETRO marca Pulsar Modelo Nova i43 con rango de medición desde 20 hasta 140 dBA y sensibilidad a 0,1 dBA, en las horas de mayor trabajo, paso peatonal, actividades asistenciales en los turnos mañana, tarde y noche, durante 10 minutos, por 06 días desde el 20 de Enero hasta el 30 de marzo de 2018. Los datos fueron validados con ANOVA con 95% de confiabilidad, utilizando el Software SPSS. Se elaboró un mapa de ruidos para identificar las zonas críticas del ruido, en el Programa computacional ARCGIS (2014). Se ha concluido: 1. El nivel de ruido en el Hospital varió desde 35.5 dBA el día 16 de marzo de 2018 turno tarde medido en Sala de hospitalización de Ginecología, hasta 124.9 dBA medido frente a la puerta principal del Hospital el día 21 de marzo. 2. Existe contaminación acústica, en la mayoría de ambientes del Hospital pues los valores registrados fueron superiores al Límite Máximo Permisible de 50 dBA (D.S. 085-2003-PCM.)*

**Palabras clave:** Belén, contaminación acústica, HPDBL, Lambayeque, ruido.

## Abstract

*The general objective was to measure the noise levels produced at the Hospital de Lambayeque and relate them to noise pollution if they exceed the LMP. The sound levels generated in the Hospital have been measured, the sample consisting of the levels measured at 45 points in the different administrative and healthcare areas of the Hospital, georeferenced in UTM WGS 84 coordinates with a Garmin model 62s GPS, and was measured with a SONOMETER Pulsar brand Nova i43 model with measurement range from 20 to 140 dBA and sensitivity to 0.1 dBA, in the hours of greatest work, pedestrian crossing, assistance activities in the morning, afternoon and night shifts, for 10 minutes, for 06 days from January 20 to March 30, 2018. The data was validated with ANOVA with 95% reliability, using the SPSS Software. A noise map was prepared to identify the critical areas of noise, in the ARCGIS computer program (2014). It has been concluded: 1. The noise level in the Hospital ranged from 35.5 dBA on March 16, 2018, the afternoon shift measured in the Gynecology Hospitalization Room, to 124.9 dBA measured in front of the main door of the Hospital on December 21, March. 2. There is noise pollution, in most Hospital environments, since the values recorded were higher than the Maximum Allowable Limit of 50 dBA (D.S. 085-2003-PCM.)*

**Keywords:** Bethlehem, noise pollution, HPDBL, Lambayeque, noise.

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad César Vallejo, Ingeniero Agrónomo y Docente de Ciencias Naturales, Pimentel – Chiclayo, Perú, [antonioidrogo@hotmai.com](mailto:antonioidrogo@hotmai.com), <https://orcid.org/0000-0002-0224-6720>

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias de la Educación, Facultad de Derecho de la Universidad Señor de Sipán S.A.C., Abogado y Docente de Literatura, Pimentel - Chiclayo, Perú, [jorgeluis5982@hotmail.com](mailto:jorgeluis5982@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-3662-3328>

## I. Introducción

El ruido definido como un agente contaminante y nocivo no deseado, generado por mezcla de sonidos se constituye en uno de los más frecuentes en la actualidad, generados por fuentes fijas y móviles provenientes de actividades humanas. El ruido, aún en niveles alejados producen sensación, daños auditivos y hasta pérdida de la audición, causa distracciones, interferencias en la comunicación y actividad laboral con errores, con alteraciones fisiológicas y psicológicas en la salud humana.

La contaminación sonora es el sonido excesivo y molesto. Las consecuencias de la exposición prolongada y excesiva del ruido van desde la sordera, alteraciones cardiovasculares y sueño hasta la disminución del apetito sexual. También se manifiestan alteraciones como modificación del ritmo cardíaco, aceleración de la respiración, incremento de la presión a nivel arterial, en el colesterol, glicemia y vasoconstricción periférica.

Buxton y Ellenbogen (2018) indican que en “los nosocomios, los entornos urbanos, las personas sufren cada vez una mayor contaminación del tipo sonoro o acústico; y señalan que el buen descansar resulta muy importante para la curación y recuperación de los pacientes internados” (p. 1) y ello no depende únicamente de la atención brindada, sino también del medio en el que se encuentra, que debe ser lo más silencioso y placentero. La recuperación de los pacientes puede verse muy comprometida a causa del ruido, que suele alterar el ritmo cerebral y la función cardíaca.

En Perú, la Presidencia del Consejo de Ministros PCM, (2003) promulgó el DS 085-2003-PCM (ECA Ruido) y fijaron los Límites Máximos Permisibles expresados en decibelios A (dBA) para zonas especiales, residenciales, comerciales e industriales o de campo abierto, en las ciudades, las fuentes de contaminación lo constituye el parque automotor con vehículos de hasta 30 años de fabricación, asociada al comportamiento de los conductores que hacen mal uso de la bocina generando múltiples niveles de ruido (p. 2).

La Organización Mundial de la Salud OMS, (2007) considera a la asistencia sanitaria una prioridad en el paciente ; actividad que es cada vez más difícil , que comprende muchos riesgos y en la que no existe un sistema que le brinde al paciente la protección que se merece frente a situaciones antagónicas a la protección de su integridad (p.16).

Estudios realizados en la Universidad Johns Hopkins, señalan que los índices acústicos en los nosocomios se han incrementado desmedidamente en estos últimos 50 años, significando un tormento para pacientes y profesionales de la salud. Estudios indican también que este ruido prolonga la curación del paciente, haciendo que ello demore, y traiga como consecuencias estrés y agotamiento del personal asistencial. (Loiacono, 2004, p.10)

De acuerdo a la problemática expuesta, en el presente estudio se proponen los siguientes objetivos : General, medir los niveles de ruido producidos en el Hospital Belén de Lambayeque y relacionarlos con la contaminación sonora si superan los LMP; y como Específicos , diferenciar los niveles producidos en el Hospital según ambientes administrativos y asistenciales , y determinar la existencia de contaminación acústica, si los valores registrados superan los LMP vigentes, formular pautas para una adecuada Gestión de ruidos en el Hospital.

Este Hospital funciona en condiciones adecuadas a lo previsto en su misión y brinda atención para recuperación de salud a enfermos de la ciudad y provenientes de distritos aledaños de la provincia de Lambayeque; sin embargo, se desconoce los niveles generados en el centro de salud y en sus diversas dependencias administrativas y funcionales, lo que motivó la realización de esta tesis para orientar a un funcionamiento dentro de la filosofía del Desarrollo sostenible y de las ciudades saludables.

El problema científico es: ¿Qué niveles de ruido se producen en el interior del Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque que genera contaminación acústica?

En cuanto a la justificación e importancia del estudio, Científicamente, generará nuevo conocimiento científico relacionado con los niveles de ruido generados en hospitales en este caso en el Hospital de Lambayeque; entregándose a los interesados y autoridades para mitigar los efectos de niveles de ruido que superen los LMP. Tecnológicamente, se justifica porque se determinarán los niveles de ruido generados por diversas fuentes en el interior del Hospital Provincial, empleando medidores de ruido de última generación para determinar la Presión sonora equivalente (LAeqt), el índice pico (LCpeak), el nivel mínimo (Lamin y el nivel de ruido máximo (La max) con un Sonómetro tipo I marca Pulsar, modelo Nova, formular propuestas de prevención y mitigación. Socialmente, se justifica porque se implementarán medidas de mitigación, que beneficiarán a los enfermos, personal asistencial y administrativo del Hospital; y económicamente se justifica porque disminuirá el riesgo de complicaciones en la salud, evitando gastos adicionales en terapias, al determinar los índices de ruido que se producen en el Hospital, al comparar estas variables medidas con los LMP establecidos por el DS 085-2003-PCM.

El estudio realizado sobre el ruido en el hospital de Cochabamba en Bolivia, reportó que estos alcanzaron hasta 113 dBA, valor similar que se registra en un concierto de rock tradicional o en un aserradero. El mayor nivel de ruido se midió, en el turno diurno, aunque en el nocturno también se registraron valores similares; Asimismo, el estudio aconseja tomar medidas de sentido común, como las de no efectuar radiografías y otras pruebas no urgentes en horas de la madrugada (Organización Panamericana de la Salud, 2004, p.22).

Asimismo, estudios realizados sobre ruido y fuentes asociadas en la UCIN del Hospital Santa Rosa en Lima fueron superiores al promedio basal, variando desde 64 hasta 71 dBA, en las incubadoras, con un promedio de 68,12 dBA y en el ambiente de servicio de cunas varió desde 62 hasta 76 dBA, con promedio de 68,67 dBA, siendo las principales fuentes los vehículos, conversación (Centeno et al, 2005, p. 2).

Las consecuencias de un ruido excesivo producen alteraciones a nivel psíquico, fisiológico y sensorial en las personas expuestas. No obstante, en las UCI, el ruido supera lo permitido y origina males desafortunados en los pacientes, además de los daños en el comportamiento y de los hábitos a nivel laboral, de enfermeras y médicos. (Perea, 2006, p. 4)

La OMS recomienda como valor guía, no exceder 35 dBA, en el interior de las habitaciones o estancias donde se esté tratando u observando a pacientes; pues ellos son los más proclives a ser víctimas de estrés. Concretamente recomienda que no se exceda de 30 dBA durante las 8 horas de sueño y no más de 40 dBA durante las 16 horas de vigilia, manteniendo el valor de 30 dBA para las unidades de cuidados intensivos, neonatos, durante las 24 horas (Berglund, 1999, p. 3).

“Los aspectos físicos del ruido sobre la persona expuesta, causan efectos estresantes, molestias disminuyendo su rendimiento, ellos sugieren que se debe reducir el ruido en la ciudad”. (Aragón y Américo, 2010, p. 55)

La OMS (1999) indica que son consecuencias la sordera, problemas cardiacos, digestivos y neurológicos en pacientes sometidos a altos niveles sonoros. Este ruido excesivo no permite que el organismo se recupere de males ocasionados en la salud, impidiendo realizar muchas actividades como leer o descansar.

En actividades en donde se pone en práctica la memoria, se ha demostrado que existe un mayor rendimiento en aquellas personas que no están expuestas al ruido, porque este produce un declive en el rendimiento. El fenómeno del ruido hace que las personas en su actividad académica

o de estudio se desgaste psicológicamente más y que tenga que invertir más horas de estudio para aprender lo que tiene pendiente.

## **II. Material y métodos**

La población está constituida por el ruido generado en 100 puntos previamente inventariados en el interior del Hospital de Lambayeque.

La muestra está conformada por niveles de ruido medidos en 46 puntos de las distintas áreas administrativas y asistenciales del Hospital.

Los instrumentos utilizados en la colección de datos, fueron: 1 GPS marca Garmin modelo 62s, 1 Sonómetro marca Pulsar Modelo Nova i43 con rango de medición desde 20 hasta 140 dBA y sensibilidad a 0,1 dBA

En cada uno de los 46 puntos elegidos de la muestra utilizando el GPS marca Garmin modelo 62s se midieron las coordenadas UTM en el sistema WGS 84 los que fueron anotados en la hoja de registro.

Posteriormente en cada uno de los 46 puntos o estaciones de monitoreo se midió el ruido utilizando el sonómetro tipo 1 marca Pulsar Modelo Nova i43. Las mediciones fueron realizadas desde el día 16 hasta el 21 de marzo de 2018, en turnos de mañana (desde las 08.00 hasta 13.00 horas), tarde (desde 14.00 hasta 18.00 horas) y en la noche en 15 puntos referenciales desde las 19.00 hrs. hasta las 02.00 horas del día siguiente.

El ruido medido durante el tiempo de 10 minutos incluyó las variables siguientes: LAmin (nivel de ruido mínimo); LAmax (nivel de ruido máximo); LAeqt (nivel de presión sonora equivalente) y LCpeak (nivel de ruido pico)

El método empleado fue análogo al procedimiento de Miyara (2000) citado por Ballena (2013, p.18) : Se procedió a ubicar en puntos cercanos de muestreo georreferenciados con GPS en el sistema WGS 84, el micrófono del sonómetro se colocó a una distancia de 2 a 4 m de superficies reflectantes (pared) y a 1,20 m de altura del suelo, el tiempo de medición fue de 10 minutos en los turnos de mañana, y tarde en 46 puntos de muestreo en donde se registraron los índices de ruido en dBA, por conteo directo se determinó el número de personas que transitaron por cada uno de los puntos de muestreo y por el tiempo que duro cada medición. Los datos fueron registrados en hojas especialmente confeccionadas y detalladas para este fin. Se realizaron 12 repeticiones de medición del ruido por cada punto de muestreo durante 06 días en los turnos de mañana (desde 07.00 horas hasta la 13.00 .horas) y tarde (desde las 14.00 hasta las 18.00 horas). Se consideraron 15 puntos referenciales de identificación de la generación del ruido durante la noche en menor trabajo y sin personal administrativo para diferenciar los niveles de ruido. Este muestreo se realizó desde el 22 de marzo al 28 de marzo del 2018 en los horarios de 7.00 pm, 8.00 pm 9.00 pm, 10.30 pm, 11.00 pm, 12 m, 1.00 am, y 2.30 am. Respectivamente. Se aplicó una encuesta tipo Likert a 50 personas de diferente sexo entre profesionales, personal administrativo y personas usuarias de los servicios del Hospital para medir su actitud y opinión sobre la contaminación acústica en este ambiente.

### III. Resultados

**Tabla 1**

*ANOVA de Nivel de Presión sonora equivalente (LAeqt) de mediciones en turnos de mañana y tarde*

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	10663.859	46	231.823	10.258	.000
Intra-grupos	11683.567	517	22.599		
Total	22347.426	563			

Fuente: Elaboración propia.

El valor  $p < 0.01$  indica que hay diferencias estadísticas significativas en las mediciones de los turnos de mañana y tarde y con el LMP fijado en 50 dBA por el DS 085-2003- PCM (ECA RUIDO) para zonas especiales como el Hospital Belén.

El análisis Post Hoc de Duncan determinó que la variable LAeqt, reportó que el ruido medido en la ubicación de grupo 1, 3, 4,5,6 hasta el grupo 16 fueron mayores significativamente al Límite Máximo permitido (Grupo 2)

El análisis Post Hoc - DMS permitió determinar que el parámetro de ruido LAeqt, al comparar el Límite Máximo Permisible con cada uno del promedio de ruido en cada lugar, fue menor el Límite máximo permisible.

**Tabla 2**

*ANOVA de Nivel de Ruido Pico (LCpeak) de mediciones en turnos de mañana y tarde en el Hospital*

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	29339.403	46	637.813	24.435	.000
Intra-grupos	13494.922	517	26.102		
Total	42834.324	563			

Fuente Elaboración propia.

El valor  $p < 0.01$  indica que hay variaciones estadísticas significativas entre las mediciones, por lo menos en un lugar su media de ruido reportado es diferente a la media de ruido de otro lugar. Por tal razón se procede hacer el Análisis Post hoc para determinar cuál de ellos tienen los reportes más bajos y altos.

El análisis Post Hoc de Duncan determinó que la variable LCpeak, reportó que el promedio de ruido en la ubicación de Grupo 1, 3,4,5,6 hasta el grupo 16 fueron mayores significativamente al Límite Máximo Permisible (Grupo 2)

El análisis Post Hoc - DMS determinó que la variable LCpeak, al compararla con el Límite Máximo Permisible resultó ser mucho mayor significativamente.

**Tabla 3**

*ANOVA de Nivel de Ruido máximo (LAmáx) de mediciones en turnos de mañana y tarde en el Hospital*

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	15298.169	46	332.569	9.781	.000
Intra-grupos	17579.441	517	34.003		
Total	32877.610	563			

Fuente Elaboración propia.

El valor  $p < 0.01$  indica que hubo diferencias estadísticas altamente significativas, por lo menos en un lugar el promedio de La max es diferente a la media de LAmáx de otro lugar.

La variable LAmáx, en la ubicación de grupos 1, 3, 4, 5,6 hasta el grupo 16 fueron mayores significativamente al Límite Máximo Permisible (Grupo 2).

El análisis Post Hoc - DMS determinó que la variable LAmáx, al compararla el Límite Máximo Permisible con cada valor en cada lugar, resultó que fue superior al Límite Máximo Permisible.

**Tabla 4**

*ANOVA de Nivel de Ruido mínimo (LAmín) de mediciones en turnos de mañana y tarde en el Hospital*

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	3189.395	46	69.335	5.495	.000
Intra-grupos	6523.437	517	12.618		
Total	9712.832	563			

Fuente Elaboración propia.

El valor  $p < 0.01$  indica que hay diferencias estadísticas altamente significativas entre los valores medidos.

El análisis post hoc de Duncan determinó que el valor de LAmín, reportó que el ruido menor al Límite Máximo Permisible fue medido en Sala hospitalización ginecología, Sala de observaciones neonatología, Sala cuidados intensivos, Sala de cirugía especializadas, Monitoreo materno fetal, Servicio de hospitalización de pediatría, Estrategias sanitarias VIH-SIDA, Sala ginecología, Taller mantenimiento, Casa de fuerza, Sala de parto, Almacén, Estrategias sanitarias TBC, Servicio obstetricia, Hospitalización obstetricia, Servicios generales, Unidad de personal, Departamento de medicina, saneamiento ambiental y Pasadizo emergencia. La misma tendencia se verifico con el análisis Post Hoc – DMS.

**Tabla 5**

*ANOVA de LAeqt en puntos seleccionados en el Hospital medidos en turnos de mañana – tarde – noche*

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	6053.905	11	550.355	20.763	.000
Intra-grupos	5407.281	204	26.506		
<b>Total</b>	<b>11461.186</b>	<b>215</b>			

Fuente Elaboración propia.

El valor  $p < 0.01$  hay diferencia estadística significativa, por lo menos en un lugar su media de ruido reportado es diferente a la media de ruido de otro lugar.

Grupo 2: Límite Máximo Permisible

Grupo 3: Sala de pediatría, Almacén, Laboratorio, Centro Quirúrgico

Grupo 4: Sala cuidados intensivos y Estrategias sanitarias

Grupo 5: Estrategias sanitarias, Admisión e historias clínicas, Servicio Obstetricia

Grupo 6: Emergencia (Puerta entrada)

El LAeqt, reportó que el promedio de ruido en la ubicación de Grupo 1, 3, 4, 5 y 6 fueron mayores significativamente al Límite Máximo permisible (Grupo 2)

**Tabla 6**

*ANOVA de LCpeak en puntos seleccionados en el Hospital medidos en turnos de mañana – tarde - noche*

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	22184.408	11	2016.764	9.290	.000
Intra-grupos	44286.410	204	217.090		
<b>Total</b>	<b>66470.818</b>	<b>215</b>			

Fuente Elaboración propia

El valor  $p < 0.01$  indica que hay diferencias estadísticas altamente significativas.

El análisis Post hoc indicó LCpeak, reportó que fueron menores en la ubicación de Grupo 3 (Sala Ginecológica, Sala de pediatría, Sala cuidados intensivos, Estrategias sanitarias, Centro Quirúrgico, Almacén, Admisión e historias clínicas, Laboratorio y Servicio Obstetricia) y del grupo 1 (Emergencia y Puerta principal HB); fueron mayores significativamente al Límite Máximo permitido (Grupo 2) en la medición mañana, tarde y noche.

**Tabla 7**

*ANOVA de L<sub>Amax</sub> en puntos seleccionados en el Hospital medidos en turnos de mañana – tarde - noche*

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	10535.222	11	957.747	7.162	.000
Intra-grupos	27280.903	204	133.730		
Total	37816.124	215			

Fuente Elaboración propia.

El valor  $p < 0.01$  indica que hay diferencias estadísticas significativas en los calores registrados, por lo menos en un lugar su media de ruido reportado es diferente a la media de ruido de otro lugar.

La variable L<sub>Amax</sub>, en la ubicación de Grupo 1, 3 y 4, Sala Ginecológica, Estrategias sanitarias, Sala de pediatría, Almacén, Sala cuidados intensivos, Admisión e historias clínicas, Laboratorio, Servicio Obstetricia, Centro Quirúrgico, Emergencia (Puerta entrada) y Puerta principal HB fueron mayores significativamente al Límite Máximo Permisible (Grupo 2)

El análisis Post Hoc - DMS determinó permitió determinar que la variable L<sub>Amax</sub> fue mayor al Límite Máximo Permisible.

**Tabla 8**

*ANOVA de L<sub>Amin</sub> en puntos seleccionados en el Hospital medidos en turnos de mañana – tarde - noche*

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Inter-grupos	1623.694	11	147.609	9.112	.000
Intra-grupos	3304.541	204	16.199		
Total	4928.234	215			

Fuente Elaboración propia.

El valor  $p < 0.01$  indica que hay diferencias estadísticas altamente significativas entre los puntos medidos. La variable L<sub>Amin</sub>, reportó que el ésta fue similar al LMP en la Sala de pediatría, Sala cuidados intensivos, Sala Ginecológica, Estrategias sanitarias, Almacén y Laboratorio fueron igual al Límite máximo permitido.

En Admisión e historias clínicas, Centro Quirúrgico, Servicio Obstetricia, Emergencia (Puerta entrada) y Puerta principal del HRPDBL fueron mayores al Límite máximo permisible.



**Tabla 9**  
*ANOVA de LAeqt por día de medición*

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2551.363	6	425.227	11.965	.000
Intra-grupos	19796.063	557	35.541		
Total	22347.426	563			

Fuente Elaboración propia

El valor  $p < 0.01$  indica que se registraron diferencias estadísticas significativas por turno y día, por lo menos en un lugar su media de ruido reportado es diferente a la media de ruido de otro lugar.

**Tabla 10**  
*PRUEBA de Duncan para diferenciar los niveles de LAeqt, por día de medición*

	DIA	N	Subconjunto para alfa = .05		
			Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1
Duncan(a,b)	Límite máximo permisible	11	50.0000		
	día 4	92		61.5935	
	día 6	92		63.0717	63.0717
	día 5	92		63.6902	63.6902
	día 2	92		64.0587	64.0587
	día 3	93			64.4258
	día 1	92			64.5685
	Sig.		1.000	.074	.298

Fuente Elaboración propia

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 44.869.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales..

El valor de LAeqt, reportó que el promedio de ruido del día 2, 4, 5 y 6 (grupo 3) fueron superiores al límite máximo permitido. Los días de más elevado LAeqt fueron el día 1 y el día 3.

#### IV. Discusión

El valor mínimo registrado se atribuye a la menor presencia de personas y de profesionales de la salud que ya no pasan visita médica, nivel de ruido que es apropiado para la recuperación de la salud de las pacientes, en especial de las parturientas que requieren de silencio para que los recién nacidos no despierten ni lloren. El valor más alto de 124.9 dBA se atribuye al continuo tránsito de personas que acuden masivamente a obtener una cita para consulta médica, otras que acuden a realizar diversos trámites documentarios y personas que acuden para atención en el SIS desplazamiento de personal administrativo y asistencial que ingresan a su centro de labores, el Hospital Belén de Lambayeque.

Los niveles de ruido producidos en el hospital difieren de lo reportado por la Organización Panamericana de la Salud (2004, p. 22) que, en un estudio realizado sobre el ruido en el hospital de Cochabamba en Bolivia, reportó que estos alcanzaron hasta 113 dBA, valor similar que se registra en un concierto de rock tradicional o en un aserradero. Al respecto Fernández, (2004, p. 8) en la revista pediátrica electrónica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, durante un análisis cuidadoso del medio ambiente de la UCIN registraron niveles de ruido en el rango desde 45 hasta 120 decibeles; asimismo Fernández et al., (2006, p. 5) en un artículo publicado en la revista “Ciencia y Trabajo”, de la Fundación Científica y Tecnológica de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), comprobaron tras evaluar la UCI Neonatal (UCIN) durante doce horas seguidas, que los resultados fueron alarmantes siendo el nivel de ruido variable desde 68 hasta 71 dBA. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999, p. 22) señala como valor guía, no exceder 35 dBA, en el interior de las habitaciones o estancias donde se esté tratando u observando a pacientes.

El valor de LA<sub>eqt</sub> varió desde 50.8 dBA registrado en Sala de Cuidados Intensivos el día 4; lunes 19 de marzo de 2018 turno tarde hasta 78.7 dBA registrado en Traje el día 4 lunes 19 de marzo de 2018 turno mañana. Estos valores son superiores a los referidos por la Environmental Protection Agency EPA, (1974) que, resguardando la salud, plantearon niveles mucho más bajos en zonas sensibles, y en las habitaciones de los pacientes en los hospitales la presión sonora equivalente (LA<sub>eqt</sub>) debe variar desde 30 hasta 35 dBA como máximo en un período de 8 horas en turnos día y noche.

El valor de LC<sub>peak</sub> varió desde 80.1 dBA registrado en sala de observaciones de Neonatología en la que se aprecian acciones de atención como higiene y alimentación del neonato que generan llanto. En la misma sala funcionan incubadoras, equipos de respiración asistida, marcadores cardíacos y otros que producen elevados niveles de ruido. Este valor es similar a los 82.0 dBA reportados en el Neonato del Hospital Belén de Trujillo.

El valor de LA<sub>max</sub> varió desde 64.7 dBA registrado en sala de Neonatología el día 1 turno tarde hasta 96.8 dBA registrado en el día 2 turno tarde

El valor de LA<sub>min</sub> varió desde desde 35.5 dBA el día 1 viernes 16 de marzo de 2018 turno tarde medido en Sala de hospitalización de Ginecología que se explica por la tranquilidad que necesitan las madres y su niños para descañar y recuperar su salud hasta 66.9 dBA registrado en oficinas administrativas el día 4 lunes 19 de marzo de 2018 turno mañana, atribuible a la marcada concurrencia de personas que realizaron trámites administrativos y que generalmente elevaron mucho la voz para pedir algo. Lo que concuerda con el nivel de ruido en diversos ambientes de un Hospital Público y sus efectos en funcionarios a partir del relato de quejas., Este nivel de ruido presentó un valor mínimo de 52,5 decibeles en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) Neonatal y máximo de 85 decibeles en la Enfermería Femenina con diferencia significativa entre los diferentes días de la semana durante el mismo turno. Lo mismo ocurrió en el Pronto Socorro, pero no presentó significancia en los demás sectores. Los empleados sienten incomodidad a sonidos fuertes, el 74,4%, y el 35,5% siente malestar y cansancio debido al estrés provocado por el ruido que es producido por varios dispositivos combinados con los sonidos de alarmas, obras, horarios de visitas y conversación entre los empleados del hospital. Los niveles de ruido están por encima de lo recomendado en los diferentes sectores y los profesionales manifiestan molestia y queja de zumbido antes y después de su exposición.

Tavares et al., (2011, p. 2) refieren que la presencia de ruidos en la sala de cirugía fue elevada. En determinado procedimiento quirúrgico obtuvimos un pico de 130dBA, equivalente al ruido de una turbina de avión (130 dBA). Los ruidos variaron entre 40dB y 130dB. La media de los ruidos en la sala de cirugía del trauma alcanzó el nivel de 85 dB. Interrupciones y distracciones son frecuentes deben ser estudiadas por el cirujano del trauma a fin de desarrollar estrategias de prevención y líneas de defensa para minimizarlas y reducir sus efectos.

Pinheiro, et al (2014, p.189) señala que para identificar y medir las principales procedencias del ruido, determinar los rangos de ruido y conocer la óptica de los empleados sobre el ruido en una Unidad Neonatal en un Hospital Escolar Unidad Neonatal, Paraná, Brasil, se ha realizado la investigación en tres pasos: identificación de las fuentes de ruido y medida posterior; entrevista con el equipo multidisciplinario sobre la percepción del ruido en la unidad; y dimensionar el ruido ambiental durante dos semanas no consecutivas.

Las principales fuentes de ruido fueron: alarmas de monitores y equipos, grifos abiertos de agua, tapas de basuras, entre otros. La media) del período de dos semanas fue: Leqt 44.4 dBA, LAm<sub>max</sub> 104.5 dBA, LAm<sub>min</sub> 40 dBA y LC<sub>peak</sub> 144.8 dBA. Los empleados reconocieron que el ruido intenso es perjudicial para ellos y para los bebés.

El tratamiento estadístico usando el ANOVA permitió determinar que hubo diferencias estadísticas significativas entre cada una de las sub variables y entre estas con el LMP establecido.

El número de personas que transitaron por los puntos de medición variaron desde 69 en el área de saneamiento ambiental hasta 196 en el ambiente sala de consultorios y en lo referente a días varió desde 1066 el día 4T hasta 1720 el día 3 M valores que se presentan en la tabla 34 y figuras 22 y 23 habiéndose determinado una correlación directa entre número de personas y niveles de ruido.

Los vehículos que transitaron por la Av. Ramón Castilla, lado derecho donde se ubica el Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque HPRDBL en mayor cantidad fueron mototaxis, combis y ómnibus.

La escala tipo Likert permitió determinar que los ítems con mayor calificación fueron 16, 17, 18 y 20.

16 Se debe educar con charlas continuas al personal que labora en el Hospital para tomar medidas y disminuir la contaminación por ruido (200 puntos).

17 Se debe proponer medidas de prevención y control para la reducción del ruido en el Hospital. (205 pts.)

18 El ECA ruido establece Límites Máximos permisibles que deben gestionarse en el Hospital (205pts)

20 Ruidos por sobre los 85 dBA son dañinos para los seres vivos y usa problemas fisiológicos y psiquicobiológico en la salud humana (205pts)

Seguidos por 1, 2, 3, 7 y 8.

1 El ruido es un contaminante que hay que evitarlo (198pts)

2 Los Niveles elevados de ruido ocasionan molestia muy grande que dificultan sus tareas cotidianas (198pts)

3 El decibel A (dBA) mide la intensidad del ruido (195pts)

7 El ruido generado por la circulación peatonal dentro del Hospital afecta la salud de los enfermos administrativos y personal Médico (177pts)

8 Cuando se genera demasiado ruido en el Hospital Belén quiere salir del ambiente (174pts).

Los mapas de ruido generados en el Hospital Belén, muestran todo el HPDBL es un área ruidosa y las diversas zonas con marcada contaminación acústica son la puerta de ingreso al Hospital.

## V. Conclusiones

- El nivel de ruido en el Hospital varió desde 35.5 dBA el día 16 de marzo de 2018 turno tarde medido en Sala de hospitalización de Ginecología, hasta 124.9 dBA medido frente a la puerta principal del Hospital el día 21 de marzo, turno mañana.
- El valor de LAeqt varió desde 50.8 dBA registrado en Sala de Cuidados Intensivos el día 4 turno tarde hasta 78.7 dBA registrado en Triaje el día 4 turno mañana. El valor de LCpeak varió desde 80.1 dBA registrado en sala de observaciones Neonatología hasta 124.9 medido frente a la puerta principal del Hospital.
- Existe contaminación acústica, en la mayoría de ambientes del Hospital, pues los valores registrados fueron superiores al Límite Máximo Permissible de 50 dBA establecido por el DS 085-2003-PCM vigente.
- Se formula una propuesta de minimización de niveles de ruido en el Hospital que incluyen, capacitaciones continuas sobre el peligro del ruido para la salud, colocación de gigantografías de 4x2 m con figuras que orienten al silencio, distribución de dípticos con temas relacionados con la gestión del ruido, señalización para tránsito peatonal, sensibilizándoles hasta lograr la concienciación de las personas por la disminución de la contaminación acústica en el interior del Hospital.

## VI. Referencias

- Aragonés, J. I. y Américo, M. (2010). *Psicología ambiental*. Ediciones Pirámide. Madrid. Recuperado de <https://www.edicionespiramide.es/libro.php?id=1736124>
- Ballena, L. (2013) *Niveles de ruido generados en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2013*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias, mención Ingeniería Ambiental. Escuela De Post Grado-Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Buxton, O.y Ellenbogen J. (2018) *El ruido en los hospitales puede comprometer la curación y recuperación de los pacientes*. Recuperado de <https://www.el-ruido-en-los-centros-hospitalarios-puede-comprometer-la-curacion-y-recuperacion-de-los-pacientes/>
- Berglund, B. Lindvall, T.y Schwela, D. (2004). *Guías para el Ruido Urbano*. OMS, Ginebra. Recuperado de : [http://www.juristas-ruidos.org/Documentacion/guia\\_oms\\_ruido\\_1.pdf](http://www.juristas-ruidos.org/Documentacion/guia_oms_ruido_1.pdf)
- Centeno, D., Sánchez, J., Raffo, M. y Centeno, C. (2005). Niveles de Ruido y Fuentes asociadas en una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal. *Revista Peruana de Pediatría*. Recuperado de: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/rpp/v58n1/pdf/a03.pdf>.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (1974). Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Wealfare wich an adequate margin of safety. US *Environmental Protection Agency*, 550/9-74-004, Washington DC, USA.
- Fernández, M. (2004). *Intervención sensorio-motriz en recién nacidos prematuros*. Chile. Revista Pediatría, Vol. 1. Recuperado de <http://www.revistapediatria.cl/vol1num1/pdf/intervencion.pdf>

- Fernández, P. y Nivia, J. (2006). *Efectos del Ruido en Ambiente Hospitalario Neonatal*. Revista: Fundación Científica y Tecnológica – Asociación Chilena de Seguridad.
- Loiacono, L. (2004). *Aumento de niveles de ruido en hospitales plantea problemas para pacientes y personal*. Argentina. Recuperado de <http://www.alfinal.com/orl/ruidohospitales.php>.
- Miyara, F. (2000). *Estimación del riesgo auditivo mediante la Norma Internacional ISO 1999. IRAM - Instituto Argentino de Normalización*. Recuperado de <https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/iso1999.htm>
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *La OMS y asociados instan a una intensificación de las investigaciones para mejorar la seguridad del paciente*. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr52/es/index.html>
- Organización Mundial de la Salud. (1999). *Guideline values for community noise. Organización Mundial de la Salud-OMS*. Ginebra. Recuperado de: [http://www.ruidos.org/Noise/WHO\\_Noise\\_guidelines\\_4.html](http://www.ruidos.org/Noise/WHO_Noise_guidelines_4.html).
- Organización Panamericana de la Salud y organización mundial de la salud. (2004). *Estudio sobre el ruido: apoyo a los que se quejan en hospitales. OPS/OMS*. Bolivia. Recuperado de: <http://www.ops.org.bo/servicios/?DB=B&S11=3000&SE=SN>,
- Perea, M. (2006). El silencio en la UCI. ¿Una utopía? *Evidentia* 3(10). Recuperado de <http://www.index-f.com/evidentia/n10/241articulo.php>
- Pinheiro, A., Jacinto, V. Rossetto, E. Degau, S. Zamberlan, N. Silvan, C.(2014). *Avaliação dos ruídos em uma unidade neonatal de um hospital universitário*. DOI: 10.5433/1679-0367.2014v35n2p189.<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminario/article/viewFile/19270/17101>
- Presidencia del Consejo de Ministros del Perú. (2003). *Decreto Supremo N° 85-2003-PCM, Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido* . Recuperado de [http://www.0B57B4D4836CB081052579140073A856/\\$FILE/D.S.\\_085-2003-PCM.pdf](http://www.0B57B4D4836CB081052579140073A856/$FILE/D.S._085-2003-PCM.pdf)
- Tavares, B., Tavares, A., Correia, C., Marttos, A., Alvim, R. y Pereira, G. (2011) Interrupções e distrações na sala de cirurgia do trauma: entendendo a ameaça do error humano. *Rev. Col. Bras. Cir.* vol.38 no.5 Rio de Janeiro Sept. / oct. 2011. Recuperado de <http://www.scielo.br/scielo.S0100-69912011000500002>