

Niveles de ruido exterior en la Zona Universitaria de Santo Domingo, República Dominicana, Marzo-Abril 2016

Garby A. Rodríguez Holguín¹ y Cándido E. Quintana Pérez²

^{1,2} Maestría en Ingeniería Ambiental. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana.

¹garby.rodriguez@gmail.com

²candidoqp@yahoo.com

Recibido: 13 Sept. 2016 Aceptado: 24 Oct. 2016

RESUMEN

Este trabajo de investigación se realizó en la Zona Universitaria de Santo Domingo con el objetivo de medir los niveles de ruido continuo equivalente promedio, niveles de ruido máximo y mínimo para el periodo de marzo-abril, 2016. Los resultados de los niveles de ruido continuo equivalente promedio y niveles de ruido máximo promedio sobrepasan los valores de ruido exterior permitidos por la Normas Ambientales para la Protección contra el Ruido (2003). Los resultados de los niveles de ruido mínimo promedio sobrepasan los valores de ruido exterior permitidos por las Normas, excepto en la estación 05 en la Universidad Católica de Santo Domingo. El nivel de ruido máximo registrado fue de 114.1 dB (A) y el valor mínimo fue de 50.3 dB (A). Los niveles de ruido máximo se registraron en las estaciones 02 (UASD), 03 (APEC) y 04 (UTESA) en los horarios de 1-3 PM y de 5-7 PM, mientras que los niveles mínimo se registraron en las estaciones 01 (O&M), 05 (UCSD) y 06 (PUCMM) en horario de 7-9 AM. El transporte, específicamente vehículos pesados y las motocicletas se consideran como las mayores fuentes generadoras de las emisiones de ruido en la zona de estudio. Se recomienda controlar el paso de vehículos pesados por la zona universitaria y que las motocicletas posean silenciadores en los tubos de escape, para mitigar el impacto negativo a la salud humana y a la fauna de la zona. Es necesario concientizar a los conductores mediante la creación de programas educativos relativos al tránsito terrestre, realizar un mapeo en la zona de estudio y otras zonas para tener control y tomar medidas del impacto ambiental causado por los niveles de contaminación acústica.

PALABRAS CLAVE: Niveles de ruido; Ruido exterior; Zona Universitaria; Contaminación acústica

ABSTRACT

Outdoor noise levels in the University area of Santo Domingo, Dominican Republic, March-April 2016. This research was performed in the University area of Santo Domingo with the objective of measure levels of continuous noise average equivalent noise levels of maximum and minimum for the period from March to April, 2016. The results of continuous noise levels equivalent average and maximum noise levels exceed average external noise values permitted by the Environmental Standards for Protection against noise (2003). The results of the average minimum noise levels exceed external noise values permitted by the Rules, except at station 05 at the Catholic University of Santo Domingo. The maximum noise level recorded was 114.1 dB (A) and the minimum value was 50.3 dB (A). Maximum noise levels were recorded at stations 02 (UASD), 03 (APEC) and 04 (UTESA) in times of 1-3 pm and 5-7 pm, while the minimum levels were recorded at stations 01 (O & M) 05 (UCSD) and 06 (PUCMM) clockwise 7-9 AM. Transport, specifically heavy vehicles and motorcycles were considered as major generators of noise emissions in the study area. It is recommended to control the passage of heavy vehicles by the university and motorcycles possess silencers in the exhaust pipes, to mitigate the negative impact on human health and wildlife of the area. It is necessary to sensitize drivers by creating educational programs on road traffic, a mapping in the study area and other areas to take control and take measures environmental impact caused by noise pollution levels.

KEYWORDS: Noise levels; Outside noise; University area; Noise pollution

INTRODUCCIÓN

La Zona Universitaria de Santo Domingo, República Dominicana (figura 1) está sumergida bajo los efectos de la contaminación acústica, cuyas consecuencias recaen en los moradores, visitantes, empleados y estudiantes de dicha zona. Estos efectos representan un riesgo para su salud y el medio ambiente en general. Estas personas se quejan porque su calidad de vida y la falta de concentración han ido disminuyendo debido a la problemática de la contaminación acústica. Las consecuencias principales son: serios trastornos fisiológicos, pérdida de la capacidad auditiva, alteración de la actividad cerebral, cardíaca, respiratoria, trastornos gastrointestinales, entre otros. Además se producen alteraciones conductuales tales como perturbación del sueño y el descanso, dificultades para la comunicación, irritabilidad, agresividad, problemas para desarrollar la atención y concentración mental. El ruido experimentado por personas que no lo producen se denomina "ruido ajeno". De la misma forma que el humo de un cigarrillo ajeno, el ruido ajeno puede tener un impacto negativo sobre las personas sin su consentimiento, (Bidó, 1998).

Las zonas seleccionadas para hacer las mediciones de ruido son: Universidad O&M (Estación 01), Universidad Autónoma de Santo Domingo UASD (Estación 02), Universidad APEC (Estación 03), Universidad Tecnológica de Santiago UTESA (Estación 04), Universidad Católica de Santo Domingo UCSD (Estación 05), Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra PUCMM (Estación 06).

Dentro de los antecedentes es importante destacar el trabajo de Cornielle (2011) quien realiza una tesis sobre "La Contaminación Acústica en el Área Metropolitana de Santo Domingo, República Dominicana", INTEC. Llegando a la conclusión de que esta zona es altamente ruidosa y los niveles de ruidos al comenzar las clases fueron mayores que antes del inicio de la docencia. Un año después Hunashal y Patil (2012) publican un artículo cuyo nombre es "Assessment of noise pollution indices in the city of Kolhapur, India (Evaluación de los índices de contaminación acústica en la ciudad de Kolhapur, India)", ELSEVIER (Scencedirect). En este estudio se obtuvieron los siguientes resultados, los valores máximos promedios se registraron en el periodo de tiempo de 2:00-3:00 pm y los valores mínimos fueron registrados durante la noche de 10:00-11:00 pm.

Ciprian (2013) realiza una investigación con el título de "Determinar los niveles de ruido en el Municipio de Santo Domingo Este en el año 2013 y comparar con los niveles establecidos por las normas", INTEC. Este llega a la conclusión de que las principales fuentes emisoras de ruido en el municipio de Santo Domingo Este son: las motocicletas, los carros, y autobuses de transporte público, el toque innecesario de bocina de vehículos privados y públicos, las guaguas anunciadoras con altoparlante y que la tendencia de la contaminación acústica en horario diurno se mantiene en un promedio de 65.42 dB(A) y 74.85 dB(A) y en horario nocturno es de 53.23 dB(A) y 69.25 dB(A).

Un año después Cabrera (2014) hace una investigación sobre el "Análisis del ruido en el Distrito Nacional de la República Dominicana en abril 2014". Su principal conclusión es que el nivel de presión acústica equivalente (L_{aeq}) en el área de estudio se dispersa entre 46.9 dB(A) y 88.8 dB(A) manteniendo un promedio de 66.7 dB(A). Los niveles máximos de ruido alcanzaron valores de hasta 100.9 dB(A), solo en 8 puntos este nivel no alcanzó los 70 dB(A).

Moreno y otros (2015) realizaron una investigación sobre "Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión, Mayo-Agosto 2015, México". Con la conclusión de que los niveles máximos en fin de semestre superan los 60 dB (A) y en inicio de clases llegan hasta 70 dB (A). Los niveles mínimos durante la semana en fin de semestre rondan los 50 dB (A). El horario en el que se incrementan los niveles suele ser de las 11:00 a las 12:59 y el más tranquilo va de las 15:00 a las 16:59 hasta con 15 decibeles menos, en un nivel sonoro continuo equivalente.

El propósito de esta investigación es determinar los niveles de ruido continuo equivalente, niveles de ruido máximo y mínimo generados por las diferentes fuentes en el exterior de las universidades de la zona universitaria de Santo Domingo durante el período marzo-abril 2016.

METODOLOGÍA

En esta investigación se destacan tres tipos de estudios: exploratorios, descriptivos y explicativos. Es exploratorio desde el inicio de la revisión bibliográfica, ya que se tiene la necesidad de conocer otras investigaciones, nacionales e internacionales sobre el tema de contaminación acústica y así, determinar que no se ha hecho hasta la actualidad. Es descriptivo porque se requiere evaluar y medir las características y eventos que influyen en la zona de estudio. “Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga” (Roberto Hernández *et al*, 1991). Se midió el ruido ambiental en la zona universitaria de Santo Domingo, frecuencia, periodo de tiempo, intensidad, condiciones meteorológicas, y ubicación. También es explicativo, debido a que hay que explicar que fuentes y bajo qué condiciones se genera el ruido, en que horarios y zonas se producen los niveles máximos y mínimos.

La zona universitaria está constituida por 8 universidades, las cuales suman una población estudiantil total de 335, 010.00 estudiantes matriculados, según el Informe General sobre Estadísticas de Educación Superior 2010-2011 (MESCyT). Tiene una extensión territorial aproximadamente de 4 km². Las muestras fueron seleccionadas tomando en cuenta la población estudiantil y la distancia que entre universidad. De este modo se seleccionaron 6 universidades, las mencionadas en la introducción, y se ubicaron 6 estaciones de muestreos, una por cada universidad, para medir los niveles de ruido ambiental.

2.1 Procedimiento

La presente investigación sobre los niveles del ruido ambiental se llevó a cabo en Santo Domingo. Los niveles de ruido en escala de ponderación A (lenta), se midieron utilizando sonómetro Wensn modelo ws1361, Digital Sound Level Meter, exactitud ± 1.5 dB, resolución 0.1 dB, pantalla 4 dígitos, auto calibración 4s, rango de medición 30-130 dB(A) o 35-130 dB(C), ponderación de frecuencia A y C, ponderación de tiempo rápido y lento, condiciones de funcionamiento 0 °C a 40 °C, 10 a 80 %rh, cumple con las Normas Internacionales IEC 651 Tipo 2 (sustituida por IEC 61672 -1, 2002) y ANSIS 1.4 Tipo 2. El micrófono se colocó a 1.2 m sobre el nivel del piso, y en caso de ser posible, a unos 3.5 m o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes. Para cada punto de muestreo, las mediciones de ruido se llevaron a cabo de manera continua durante 3 minutos. La programación seleccionada durante el tiempo del día fue la siguiente: 7:00 AM - 9:00 AM, 1:00 PM a 3:00 PM, y 5:00 PM a 7:00 PM, los días lunes, miércoles, viernes y domingo. Las lecturas de los domingos actuaron como control. Los datos recogidos de cada lugar se procesaron para el análisis estadístico. Cada punto de medición esta georeferenciado con un GPSmap, modelo 60CSx marca GARMIN, para luego ser ubicado en el mapa (figura 1).

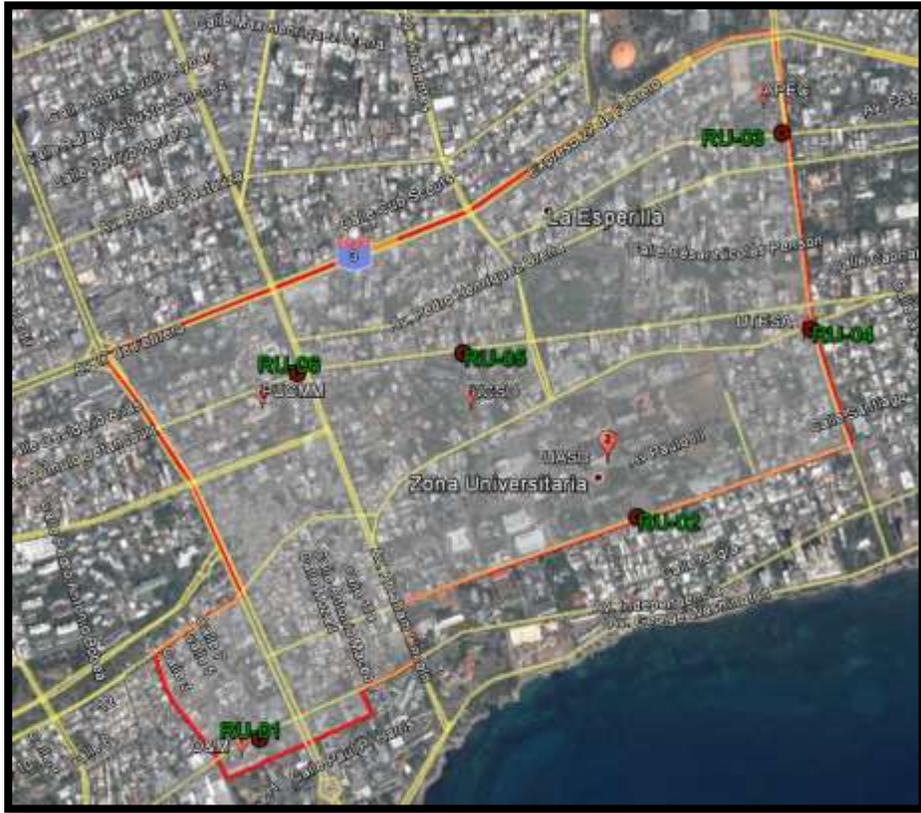


Figura 1. Localización Estaciones de Monitoreos

2.2 Técnica de investigación

- Observación: mediante esta técnica fueron observadas y evaluadas las diferentes zonas con el fin de levantar los datos cualitativos de las fuentes generadoras de ruido alrededor de las estaciones de medición.
- Medición: se utilizó esta técnica para medir los niveles de ruido ambiental en todas las estaciones, obteniendo así los datos cuantitativos.

2.3 Equipos

Sonómetro WENSON modelo ws1361, Digital Sound Level Meter, GPSmap modelo 60CSx marca GARMIN, Cronometro Digital, Cinta métrica (10 metro), Cámara Digital, Libreta de apunte.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Niveles de Ruido Continuo Equivalente Promedio

No	Fecha de Muestreo	Día	Niveles de Ruido Promedio dB (A)																	
			RU-01 (O&M)			RU-02 (UASD)			RU-03 (APEC)			RU-04 (UTESA)			RU-05 (UCSD)			RU-06 (PUCMM)		
			7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM
1	28/3/16	Lunes	73.6	72.2	76.4	78.9	76.3	79.5	78.2	77.4	73.9	77.3	78.1	75.6	75.0	71.5	72.2	75.8	75.1	74.2
2	30/3/16	Miércoles	76.0	72.4	76.0	77.8	80.6	79.1	78.7	76.7	76.8	76.3	81.1	80.1	72.8	74.5	74.8	72.9	76.7	76.0
3	1/4/16	Viernes	76.2	75.3	75.8	80.0	80.9	79.1	80.2	80.7	78.7	78.3	79.4	79.1	70.7	75.2	76.4	73.8	76.0	75.7
4	3/4/16	Domingo	69.7	68.5	69.1	67.2	71.5	67.2	71.6	73.6	72.1	71.5	74.9	73.4	59.2	66.8	63.8	73.7	74.6	69.0
5	4/4/16	Lunes	77.4	77.0	79.0	78.0	80.5	79.3	80.7	78.1	79.3	79.3	79.5	76.0	75.2	75.7	75.3	76.1	76.1	76.8
6	6/4/16	Miércoles	74.8	74.4	74.1	78.5	80.0	83.1	78.7	78.1	78.9	79.5	79.7	79.8	74.0	72.8	74.1	76.1	74.9	73.5
7	8/4/16	Viernes	74.8	74.5	76.0	75.5	78.7	79.3	76.9	77.4	76.2	78.1	81.5	79.0	73.8	75.1	73.1	78.2	74.2	75.4
8	10/4/16	Domingo	69.2	72.3	69.1	70.4	70.2	71.6	69.9	73.3	74.2	71.4	75.2	74.5	60.5	64.8	65.4	68.4	71.4	73.7
9	11/4/16	Lunes	77.0	73.3	71.9	79.7	79.3	78.2	79.2	78.1	75.4	78.3	77.1	78.7	72.7	74.0	72.5	78.1	77.3	74.3
10	13/4/16	Miércoles	77.0	74.4	80.4	78.0	77.4	92.0	80.7	80.2	76.6	78.2	78.1	77.7	73.7	72.7	75.9	75.1	75.3	74.6
11	15/4/16	Viernes	74.7	74.3	75.9	76.4	78.1	80.6	79.1	78.0	77.4	77.9	79.8	79.7	71.0	75.7	75.0	73.5	74.0	75.1
12	17/4/16	Domingo	69.2	69.5	71.9	69.1	71.2	69.3	70.4	77.5	71.1	73.5	76.0	74.4	58.3	68.7	61.8	67.0	71.8	70.8
13	18/4/16	Lunes	77.0	75.8	74.4	77.4	78.9	78.8	78.1	78.0	79.5	77.6	78.9	79.8	74.1	73.8	75.0	75.3	73.8	75.4
14	20/4/16	Miércoles	76.3	75.3	73.0	79.0	79.7	79.2	79.5	76.0	82.4	79.0	80.1	80.2	74.0	73.7	73.0	74.6	78.7	74.2
15	22/4/16	Viernes	75.3	72.6	75.1	77.3	77.5	79.5	79.3	77.6	73.4	76.8	77.7	78.5	74.0	73.7	72.4	76.3	75.7	76.6
16	24/4/16	Domingo	72.3	72.1	70.3	74.1	67.4	73.2	72.9	75.3	77.5	74.1	74.3	78.4	61.5	67.5	68.5	72.0	71.9	71.2
PROMEDIO			74.4	73.4	74.3	76.1	76.8	78.1	77.1	77.3	76.5	76.7	78.2	77.8	70.0	72.3	71.8	74.2	74.8	74.2
NORMA			60			60			60			60			60			60		

Tabla No 3.1.1 Resultados de los Niveles de Ruido Continuo Equivalente Promedio

La tabla No 3.1.1 muestra los resultados de los niveles de ruido continuo equivalente promedio. Los datos de cada zona y de cada horario representan el promedio de las 152 lecturas registradas por el sonómetro cada 3 minutos. Como se puede observar los promedios de ruido finales en *negrita* tienen un rango desde 70 hasta 78 dB (A), sobrepasando los niveles de ruido permitidos por las Normas Ambientales para la Protección contra el Ruido, 2003, República Dominicana, que para zona de tranquilidad se considera de 60 dB (A) en horario diurno.

A continuación se presenta el gráfico de cada estación de medición de los niveles de ruido continuo equivalente promedio en función del tiempo, procesado de la tabla No 3.1.1.

En los siguientes gráficos se puede observar una disminución considerable el domingo de cada semana de los niveles de ruido promedio, esto se debe a la reducción del volumen de tráfico vehicular, menos flujo de estudiantes, negocios cerrados, no vendedores, entre otros factores.

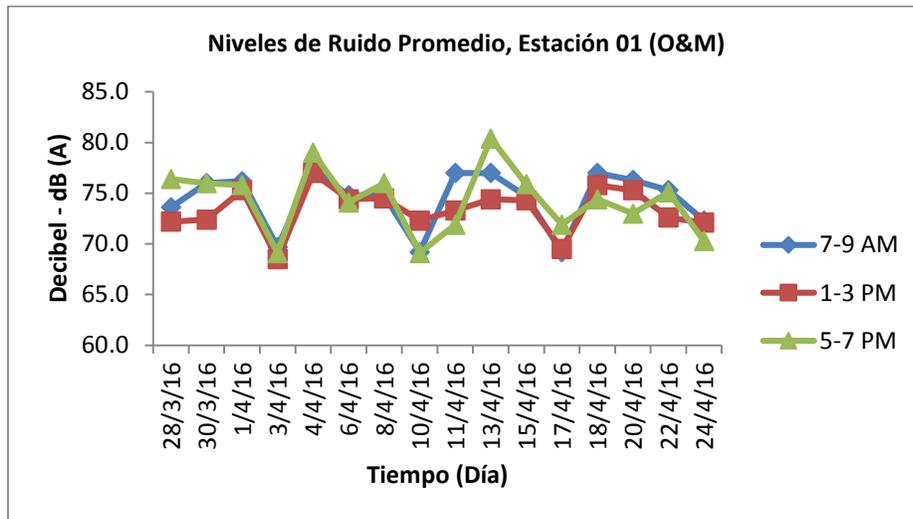


Gráfico No 3.1.1. Estación de muestreo 01, Universidad O&M
Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.1.1 se presentan los valores medios de los índices de contaminación acústica a saber. En la semana, el valor de ruido promedio más alto se presenta el día 13 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **80.4 dB (A)**, en el periodo de ponderación lento. El valor más bajo se presenta el día 28 de Marzo de 1-3 PM, que corresponde a **72.2 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **72.3 dB (A)** y se presenta el día 10 de Abril de 1-3 PM, mientras que el menor valor es de **68.5 dB (A)**, que se presenta el día 3 de Abril de 1-3 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, vendedores y negocios no compactible a la docencia, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 20.4 dB (A) y el valor menor de 12.2 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 12.3 dB (A) y el valor más bajo de 8.5 dB (A).

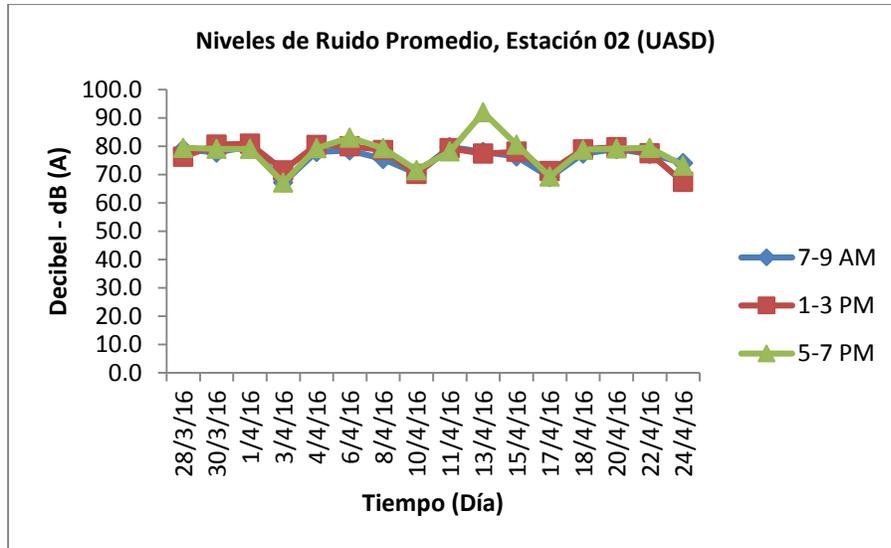


Gráfico No 3.1.2. Estación de muestreo 02, Universidad Autónoma de Santo Domingo-UASD
Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

El gráfico No 3.1.2 presenta los valores medios de los índices de contaminación acústica a saber. En las mediciones de la semana, el valor de ruido promedio más alto se presenta el día 13 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **92.0 dB (A)**, en el periodo de ponderación lento. El valor más bajo se presenta el día 8 de Abril de 7-9 AM, que corresponde a **75.5 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **71.6 dB (A)** y se presenta el día 10 de Abril de 5-7 PM, mientras que el menor valor es de **67.2 dB (A)**, que se presenta el día 3 de Abril de 7-9AM y coincide con el valor medido el mismo día de 5-7 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, vendedores y negocios no compactible a la docencia, música de una caravana política, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 32.0 dB (A) y el valor menor de 15.5 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 11.6 dB (A) y el valor más bajo de 7.2 dB (A).

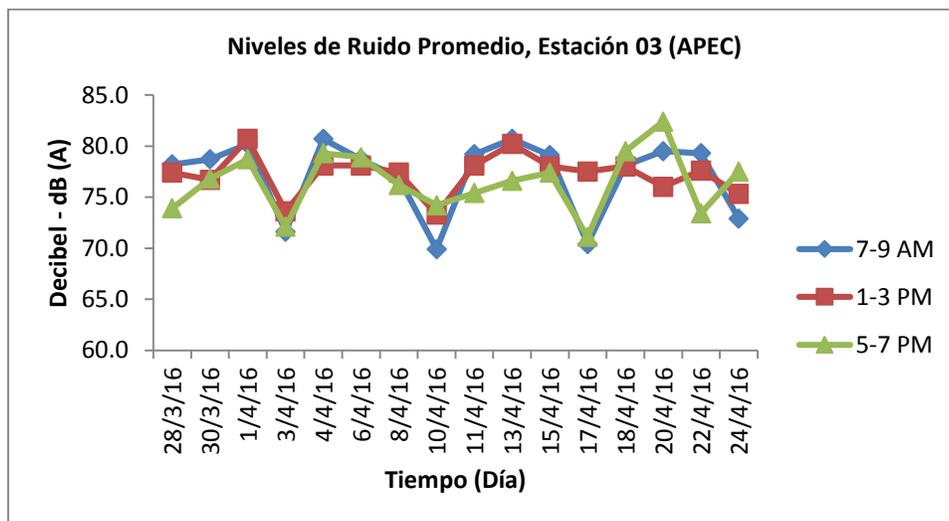


Gráfico No 3.1.3. Estación de muestreo 03, Universidad APEC-UNAPEC
Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.1.3 se presentan los valores medios de los índices de contaminación acústica a saber. En la semana, el valor de ruido promedio más alto se presenta el día 20 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **82.4 dB (A)**, en el periodo de ponderación lento. El valor más bajo se presenta el día 22 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **73.4 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **77.5 dB (A)** y se presenta el día 17 de Abril de 1-3 PM, coincidiendo con el valor medido el 24 de Abril de 5-7 PM, mientras que el menor valor es de **69.9 dB (A)**, que se presenta el día 10 de Abril de 7-9 AM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, silbato de AMET, planta eléctrica de la DNCD, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 22.4 dB (A) y el valor menor de 17.5 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 11.6 dB (A) y el valor más bajo de 9.9 dB (A).

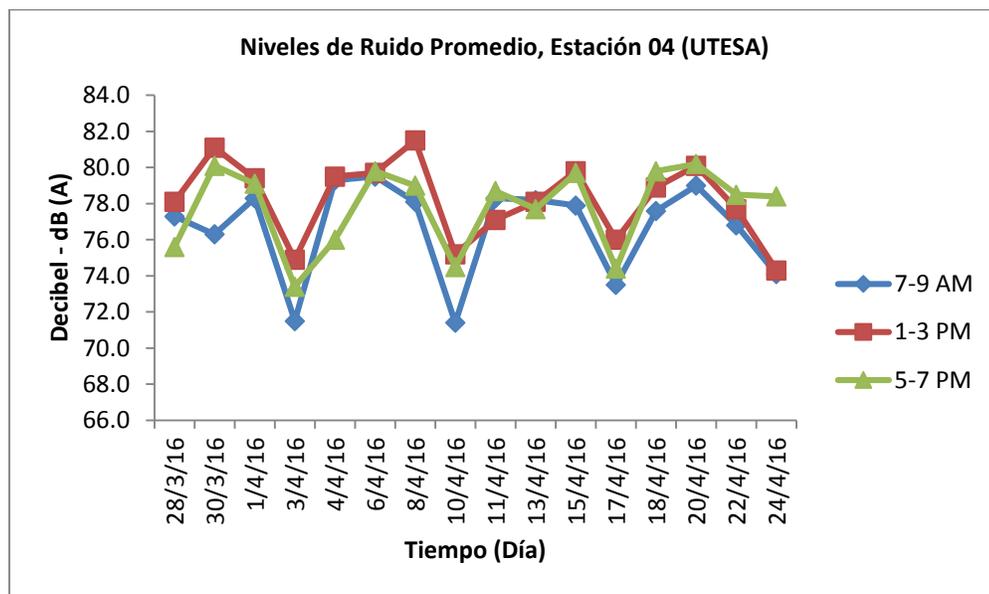


Gráfico No 3.1.4. Estación de muestreo 04, Universidad Tecnológica de Santiago-UTESA.
Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.1.4 se presentan los valores medios de los índices de contaminación acústica a saber. En la semana, el valor de ruido promedio más alto se presenta el día 8 de Abril de 1-3 PM, que corresponde a **81.5 dB (A)**, en el periodo de ponderación lento. El valor más bajo se presenta el día 28 de Marzo de 5-7 PM, que corresponde a **75.6 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **78.4 dB (A)** y se presenta el día 24 de Abril de 5-7 PM, mientras que el valor menor es de **71.4 dB (A)**, que se presenta el día 10 de Abril de 7-9AM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, silbato de AMET, sirena patrulla de policía, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 21.5 dB (A) y el valor menor de 15.6 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 18.4 dB (A) y el valor más bajo de 11.4 dB (A).

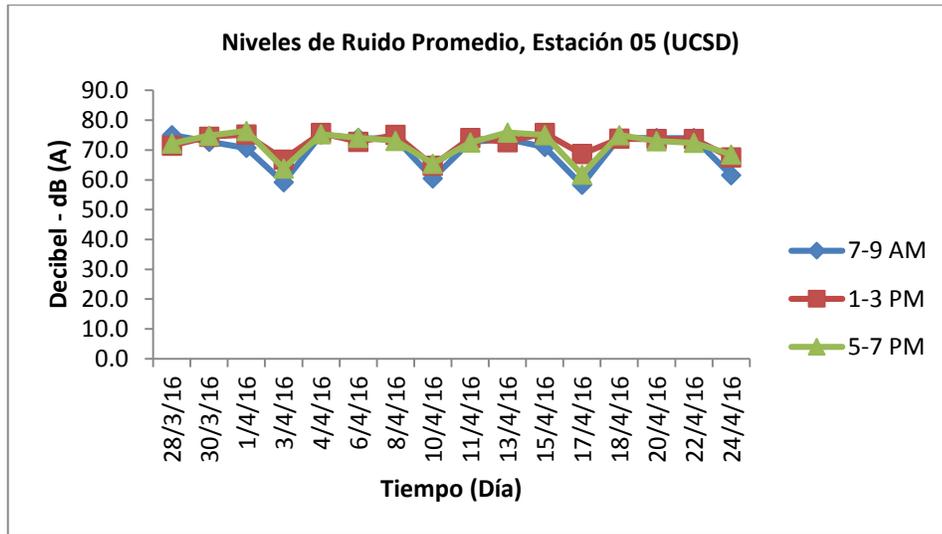


Gráfico No 3.1.5. Estación de muestreo 05, Universidad Católica de Santo Domingo
 Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.1.5 se presentan los valores medios de los índices de contaminación acústica a saber. En la semana, el valor de ruido promedio más alto se presenta el día 1 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **76.4 dB (A)**, en el periodo de ponderación lento. El valor más bajo se presenta el día 1 de Abril de 7-9AM, que corresponde a **70.7 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **68.7 dB (A)** y se presenta el día 17 de Abril de 1-3 PM, mientras que el valor menor es de **58.3 dB (A)**, que se presenta el día 17 de Abril de 7-9 AM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, sonido de pajaritos, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 16.4 dB (A) y el valor menor de 10.7 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 8.7 dB (A) y el valor más bajo de -1.7 dB (A), esto quiere decir que está por debajo del límite de las Normas y que se debe al poco tránsito de vehículos ese día.

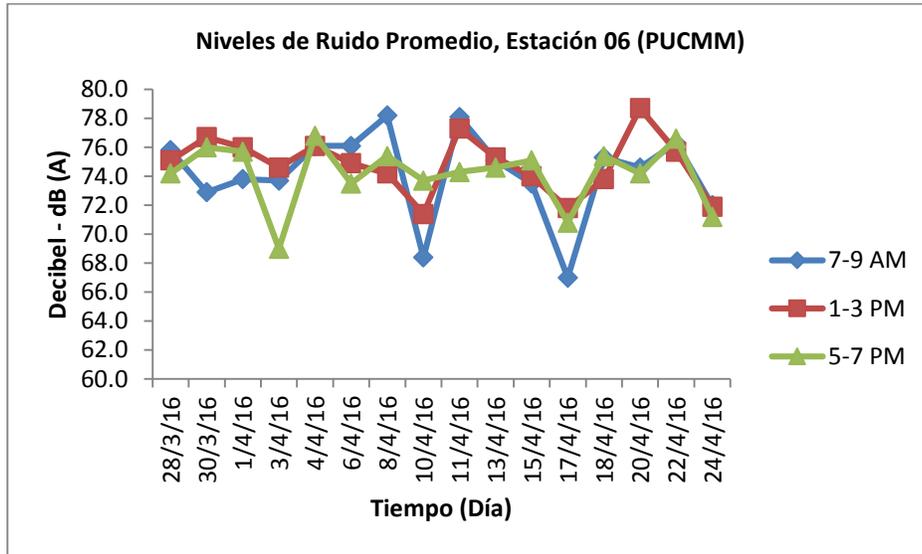


Gráfico No 3.1.6. Estación de muestreo 06, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra-PUCMM
Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.1.6 se presentan los valores medios de los índices de contaminación acústica a saber. En la semana, el valor de ruido promedio más alto se presenta el día 20 de Abril de 1-3 PM, que corresponde a **78.7 dB (A)**, en el periodo de ponderación lento. El valor más bajo se presenta el día 30 de Marzo de 7-9 AM, que corresponde a **72.9 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **74.6 dB (A)** y se presenta el día 3 de Abril de 1-3 PM, mientras que el valor menor es de **67.0 dB (A)**, que se presenta el día 17 de Abril de 7-9 AM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, construcción, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 18.7 dB (A) y el valor menor de 12.9 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 14.6 dB (A) y el valor más bajo de 7.0 dB (A).

3.2 Niveles de Ruido Máximo

No	Fecha	Día	Niveles de Ruido Máximo dB (A)																	
			RU-01 (O&M)			RU-02 (UASD)			RU-03 (APEC)			RU-04 (UTESA)			RU-05 (UCSD)			RU-06 (PUCMM)		
			7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM
1	28/3/16	Lunes	82.3	87.1	86.8	96.3	88.7	90.3	92.4	89.9	85.1	89.7	94.5	92.1	90.6	89.7	83.2	88.6	104.4	90.4
2	30/3/16	Miércoles	84.6	81.7	88.8	92.3	99.2	96.1	88.4	90.4	88.4	89.5	100.0	93.5	88.4	104.3	93.7	84.5	92.7	90.0
3	1/4/16	Viernes	85.8	86.7	89.9	97.4	99.3	89.9	92.6	92.1	87.5	94.6	92.5	91.9	83.2	93.3	92.4	89.7	92.4	95.9
4	3/4/16	Domingo	84.2	81.9	77.7	86.8	91.4	81.3	86.6	91.6	89.6	84.5	91.7	96.0	88.6	90.3	83.4	93.5	96.2	91.4
5	4/4/16	Lunes	87.2	85.9	93.9	93.0	93.7	99.2	93.0	87.4	99.2	90.4	92.4	93.5	89.2	88.9	95.7	93.5	91.7	91.9
6	6/4/16	Miércoles	92.0	82.1	92.9	91.4	95.0	94.9	100.8	90.3	93.6	91.5	93.4	91.3	89.2	86.3	94.8	94.7	89.8	86.0
7	8/4/16	Viernes	86.6	91.7	86.0	94.4	93.9	92.9	90.1	93.6	87.7	89.2	93.9	99.4	89.2	93.1	89.1	90.4	84.4	101.4
8	10/4/16	Domingo	84.4	87.6	85.7	93.9	86.6	94.0	96.9	86.1	88.1	90.8	92.9	91.1	86.6	82.0	82.8	88.0	96.7	82.8
9	11/4/16	Lunes	89.0	96.4	90.5	95.3	90.1	92.0	91.5	86.5	94.6	90.2	87.5	88.1	91.5	104.8	85.6	88.4	87.0	87.6
10	13/4/16	Miércoles	85.8	93.4	91.3	92.0	92.1	99.6	92.2	93.7	89.8	90.2	89.3	91.2	90.2	86.5	91.1	93.8	91.4	91.1
11	15/4/16	Viernes	84.3	88.6	87.5	92.7	90.3	99.6	88.5	90.7	87.9	86.7	90.8	91.5	87.2	92.4	89.5	86.4	95.6	90.4
12	17/4/16	Domingo	91.8	89.6	81.0	91.1	90.2	88.9	79.9	84.8	83.3	83.3	92.7	90.0	80.5	88.2	78.0	95.9	89.5	86.4
13	18/4/16	Lunes	88.4	90.8	84.0	92.6	99.5	91.4	88.0	91.0	86.5	92.5	95.3	91.0	93.6	91.2	90.2	90.3	81.0	89.0
14	20/4/16	Miércoles	87.2	92.2	84.2	95.5	89.3	92.8	95.5	91.9	102.7	94.6	92.0	88.1	88.2	90.4	85.9	88.2	94.9	93.2
15	22/4/16	Viernes	87.5	86.2	95.7	91.5	94.7	93.2	95.0	88.2	86.5	91.7	114.1	97.4	92.4	91.5	88.7	90.2	94.7	91.9
16	24/4/16	Domingo	89.6	82.6	78.9	88.7	83.0	92.4	90.9	109.4	87.8	87.5	87.9	96.0	83.4	83.0	92.9	90.2	89.8	85.1
PROMEDIO			86.9	87.8	87.2	92.8	92.3	93.0	91.4	91.1	89.9	89.8	93.8	92.6	88.3	91.0	88.6	90.4	92.0	90.3
NORMA			60			60			60			60			60			60		

Tabla No 3.2.1. Resultados de los Niveles de Ruido Máximo

En la tabla No 3.2.1 se muestran los resultados de los niveles de ruido máximos. El valor en cada celda representa el nivel de ruido máximo extraído de las 152 lecturas registradas por el equipo cada 3 minutos. El rango de los valores promedios finales en *negritavaría* desde 86 hasta 94 dB (A) aproximadamente. Estos valores están por encima de los valores aceptados por las Normas (60 dB (A)). El valor máximo de todos fue registrado el viernes 22 de Abril en la estación 04 en horario de 1-3 PM, corresponde a 114.1 dB (A).

A continuación se presenta el gráfico de cada estación, de los niveles de ruido máximo en función del tiempo procesado de la tabla No 2.

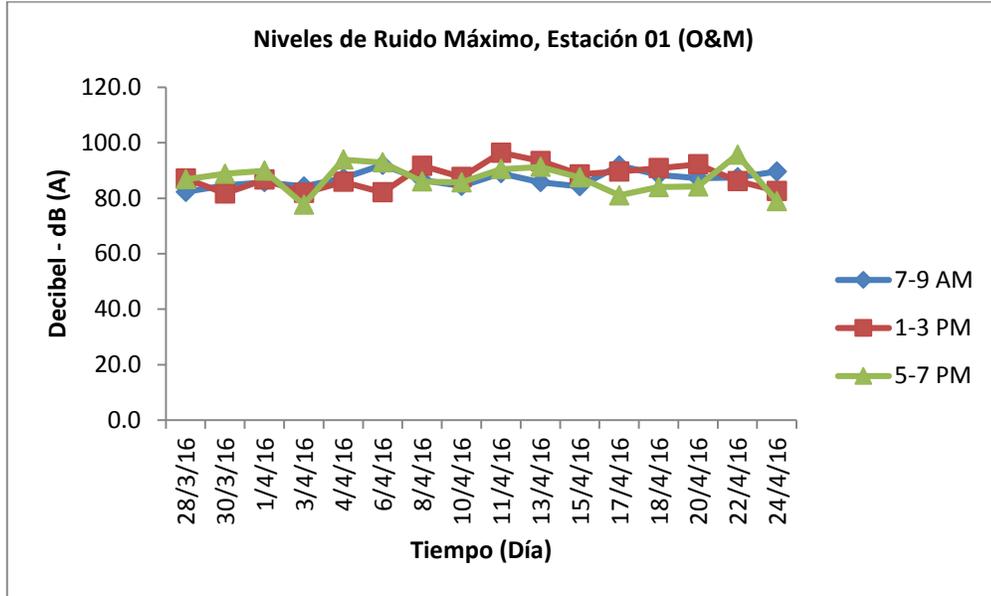


Gráfico No 3.2.1. Estación de muestreo 01, Universidad O&M
Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.2.1 se presentan los valores máximos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido máximo más alto se presenta el día 11 de Abril de 1-3 PM, que corresponde a **96.4 dB (A)**, en el periodo de ponderación lento. El valor más bajo se presenta el día 6 de Abril de 1-3 PM, que corresponde a **82.1 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **91.8 dB (A)** y se presenta el día 17 de Abril de 7-9PM, mientras que el menor valor es de **77.7 dB (A)**, que se presenta el día 3 de Abril de 5-7 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, vendedores y negocios no compactible a la docencia, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 36.4 dB (A) y el valor menor de 22.1 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 31.8 dB (A) y el valor más bajo de 17.7 dB (A).

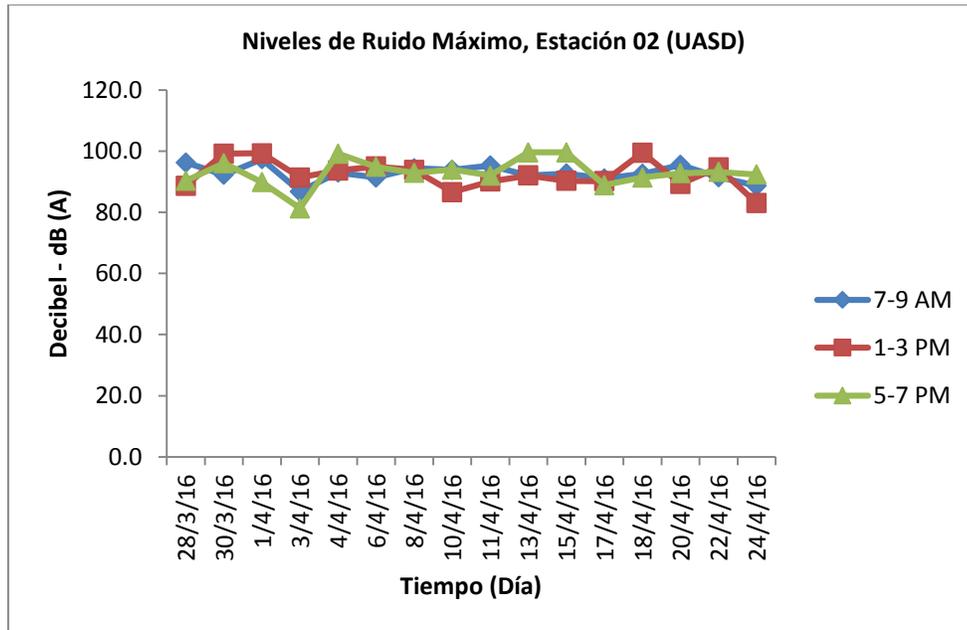


Gráfico No 3.2.2. Estación de muestreo 02, Universidad Autónoma de Santo Domingo-UASD
Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.2.2 se presentan los valores máximos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido máximo más alto se presenta el día 13 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **99.6 dB (A)**, que coincide con el valor medido el 15 de Abril en el mismo horario. El valor más bajo se presenta el día 28 de marzo de 1-3 PM, que corresponde a **90.3 dB (A)** y coincide con el valor medido el mismo día de 5-7 PM. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **94.0 dB (A)** y se presenta el día 10 de Abril de 5-7 PM, mientras que el menor valor es de **81.3 dB (A)**, que se presenta el día 3 de Abril de 5-7 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, vendedores y negocios no compactible a la docencia, música de una caravana política, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 39.6 dB (A) y el valor menor de 30.3 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 34.0 dB (A) y el valor más bajo de 21.3 dB (A).

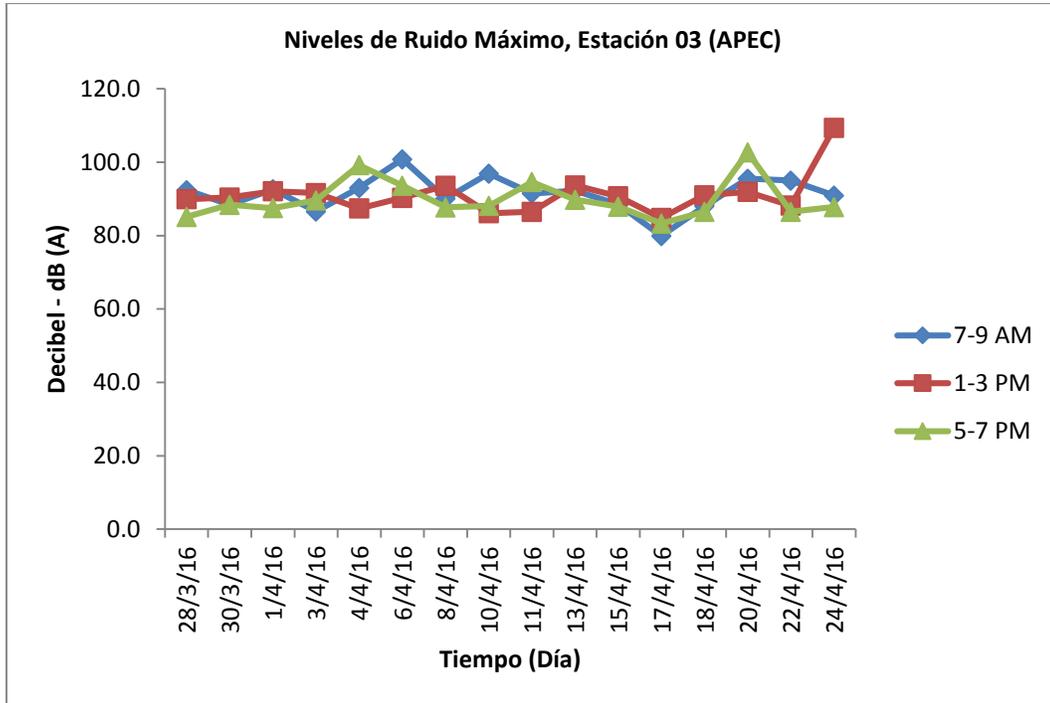


Gráfico No 3.2.3. Estación de muestreo 03, Universidad APEC-UNAPEC
 Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.2.3 se presentan los valores máximos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido máximo más alto se presenta el día 20 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **102.7 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 28 de Marzo de 5-7 PM, que corresponde a **85.1 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **109.4 dB (A)** y se presenta el día 24 de Abril de 1-3 PM, mientras que el menor valor es de **79.9 dB (A)**, que se presenta el día 17 de Abril de 7-9 AM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, silbato de AMET, planta eléctrica de la DNCD, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 42.7 dB (A) y el valor menor de 25.1 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 49.4 dB (A) y el valor más bajo de 19.9 dB (A).

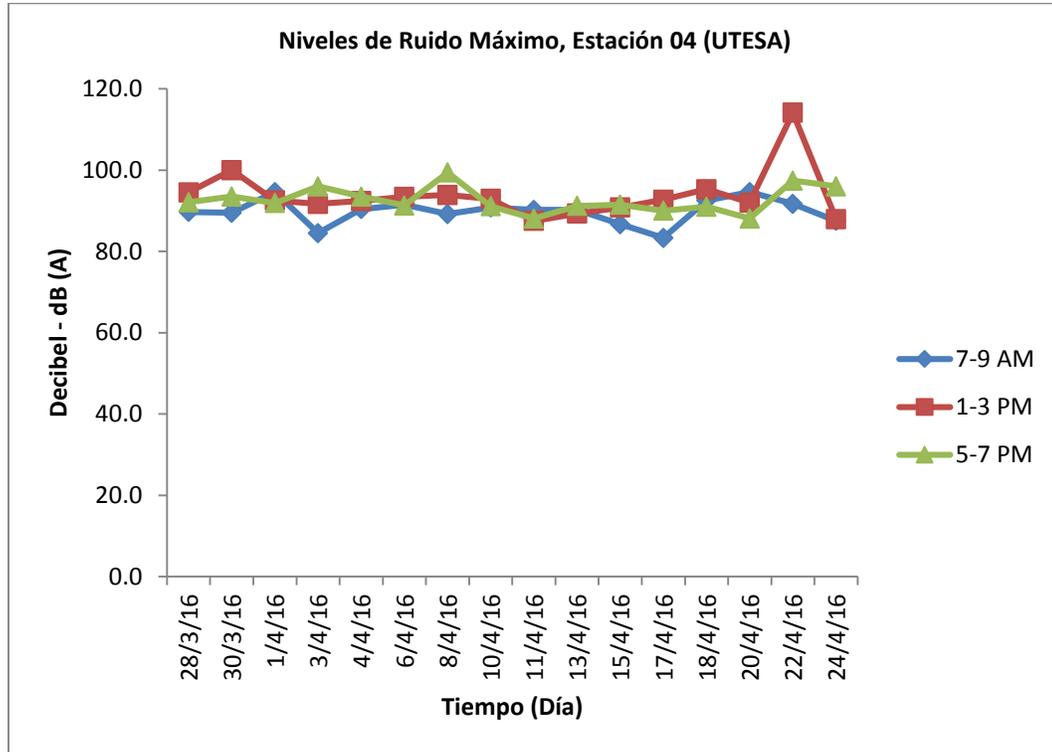


Gráfico No 3.2.4. Estación de muestreo 04, Universidad Tecnológica de Santiago-UTESA
 Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.2.4 se presentan los valores máximos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido máximo más alto se presenta el día 22 de Abril de 1-3 PM, que corresponde a **114.1 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 15 de Abril de 7-9 AM, que corresponde a **86.7 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **96.0 dB (A)** y se presenta el día 3 de Abril de 5-7 PM, que coincide con el valor medido el día 24 en el mismo horario, mientras que el menor valor es de **83.3 dB (A)**, que se presenta el día 3 de Abril de 7-9 AM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, silbato de AMET, sirena patrulla de policía, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 54.1 dB (A) y el valor menor de 26.7 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 36.0 dB (A) y el valor más bajo de 23.3 dB (A).

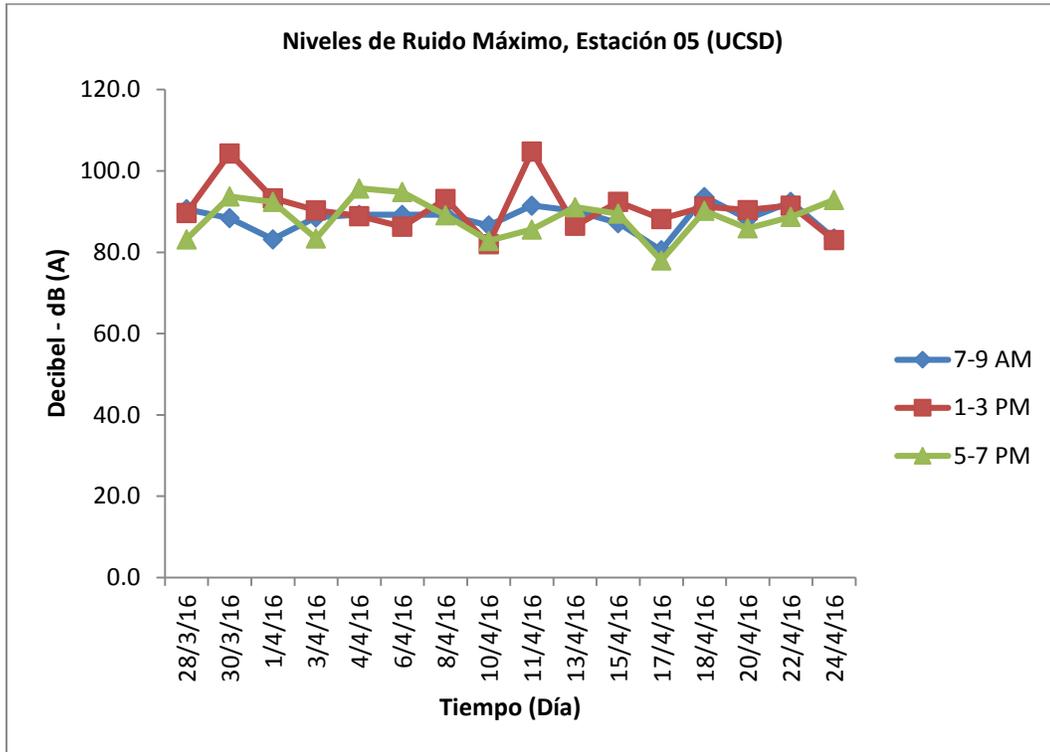


Gráfico No 3.2.5. Estación de muestreo 05, Universidad Católica de Santo Domingo
 Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.2.5 se presentan los valores máximos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido máximo más alto se presenta el día 11 de Abril de 1-3 PM, que corresponde a **104.8 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 28 de Marzo de 5-7PM, que corresponde a **83.2 dB (A)** y coincide con el valor medido el día 1 de Abril de 7-9 AM. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **92.9 dB (A)** y se presenta el día 24 de Abril de 5-7 PM, mientras que el menor valor es de **78.0 dB (A)**, que se presenta el día 17 de Abril de 5-7 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, sonido de pajaritos, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 44.8 dB (A) y el valor menor de 23.2 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 32.9 dB (A) y el valor más bajo de 18.0 dB (A).

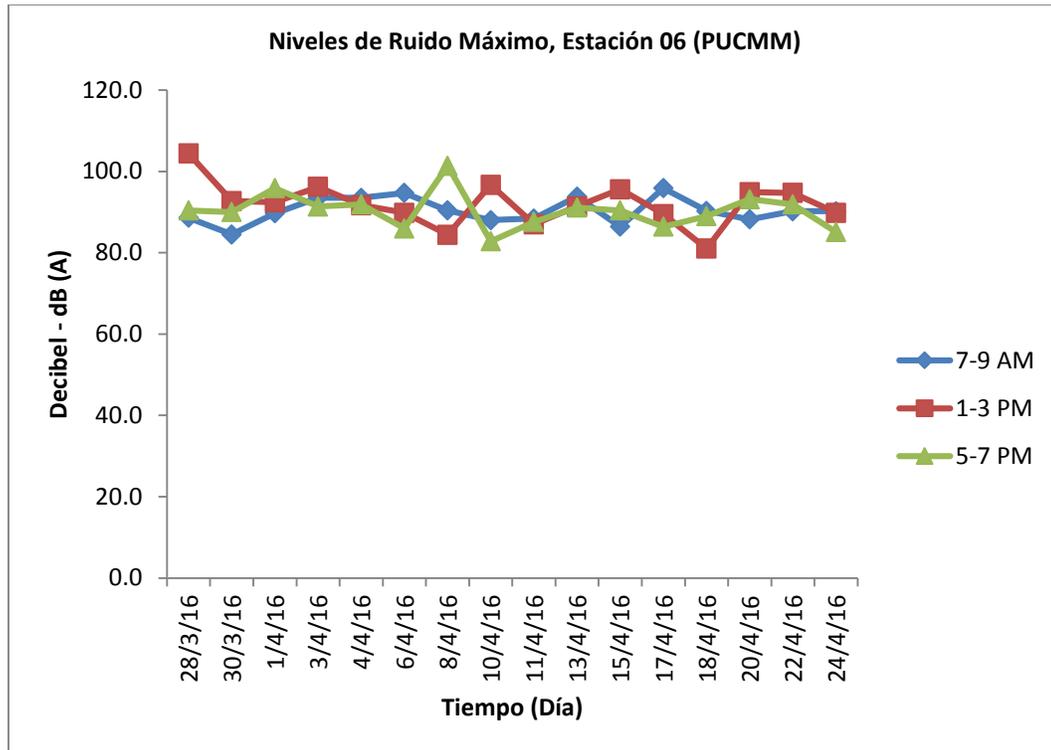


Gráfico No 3.2.6. Estación de muestreo 06, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra-PUCMM
Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.2.6 se presentan los valores máximos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido máximo más alto se presenta el día 28 de Marzo de 1-3 PM, que corresponde a **104.4 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 18 de Abril de 1-3 PM, que corresponde a **81.0 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **96.7 dB (A)** y se presenta el día 10 de Abril de 1-3 PM, mientras que el menor valor es de **82.8 dB (A)**, que se presenta el día 10 de Abril de 5-7 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, construcción, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 44.4 dB (A) y el valor menor de 21.0 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 36.7 dB (A) y el valor más bajo de 22.8 dB (A).

3.3 Niveles de Ruido Mínimo

No	Fecha	Día	Niveles de Ruido Mínimo dB (A)																	
			RU-01 (O&M)			RU-02 (UASD)			RU-03 (APEC)			RU-04 (UTESA)			RU-05 (UCSD)			RU-06 (PUCMM)		
			7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM	7-9 AM	1-3 PM	5-7 PM
1	28/3/16	Lunes	67.2	65.2	70.0	68.7	71.5	72.5	67.7	67.4	51.7	69.4	71.3	68.3	63.3	56.8	64.6	59.4	62.9	65.2
2	30/3/16	Miércoles	71.4	65.7	67.8	71.6	72.5	73.1	71.8	70.8	69.9	70.2	74.4	73.2	63.4	62.1	65.4	66.2	66.1	66.5
3	1/4/16	Viernes	71.0	67.3	70.2	70.9	73.4	70.0	73.0	75.2	74.5	72.5	71.7	74.4	61.0	65.7	59.4	66.2	66.1	69.1
4	3/4/16	Domingo	57.7	60.3	62.6	60.0	62.1	58.1	61.4	60.8	60.1	63.8	66.5	59.4	50.4	53.0	52.6	56.2	64.8	60.7
5	4/4/16	Lunes	71.2	69.7	71.2	65.7	74.9	71.4	73.1	71.4	74.7	71.8	73.5	69.5	66.5	60.9	62.4	56.8	68.4	67.3
6	6/4/16	Miércoles	56.8	56.8	67.2	69.5	71.4	75.6	67.5	70.4	72.5	73.7	73.0	76.3	63.7	56.8	64.9	51.7	67.8	67.8
7	8/4/16	Viernes	56.8	65.6	69.2	66.0	70.9	71.2	67.0	61.5	67.4	72.0	74.1	72.1	56.8	62.0	56.8	71.0	56.8	67.2
8	10/4/16	Domingo	58.7	63.9	60.6	60.2	61.5	61.1	59.9	60.3	54.2	62.2	66.1	66.8	51.4	54.6	55.5	58.6	63.4	67.5
9	11/4/16	Lunes	66.3	64.9	65.1	70.9	73.1	67.7	69.6	72.3	69.3	71.3	71.3	74.3	61.7	63.8	59.4	68.8	70.8	56.8
10	13/4/16	Miércoles	71.4	67.4	69.6	68.7	71.2	82.9	74.6	72.8	70.5	71.1	71.9	70.6	64.8	60.2	64.7	66.5	66.1	67.0
11	15/4/16	Viernes	68.9	66.5	68.6	66.7	70.4	71.7	67.9	71.5	68.9	70.7	73.2	75.6	59.7	64.1	60.9	66.1	68.2	67.3
12	17/4/16	Domingo	56.2	60.6	64.8	59.6	62.9	62.3	60.4	74.0	59.9	65.6	66.7	67.2	50.3	55.2	51.2	56.4	59.6	62.7
13	18/4/16	Lunes	72.2	67.2	67.9	70.4	69.9	71.9	70.4	68.8	75.8	70.2	69.7	73.2	58.5	61.1	65.3	67.2	68.6	69.4
14	20/4/16	Miércoles	69.7	65.5	67.3	70.3	74.9	71.4	72.1	66.6	73.8	69.8	71.1	74.0	62.3	64.2	60.7	64.2	70.2	68.3
15	22/4/16	Viernes	65.8	65.1	68.0	68.9	69.2	68.8	70.5	70.7	67.9	69.5	72.3	72.1	59.4	61.5	58.4	67.8	68.0	68.7
16	24/4/16	Domingo	61.9	66.4	63.4	64.2	61.9	63.4	62.0	61.8	73.4	63.3	65.1	68.9	51.3	54.8	54.6	63.9	63.5	60.7
PROMEDIO			65.2	64.9	67.1	67.0	69.5	69.6	68.1	68.5	67.8	69.2	70.7	71.0	59.0	59.8	59.8	62.9	65.7	65.8
NORMA			60			60			60			60			60			60		

Tabla No 3.3.1. Resultados de los Niveles de Ruido Mínimo

En la tabla No 3.3.1 se muestran los resultados de los niveles de ruido mínimo. El valor en cada celda representa el nivel de ruido mínimo extraído de las 152 lecturas registradas por el equipo cada 3 minutos. El rango de los valores promedios finales en *negrita* varía desde 59 hasta 71 dB (A). Estos valores están por encima de los valores aceptados por las Normas (60 dB (A)), excepto los valores de la estación 05. El valor mínimo de todos fue registrado el domingo 3 de Abril en la estación 05 en horario de 7-9 AM, y corresponde a 50.4 dB (A).

A continuación se presenta el gráfico de cada estación, de los niveles de ruido mínimo en función del tiempo, procesados de la tabla No 3.3.1.

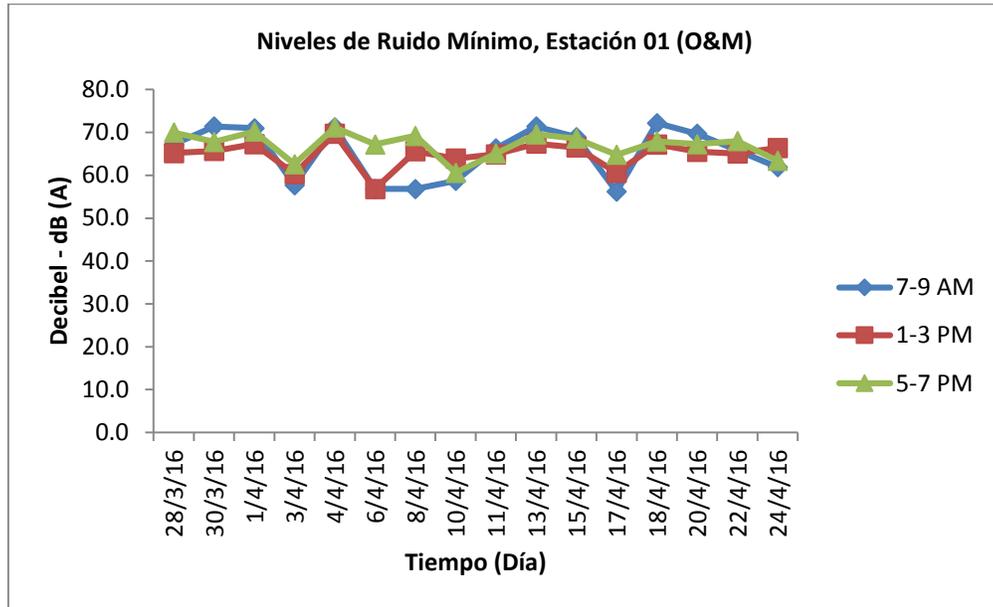


Gráfico No 3.3.1. Estación de muestreo 01, Universidad O&M
Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.3.1 se presentan los valores mínimos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido mínimo más alto se presenta el día 18 de Abril de 7-9 AM, que corresponde a **72.2 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 6 de Abril de 1-3 PM, que corresponde a **56.8 dB (A)** y coincide con el valor medido el día 8 de Abril de 7-9 AM. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **66.4 dB (A)** y se presenta el día 24 de Abril de 1-3 PM, mientras que el menor valor es de **56.2 dB (A)**, que se presenta el día 17 de Abril de 7-9 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, vendedores y negocios no compactible a la docencia, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 22.2 dB (A) y el valor menor de 3.2 dB (A) por debajo del valor de las Normas; mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 6.4 dB (A) y el valor más bajo de 3.8 dB (A), menor al valor límite de las Normas.

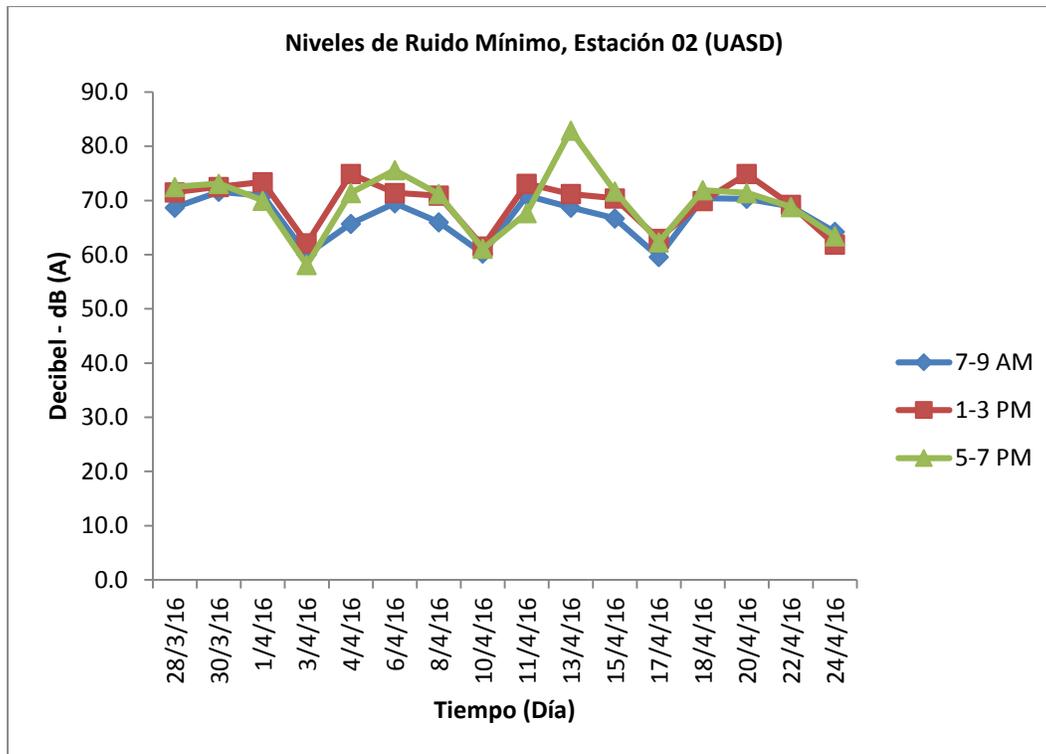


Gráfico No 3.3.2. Estación de muestreo 02, Universidad Autónoma de Santo Domingo-UASD
 Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.3.2 se presentan los valores mínimos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido mínimo más alto se presenta el día 13 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **82.9 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 4 de Abril de 7-9 AM, que corresponde a **65.7 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **64.2 dB (A)** y se presenta el día 24 de Abril de 7-9 AM, mientras que el menor valor es de **58.1 dB (A)**, que se presenta el día 3 de Abril de 5-7 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, vendedores y negocios no compactible a la docencia, música de una caravana política, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 22.9 dB (A) y el valor menor de 5.7 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 4.2 dB (A) y el valor más bajo de 1.9 dB (A) por debajo del límite exigido por las Normas.

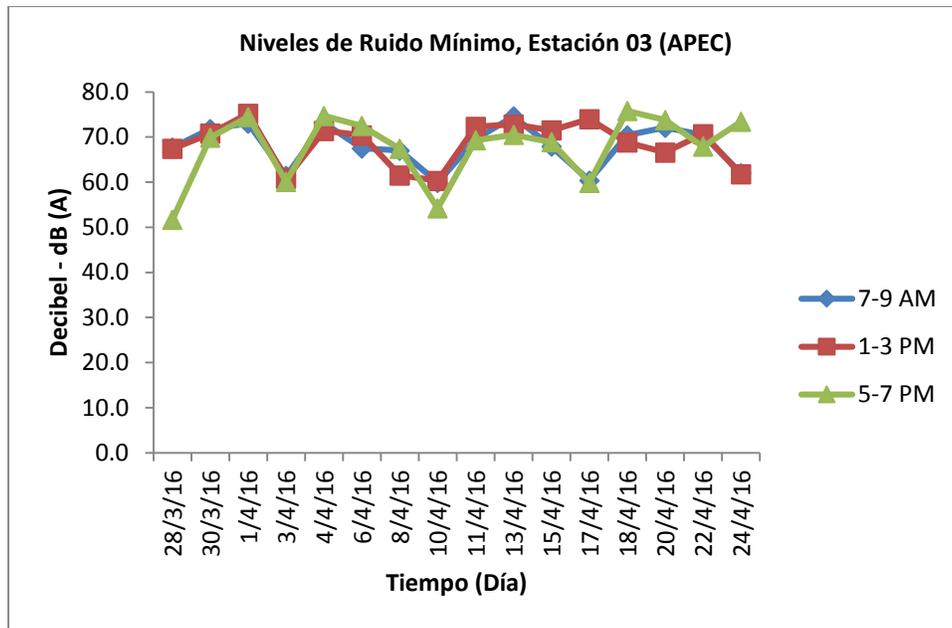


Gráfico No 3.3.3. Estación de muestreo 03, Universidad APEC-UNAPEC
 Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.3.3 se presentan los valores mínimos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido mínimo más alto se presenta el día 18 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **78.5 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 28 de Marzo de 5-7 PM, que corresponde a **51.7 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **74.0 dB (A)** y se presenta el día 17 de Abril de 1-3 PM, mientras que el menor valor es de **54.2 dB (A)**, que se presenta el día 10 de Abril de 5-7 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, silbato de AMET, planta eléctrica de la DNCD, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 18.5 dB (A) y el valor menor de 8.3 dB (A) por debajo del límite establecido; mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 14.0 dB (A) y el valor más bajo de 5.8 dB (A) por debajo del límite permitido en las Normas.

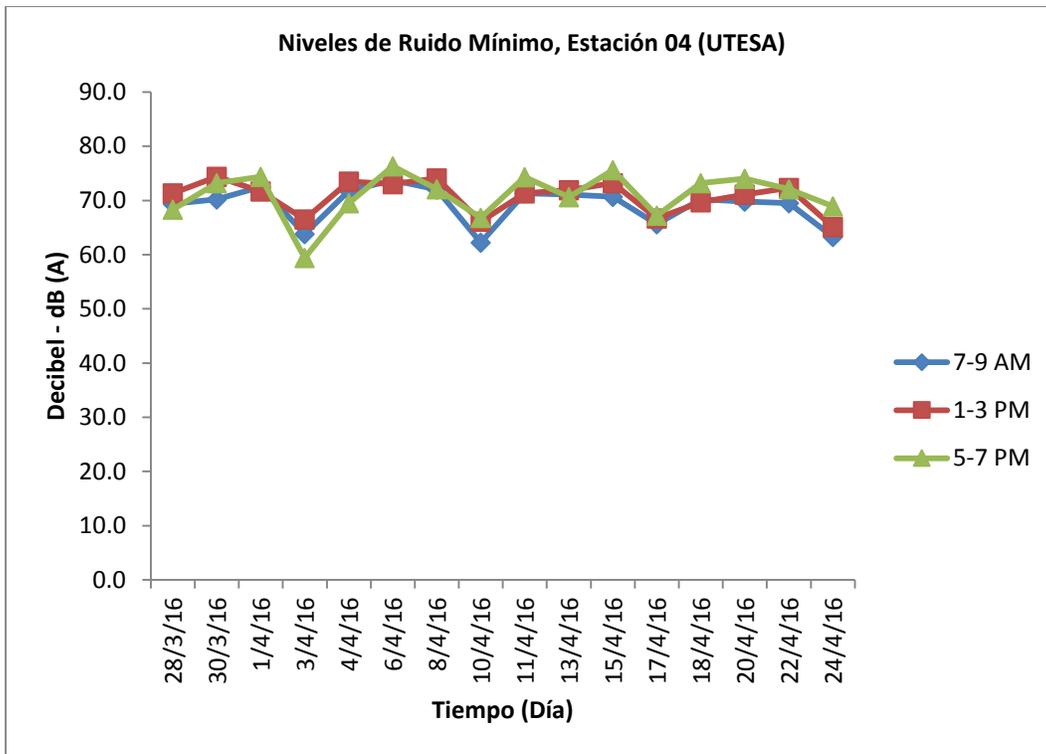


Gráfico No 3.3.4. Estación de muestreo 04, Universidad Tecnológica de Santiago-UTESA
 Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.3.4 se presentan los valores mínimos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido mínimo más alto se presenta el día 6 de Abril de 5-7 PM, que corresponde a **76.3 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 28 de Marzo de 5-7 PM, que corresponde a **68.3 dB (A)**. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **68.9 dB (A)** y se presenta el día 24 de Abril de 5-7 PM, mientras que el menor valor es de **59.4 dB (A)**, que se presenta el día 3 de Abril de 5-7 PM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, silbato de AMET, sirena patrulla de policía, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 16.3 dB (A) y el valor menor de 8.3 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 8.9 dB (A) y el valor más bajo de 0.6 dB (A) menor que el límite permitido por las Normas.

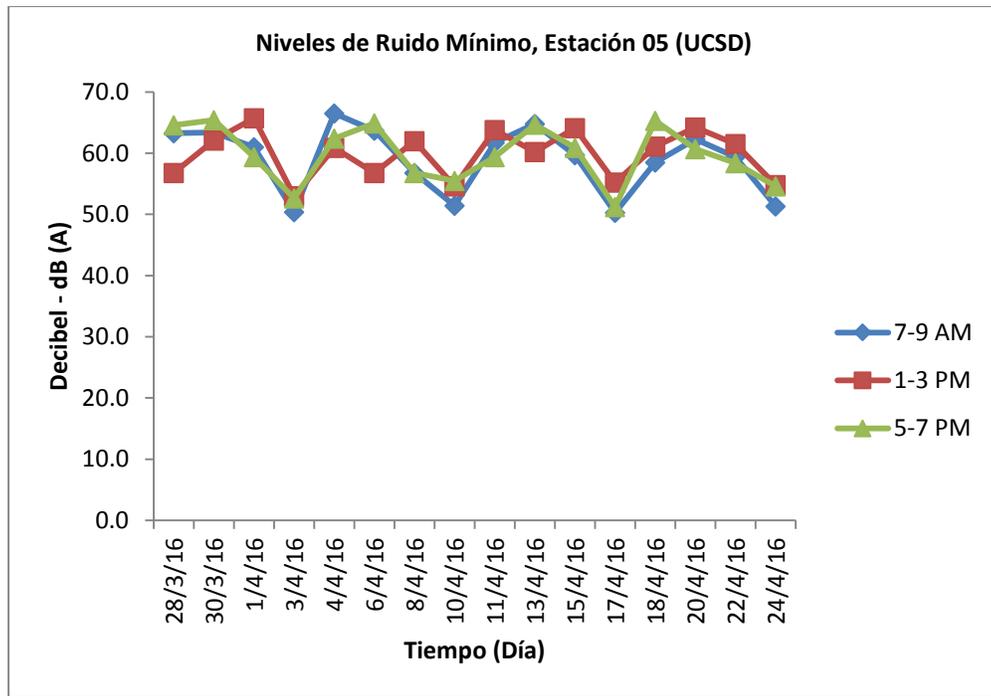


Gráfico No 3.3.5. Estación de muestreo 05, Universidad Católica de Santo Domingo
 Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.3.5 se presentan los valores mínimos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido mínimo más alto se presenta el día 4 de Abril de 7-9 AM, que corresponde a **65.5 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 28 de Marzo de 1-3 PM, que corresponde a **56.8 dB (A)**, coincide con el valor medido el día 6 de abril en el mismo horario y también con los valores del día 8 de Abril medido en los horarios de 7-9 AM y 5-7 PM. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **55.5 dB (A)** y se presenta el día 10 de Abril de 5-7 PM, mientras que el menor valor es de **50.4 dB (A)**, que se presenta el día 3 de Abril de 7-9 AM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, sonido de pajaritos, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 5.5 dB (A) y el valor menor de 3.2 dB (A); mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 4.5dB (A) y el valor más bajo de -9.6 dB (A), estas tres últimas diferencias son valores menores al límite permitido por las Normas.

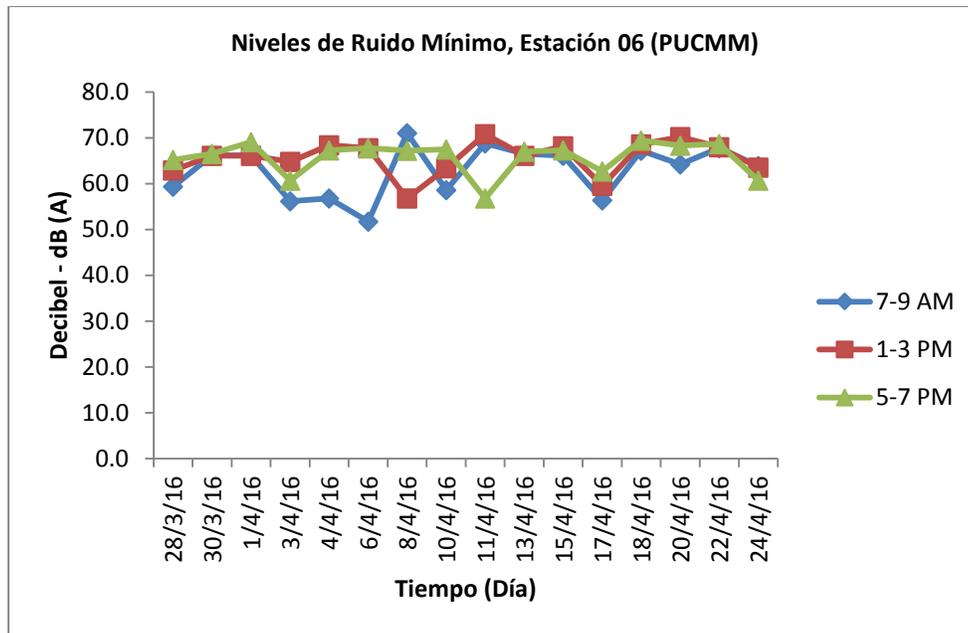


Gráfico No 3.3.6. Estación de muestreo 06, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra-PUCMM

Fuente: Datos procesados en Excel por el propio autor

En el gráfico No 3.3.6 se presentan los valores mínimos de los índices de contaminación acústica a conocer. En la semana, el valor de ruido mínimo más alto se presenta el día 8 de Abril de 7-9 AM, que corresponde a **71.0 dB (A)**, en el periodo de ponderación lenta. El valor más bajo se presenta el día 4 de Abril de 7-9 AM, que corresponde a **56.8 dB (A)**, coincide con el valor medido el día 8 de Abril de 1-3 PM y con el medido el día 11 de Abril de 5-7 PM. Sin embargo, para el fin de semana, el valor más alto es **67.5 dB (A)** y se presenta el día 10 de Abril de 5-7 PM, mientras que el menor valor es de **56.2 dB (A)**, que se presenta el día 3 de Abril de 7-9 AM. Estos valores se deben al toque de bocina y aceleración de vehículos sin necesidad, construcción, etc.

En ambos casos, los valores medidos por el equipo se encuentran por encima de los valores permitidos por las Normas Ambientales contra el Ruido, en horario diurno para zonas de tranquilidad (60 dB (A)). Respecto a las mediciones de la semana, el valor más alto presenta una diferencia de 11.0 dB (A) y el valor menor de 3.2 dB (A) por debajo del límite; mientras que para las mediciones del domingo, el valor más alto presenta una diferencia de 7.5 dB (A) y el valor más bajo de 3.8 dB (A), menor que el límite establecido.

4. CONCLUSIONES

Para las mediciones realizadas en el transcurso de la semana, se obtuvo el valor de ruido máximo de 114.1 dB (A) generado en la estación 04 en horario de 1-3 PM, mientras que el valor mínimo es 51.7 dB (A) y se produjo en la estación 06 en horario de 7-9 AM. Para el fin de semana, el valor de ruido máximo es 109.4 dB (A) generado en la estación 03 en horario de 1-3 PM, mientras que el valor mínimo es de 50.3 dB (A) y se produjo en la estación 05 en horario de 7-9 AM.

Los niveles de ruido máximo se registran en los horarios de 1-3 PM y de 5-7 PM, en las estaciones 02, 03, y 04, por lo tanto se consideran horarios y zonas críticas. Sin embargo, los niveles de ruido mínimo se registran en los horarios de 7-9 AM, en las estaciones 01, 05 y 06.

El transporte, específicamente vehículos pesados y las motocicletas se consideran como las mayores fuentes generadoras de las emisiones de ruido en todas las zonas.

Los resultados de los niveles de ruido continuo equivalente promedio y niveles de ruido máximo promedio sobrepasan los valores de ruido exterior permitidos por la Normas Ambientales para la Protección contra el Ruido, 2003. Los resultados de los niveles de ruido mínimo promedio sobrepasan los valores de ruido exterior permitidos por las Normas, excepto en la estación 05 en la Universidad Católica de Santo Domingo.

5. RECOMENDACIONES

Controlar el paso de vehículos pesados por la zona universitaria y que las motocicletas posean silenciadores en los tubos de escape, para mitigar el impacto negativo a la salud humana y a la fauna de la zona.

Concientizar a los conductores mediante la creación de programas educativos relativos al tránsito terrestre.

Realizar un mapeo en la zona de estudio y otras zonas para tener control y tomar medidas del impacto ambiental causado por los niveles de contaminación acústica.

Reparar las calles y avenidas deterioradas en la zona de estudio, debido a que los vehículos producen ruidos muy molestos cuando hay perturbación en el desplazamiento, además de plantar árboles de hojas anchas para mitigar los impactos.

Que las autoridades de la alcaldía no permitan rutas de autobuses de forma improvisada en los alrededores de las Universidades evaluadas en esta investigación.

Que se aplique la regulación para que no haya centros comerciales no compactibles con la actividad de la docencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Abbaspour, Majid et al** (2014). Hierarchal Assessment of noise pollution in urban areas – A case study. *Transportation Research Part D*, 34 (2015), pp. 95-103. Recuperado de http://www.academia.edu/26588011/Hierarchal_assessment_of_noise_pollution_in_urban_areas_A_case_study
2. **Alonso, A. Aguilar; Cid Rodríguez, J. M. y Aguilar Mediavilla, E. M.** (2001). Ruido ambiental y capacidad auditiva en estudiantes universitarios. *RevLogop FonAudiol*, XXI (4), pp. 166-172. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0214460301762055>
3. **Aponte V., Anel C.; Mateo, Elsa A.; y Queliz R., Yoselin.** (2007). Normas que Regulan la Contaminación por Ruido Ambiental, producido por Fuentes Fijas y Móviles en República Dominicana (Tesis de maestría), Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo. Recuperado de <http://catalogo.uasd.edu.do/cgi-bin/Pwebrecon.cgi?DB=local&PAGE=First>
4. **Berroa Rodríguez, Felicia y Félix González, Francisco A.** (2006). Niveles de ruido en espacios públicos del municipio Bani, y sus efectos sobre la salud de los empleados en el periodo octubre-noviembre 2005 Peravia, República Dominicana (Tesis de maestría), Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo. Recuperado de <https://opacbiblioteca.intec.edu.do/>
5. **Bidó, Héctor.** (1998). MEDIO AMBIENTE DE LA ISLA DE SANTO DOMINGO. Principios, Fundamentos y Enfoques para el Control de la Contaminación. Santo Domingo, República Dominicana. Editora de Colores, S. A.
6. **Cabrera Aquino, Eligio.** (2014). Análisis del ruido en el Distrito Nacional de la República Dominicana en abril 2014 (Tesis de maestría), Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo. Recuperado de <https://opacbiblioteca.intec.edu.do/>
7. **Ciprian, Jocelin.** (2013). Determinar los niveles de ruido en el Municipio de Santo Domingo Este en el año 2013 y comparar con los niveles establecidos por las normas (Tesis de maestría), Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo. Recuperado de <https://opacbiblioteca.intec.edu.do>
8. **Contaminación acústica y por vibración.** M014, volumen 01. SEAS, Estudios Superiores Abiertos S.A. 2004. Recuperado de <http://www.seas.es/>
9. **Domínguez Ruiz, Ana Lidia M.** (2014). Vivir con ruido en la Ciudad de México. El proceso de adaptación a los entornos acústicamente hostiles. *Revista de Estudios Demográficos y Urbanos*, 29 (1), pp. 89-112. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/312/31232808004.pdf>
10. **Echeverri, Carlos A.; Murillo, Diego M. y Valencia, German M.** (2011). Simulación de Ruido de Tránsito Automotor como Herramienta para el Rediseño de Rutas de Transporte Público Colectivo en el Municipio de Medellín. *Revista Ingenierías*, Universidad de Medellín. 10 (18), pp. 19-29. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v10n18/v10n18a03.pdf>
11. **Fuentes L., Eduardo; Rubio M., Consuelo y Cardemil M., Felipe.** (2013). Pérdida auditiva inducida por ruido en estudiantes de la carrera de odontología. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 73, pp. 249-256. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162013000300007

12. **Ganime, JF. et al.** (2010). El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. Revista electrónica cuatrimestral de enfermería, No. 19, pp. 1-15. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n19/revision1.pdf>
13. **Germán, Cornielle.** (2011). La contaminación acústica en el área metropolitana de Santo Domingo, República Dominicana (Tesis de maestría), Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo. Recuperado de <https://opacbiblioteca.intec.edu.do/>
14. **Gil Fisa, Antonio y Luna Mendaza, Pablo.** NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos. Recuperado de: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_270.pdf
15. **Hunashal, Rajiv B. y Patil, Yogesh B.** (2012). Assessment of noise pollution indices in the city of Kolhapur, India. ELSEVIER, 37, pp. 448-457. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812007896>
16. **Martínez Llorente, Jimena y Peters, Jens** (2015). CONTAMINACION ACUSTICA Y RUIDO. Madrid. Ecologistas en Acción. ISBN 978-84-940652-1-7. Recuperado de https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
17. **Moreno, Faustino; Orozco, Martha y Zumaya, María.** (2015). Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión. 29 (66), pp. 197-224. Recuperado de <http://www.elsevier.es/en-revista-investigacion-bibliotecologica-archivonomia-bibliotecologia-e-117-articulo-los-niveles-ruido-una-biblioteca-S0187358X16000320>
18. **Pacheco, José; Franco, Juan F. y Behrentz, Eduardo.** (2009). Caracterización de los Niveles de Contaminación Auditiva en Bogotá: Estudio Piloto. Revista de Ingeniería. No. 30, pp. 72-80. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n30/n30a10.pdf>
19. **Pérez, Javier M. y Fernández Gómez, Jaime.** (2012). Análisis Discriminante de algunas Variables que influyen en la Contaminación Acústica debida al Tráfico Urbano en una Gran Ciudad. Revista de Ingenierías, 11 (21), pp. 13-22. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v11n21/v11n21a02.pdf>
20. **Piñero, Raisa G. y Barceló P., Carlos.** (2006). Estimación de la Contaminación Sonora del Tránsito en Ciudad de La Habana. Revista cubana de Higiene y Epidemiología. 46 (2), pp. 1-13. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032008000200004
21. **Platzter M., Lisbeth; Iñiguez C., Rodrigo; Cevo E., Jimena y Ayala R., Fernanda.** (2007). Medición de los Niveles de Ruido Ambiental en la Ciudad de Santiago de Chile. Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. 67 (2), pp. 122-128. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162007000200005
22. **Política futura de lucha contra el ruido “Libro verde de la comisión Europea”.** Comisión de las comunidades Europeas. Bruselas, 04.11.1996. COM (96) 540 final. Recuperado de <file:///C:/Users/Ramirez/Downloads/libro%20verde%20union%20europea%20sobre%20ruido.pdf>
23. **Ramírez González, A. y Domínguez Calle, E. A.** (2011). El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 35 (137), pp. 509-530. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400009
24. **Sánchez, González y Díaz, Fernández.** (2014). Efectos de la Contaminación Sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. Revista cubana de Higiene y Epidemiología, 52 (3), pp. 402-410. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300012
25. **Violeta, Sherly y Veras D., Carmen P.** (2011). Conocimientos, aptitudes y prácticas de las y los moradores acerca de la contaminación sónica en la comunidad matanzas, municipio Bani, provincia Peravia, República Dominicana, en el periodo febrero-abril 2011 (Tesis de maestría), Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo. Recuperado de <https://opacbiblioteca.intec.edu.do/>

Normativas

Ley General 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana, 2da edición, Editora Búho, 2000.

Normas Ambientales para la Protección contra Ruidos NA-RU-001-03, sustituye a la RU-CA-01. Santo Domingo, República Dominicana, Editora Búho, Junio 2003.

Ley No. 287-04 sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que producen contaminación sonora. Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana. Agosto 2004.

Ley No. 675 sobre urbanización, ornato público y construcciones.