



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACION

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

“ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO
HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR”

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR

MARK WAY TING WONG LAU

ASESOR:

MG. GLADYS ROJAS LEON

JURADOS

DR. CESAR JORGE ARGUEDAS MADRID

DR. RAUL MENDEZ GUTIERREZ

MG. CARMEN LUZ VENTURA BARRERA

LIMA – PERÚ
2020

DEDICATORIA

La presente tesis lo dedico a mis padres Frank Wong Chong y Julia Lau Lam, mi hermana Kammy Wong Lau, mis compañeros de la universidad Ronald, José, Raul, Hernan y Jym, finalmente a mi compañera Fiorella Ferrari Calvo; quienes siempre estuvieron presente con su apoyo incondicional durante mi proceso de formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A cada uno de los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Federico Villarreal, por los conocimientos compartidos y por todas las enseñanzas brindadas a lo largo del proceso de mi formación profesional.

A la Ing. Glady Rojas León, profesora principal de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal, por su apoyo como asesor de la presente tesis.

A las autoridades del Hospital Víctor Larco Herrera, por habernos abierto las puertas de dicha entidad de salud y brindarnos todas las facilidades para la ejecución del presente trabajo de investigación.

Al asesor y consultor externo, Ingeniero-Investigador Carlos Juan Astuvilca Huayta, cuyo apoyo y orientación fue parte importante en el planeamiento y ejecución de la presente investigación.

A todos aquellos que de manera directa o indirecta contribuyeron tanto en la planificación, como en la ejecución de la presente investigación.

INDICE

CARATULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I.INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	2
1.1.1. Descripción del problema.....	2
1.1.2. Formulación del problema.....	3
1.2. Antecedentes.....	3
1.3. Objetivos.....	8
1.4. Justificación.....	8
1.5. Hipótesis.....	9
1.5.1.Hipotesis principal.....	9
1.5.2.Hipótesis secundaria.....	9
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Bases Teóricas sobre el tema de investigación.....	11
III. MÉTODO	36
3.1. Tipo de Investigación.....	36
3.2.Ámbito temporal y espacial.....	36
3.3. Variables.....	36
3.4. Población y Muestra.....	37
3.5. Instrumentos.....	38
3.6. Procedimientos.....	38
3.7. Análisis de datos.....	38
IV. RESULTADOS	40
4.1. Consideraciones Preliminares.....	40
4.2. Denominación de las Variables Objeto de Estudio.....	42

4.3.	Ubicación de las Estaciones de Monitoreo.....	46
4.4.	Reporte de las Estaciones de Monitoreo en el Hospital Víctor Larco Herrera....	55
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	68
5.1.	Consideraciones Generales.....	68
5.2.	Niveles de Presión Sonora en el Periodo de Evaluación.....	69
5.3.	Afectación por presión Sonora en el Hospital Víctor Larco Herrera.....	74
5.4.	Comparación de Resultados.....	78
VI.	CONCLUSIONES	86
VII.	RECOMENDACIONES	88
VIII.	REFERENCIAS	89
IX.	ANEXOS.....	93
9.1	Hospital Víctor Larco Herrera.....	93
9.2	Reporte de la Estación Meteorológica.....	96
9.3	Medición de la Velocidad del Viento.....	99
9.4	Reporte de Ruido Ambiental Interno.....	101
9.5	Reporte de Ruido Ambiental Externo.....	104
9.6	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.....	107
9.7	Valores Guía para el Ruido Urbano en Ambientes Específicos.....	108
9.8	Ficha de ubicación.....	109
9.9	Mapas de ruido ambiental.....	169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Diferencias entre sonido y ruido.	14
Tabla 2.	Ejemplos de valores sonoros y sus efectos en el organismo.....	17
Tabla 3.	Rapidez del sonido en varios medios materiales.....	19
Tabla 4.	Fuentes de ruido en el contexto urbano.	21
Tabla 5.	Respuesta de frecuencias relativas a la Curva de Ponderación A.	25
Tabla 6.	Nivel de intensidad sonora de algunos sonidos comunes.....	27
Tabla 7.	Indicadores de la variable independiente.....	43
Tabla 9.	Ubicación del lugar de intervención.....	46
Tabla 10.	Ubicación de la estación meteorológica.....	46
Tabla 11.	Ubicación de la primera estación de medición de ruido interno.	47
Tabla 12.	Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido interno.	49
Tabla 13.	Ubicación de la primera estación de medición de ruido externo.....	51
Tabla 14.	Ubicación de la primera estación de medición de ruido interno.	53
Tabla 15.	Temperaturas registradas en la estación meteorológica.....	55
Tabla 16.	Humedad registrada en la estación meteorológica.	58
Tabla 17.	Denominación de los días de monitoreo.....	61
Tabla 18.	Leq en dB - ruido interno – Mes enero de 2018.....	62
Tabla 19.	Leq en dB - ruido interno - Mes febrero de 2018.....	63
Tabla 20.	Leq en dB - ruido interno – Mes marzo de 2018.....	64
Tabla 21.	Leq en dB - ruido externo – Mes enero.....	65
Tabla 22.	Leq en dB - ruido externo – Mes febrero.....	66
Tabla 23.	Leq en dB - ruido externo – Mes marzo.	66
Tabla 24.	NPSI máximos en el periodo de monitoreo.....	69
Tabla 25.	NPSE máximos en el periodo de monitoreo.	70
Tabla 26.	NPSD máximos para los días de monitoreo.....	72
Tabla 28.	Afectación de los NPS.	75
Tabla 29.	Afectación de los NPSD máximos en el periodo de monitoreo.	76
Tabla 30.	Afectación de los NPSN máximos en el periodo de monitoreo.	77
Tabla 31.	Afectación de los NPSD máximos en términos de la norma nacional.	79
Tabla 33.	Afectación de los NPSD máximos en términos de la norma internacional.	83

Tabla 34.	Afectación de los NPSN máximos en términos de la norma internacional.	84
Tabla 35.	Reporte de la estación meteorológica (EST-1) durante un día entero.	96
Tabla 36.	Escala Beaufort.....	100
Tabla 37.	Reporte del ruido ambiental interno – Enero 2018.....	101
Tabla 38.	Reporte del ruido ambiental interno – Febrero 2018.....	102
Tabla 39.	Reporte del ruido ambiental interno – Marzo 2018.....	103
Tabla 40.	Reporte del ruido ambiental externo – Enero 2018.	104
Tabla 41.	Reporte del ruido ambiental externo – Febrero 2018.	105
Tabla 42.	Reporte del ruido ambiental externo – Marzo 2018.	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Tres formas de describir una onda sonora.....	12
Figura 2.	Modelo idealizado.....	19
Figura 3.	Curvas de ponderación.....	24
Figura 4.	Ejemplo de ubicación de puntos de monitoreo para medición del ruido.....	26
Figura 5.	Escala comparativa entre niveles de presión sonora.....	27
Figura 6.	Mapa de Distribución del Ruido Ambiental en la UNALM.	33
Figura 7.	Mapa de ubicación del área de estudio.	41
Figura 8.	Ubicación de los Puntos de Monitoreo Interno	48
Figura 9.	Ubicación geográfica de los Puntos de Monitoreo Interno (PMI).....	50
Figura 10.	Ubicación de los Puntos de Monitoreo Externo (PME).....	52
Figura 11.	Ubicación de los Puntos de Monitoreo Externo.	54
Figura 12.	Variación horaria de la temperatura en el Hospital Víctor Larco Herrera.	57
Figura 13.	Variación horaria de la humedad en el Hospital Víctor Larco Herrera.	59
Figura 14.	Velocidad del viento en el Hospital Víctor Larco Herrera.....	60
Figura 15.	Dirección del viento en el Hospital Víctor Larco Herrera.	60
Figura 16.	Distribución de los NPSI en función de los PMI.....	70
Figura 17.	Distribución de los NPSE en función de los PME	71
Figura 18.	Distribución de los NPSD en función de los PME	73
Figura 19.	Distribución de los NPSN en función de los PME.	74
Figura 20.	Comparación de los NPSD	78
Figura 21.	Comparación de los NPSD	81
Figura 22.	Comparación de los NPSD	82
Figura 23.	Comparación de los NPSN.....	84

RESUMEN

La contaminación acústica, contaminación sónica o contaminación sonora es un fenómeno que se presenta debido al exceso de sonido en determinados lugares, espacios y/o ambientes, alterando las condiciones normales del ambiente de una determinada zona o área. Si bien es cierto, el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, pero, la exposición al mismo altera los estados de ánimos de las personas y animales o bien su exposición prolongada a determinados niveles, puede causar daños físicos o afectar la calidad de vida de las personas.

Para que exista contaminación acústica, tiene que existir ruido (sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas, principalmente, que producen efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los seres vivos. En este último sentido, y en el ámbito social, la contaminación acústica se configura como un problema de salud pública que afecta la salud o genera malestar en las personas; en razón a ello, diversas legislaciones consideran a la contaminación acústica, cuya fuente es el ruido ambiental, como problema de salud pública y consecuentemente han implementado normas orientadas a su contención y/o eliminación.

En el Perú, es el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, la norma que tiene como objetivo establecer los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. En ese marco de actuación y tomando como referencia otras normativas tanto nacionales como internacionales es que decidimos realizar la investigación intitulada “Estudio de Niveles de Ruido Ambiental en el Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el Distrito de Magdalena del Mar”.

Palabras Claves: Ruido Ambiental, modelamiento de ruido, mapas de ruido, monitoreo de ruido.

ABSTRACT

Noise pollution, sonic pollution or sound pollution is a phenomenon that occurs due to excess sound in certain places, spaces and / or environments, altering the normal conditions of the environment of a certain zone or area. Although it is true, noise does not accumulate, transfer or maintain over time like other contaminations, but exposure to it alters the moods of people and animals or its prolonged exposure to certain levels can cause damage. physical or affect the quality of life of people.

For there to be noise pollution, there must be noise (excessive and annoying sound), mainly caused by human activities, which produce negative effects on the hearing, physical and mental health of living beings. In this last sense, and in the social sphere, noise pollution is configured as a public health problem that affects health or generates discomfort in people; For this reason, various laws consider noise pollution, the source of which is environmental noise, as a public health problem and consequently they have implemented regulations aimed at its containment and / or elimination.

In Peru, it is the Regulation of National Standards of Environmental Quality for Noise, the norm that aims to establish national standards of environmental quality for noise and the guidelines not to exceed them, with the objective of protecting health, improving the quality of life of the population and promote sustainable development. In this framework of action and taking as a reference other national and international regulations, we decided to carry out the investigation entitled "Study of Environmental Noise Levels at the Víctor Larco Herrera Hospital located in the Magdalena del Mar District".

Keywords: Environmental noise, noise modeling, noise maps, noise monitoring.

I. INTRODUCCIÓN

El proceso seguido en la ejecución de la investigación, contemplo el desarrollo de las siguientes etapas:

La primera etapa, en la cual se recoge aspectos relacionados con el problema de investigación, los cuales sirvieron de base para la elaboración del proyecto de investigación y que se estructuró en base a los siguientes tópicos: Planteamiento del problema, formulación del problema, objetivos, justificación, hipótesis y limitaciones. (Ver: «Capítulo I. Problema de Investigación»).

La segunda etapa, en la cual se presenta el marco teórico referencial que sirvió de base para la estructuración teórica y conceptual de los diversos capítulos del informe de investigación y que consideró como ejes temáticos a los siguientes enfoques teóricos: Sonido y ruido, ruido ambiental, medición del ruido ambiental y cartografía del ruido (Ver: «Capítulo II. Marco Teórico»).

La tercera etapa, en la cual se presentan los aspectos metodológicos de la investigación referidos a: Tipo de investigación, diseño de la investigación, variables e indicadores, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procesamiento de la información y análisis e interpretación de resultados (Ver: «Capítulo III. Metodología»).

La cuarta etapa, en la cual se presenta los resultados obtenidos como resultado de procesar la información recolectada, para tal cometido se consideraron los siguientes tópicos: Consideraciones preliminares, denominación de las variables objeto de estudio, ubicación de las estaciones de monitoreo y reporte de las estaciones de monitoreo en el Hospital Víctor Larco Herrera (Ver: «Capítulo IV. Resultados»).

La quinta etapa, en la cual se presenta los resultados del análisis e interpretación de resultados, para tal efecto se consideraron los siguientes subcapítulos: Consideraciones Generales, niveles de presión sonora en el periodo de evaluación, afectación por presión Sonora en el Hospital Víctor Larco Herrera y comparación de resultados (Ver: «Capítulo V. Discusión de Resultados»).

Finalmente el informe de investigación se complementa con algunos apartados propios de una tesis algunos de los cuales son: Conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

1.1. Descripción y formulación del problema.

1.1.1. Descripción del problema.

El ruido ambiental se refiere a los sonidos poco agradables o dañinos que modifican las condiciones consideradas normales o tolerables en un determinado ambiente. El ruido ambiental constante y prevalente en un determinado lugar provoca lo que se conoce como contaminación acústica o contaminación sonora. La contaminación acústica es un problema que causa preocupación a los organismos de salud y como consecuencia de ello, diversas legislaciones consideran al ruido ambiental como problema de salud pública y consecuentemente han implementado normas orientadas a su contención y/o eliminación.

El ruido ambiental puede considerarse como un contaminante ambiental que afecta la calidad de vida de las personas que tiene como principal consecuencia, el deterioro de la audición de las mismas. Teniendo en cuenta los principales efectos que tiene el ruido ambiental a la salud de las personas, este ha pasado a ser considerados un problema sanitario cada vez más tenido en cuenta en las diversas legislaciones; en efecto, el tratamiento de la contaminación por ruido ambiental difiere considerablemente en cada país, dependiendo de su cultura, economía y políticas de mitigación adoptadas. Ya en un contexto de legislación del ruido ambiental, existen estándares determinados que regulan la presencia de ruido en márgenes establecidos según áreas específicas donde las personas realizan sus diversas actividades; por ejemplo, presencia de ruidos en ambientes industriales, en ambientes urbanos, etc.; asimismo, dentro de dichos ambientes, hay requerimientos particulares para determinados ambientes, por ejemplo dentro del ámbito urbano, las exigencias de ruido ambiental permisibles en instituciones dedicadas al cuidado de la salud humana.

En el D.S.N°-085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido, se considera a los centros de salud como zonas de alta sensibilidad acústica que requieren una protección especial. Por otro lado, en la mayoría de espacios de los hospitales, “los efectos críticos [del ruido] son trastorno del sueño, molestia e interferencia en la comunicación oral, incluidas las señales de alarma” (Berglund, Lindvall & Schwela, 2009, p.9). En concordancia con lo acabado de citar, a través del presente trabajo de investigación nos propusimos desarrollar el estudio de los niveles de ruido ambiental presentes en el Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el distrito de Magdalena del Mar durante el primer trimestre del año 2018; esto con la finalidad de contribuir con el establecimiento de una adecuada planificación ambiental en materia de ruido en el hospital en mención.

1.1.2. Formulación del problema.

1.3.1. Problema general.

PG: ¿Qué niveles de ruido ambiental existen dentro y en las inmediaciones del Hospital Víctor Larco Herrera del distrito de Magdalena del Mar?

1.3.2. Problemas específicos.

PE₁: ¿Cuál debe ser la ubicación de las estaciones de muestreo o monitoreo de tal manera que estas permitan representar adecuadamente la distribución espacial del ruido en el Hospital Víctor Larco Herrera, distrito de Magdalena del Mar?

PE₂: ¿Qué niveles de presión sonora existen en el Hospital Víctor Larco Herrera, distrito de Magdalena del Mar, y en qué medida estos difieren de los niveles establecidos en las normas nacionales e internacionales?

PE₃: ¿Cuáles son las zonas de mayor afectación por los niveles de ruido ambiental en el Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el distrito de Magdalena del Mar?

1.2. Antecedentes.

Algunas investigaciones relacionadas con el problema objeto de la presente investigación y desarrolladas en el ámbito nacional, fueron las siguientes:

Cruzado & Soto (2017). Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016. En esta tesis tomada como referencia que tuvo como objetivos determinar el nivel de riesgo de la contaminación sonora vehicular; y, determinar el límite equivalente de la zona de aplicación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM; entre otras, se llegó a las siguientes conclusiones: En los 13 puntos de evaluación de ruido de la ciudad de Jaén se determinó que los niveles de presión sonora (NPS) sobrepasan los ECAS para ruido vehicular en una zona comercial en horario diurno; y, en la ciudad de Jaén, se identificaron zonas con alto, mediamente alto y ligeramente alto niveles de ruido, que principalmente son las vías vehiculares con alto flujo, dichas zonas no cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido.

Wissar (2017). *Influencia del ruido ambiental-ocupacional en la perturbación de los trabajadores del colegio Trilce de la ciudad de Huancayo durante el año 2015*. En esta tesis referencial se tuvo como objetivos: Determinar el nivel de ruido ambiental respecto al Estándar de Calidad Ambiental (50dB), determinar el nivel de ruido ocupacional respecto a la Resolución Ministerial Nro. 375-2008-TR (85 dB) y determinar la perturbación en los trabajadores con respecto al ruido ambiental y ocupacional del colegio. Las conclusiones a las que se llegó en dicha tesis, entre otras, fueron las siguientes: El nivel de ruido ambiental en los ambientes del colegio es alto; en más del 100% de casos supera la norma; el nivel de ruido ocupacional en los ambientes del colegio es alto y en más del 67 % de casos supera la norma considerada como referente; y, con respecto a la percepción de los trabajadores con respecto al ruido ambiental y ocupacional presente en el colegio Trilce, el 94,5% manifestó que al menos percibía una perturbación relacionada al ruido y el 5,5% de los trabajadores, manifestaron que no.

Yagua (2016). *Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido – 2016*. En esta tesis consultada, el autor se propuso como objetivos: Medir los niveles de presión sonora presentes en distintos puntos del Centro Histórico de Tacna; representar todos estos datos de forma visual a través de Mapas de Ruido; evaluar los niveles de presión sonora obtenidos con respecto al D.S. 085-2003-PCM; estimar la diferencia entre el comportamiento acústico que muestra el Centro Histórica de Tacna en un día de semana regular y un fin de semana así como en diferentes intervalos horarios a lo largo del día; y realizar un estudio de la percepción subjetiva de la población, hacia el ruido en el Centro Histórico de Tacna. Las conclusiones a las que llega el autor de la tesis en mención, entre otras, fueron las siguientes: Existen dos vías que presentan niveles de presión sonora superiores a los demás (Avenida Bolognesi y la Avenida Patricio Meléndez en donde los niveles fueron 70 dB y 75 dB respectivamente); existen algunas zonas en las que los niveles de presión sonora superan a los establecidos, tal es así que, en la Zona comercial, se supera el valor de 70dB (Un sector de la Avenida Bolognesi y en la Avenida Patricio Meléndez, durante el periodo diurno), en las Zonas Residenciales, y durante los intervalos diurnos, se presentan niveles que superan los 60dB (En las zonas aledañas a la Avenida Bolognesi y la Avenida Pinto), durante el periodo nocturno, durante los días de semana no existen transgresiones a la normativa ni en las Zonas Comerciales ni en las Residenciales, pero, los fines de semana se superan los ECA en la Zona Comercial.

Rivera (2014). Estudio de niveles de ruido y los ECAS (Estándares de Calidad Ambiental) para ruido en los principales centros de salud, en la ciudad de Iquitos, en diciembre 2013 y enero 2014. En esta tesis tomada como referencia se tuvo como objetivos: Determinar si los datos obtenidos del estudio; en los centros de salud, están dentro del estándar de calidad ambiental para ruido; y, determinar si los datos obtenidos del estudio de ruido; en los centros de salud, en horario diurno y horario nocturno, excede uno del otro. Luego de ejecutar la investigación, la autora llegó a las siguientes conclusiones: El ruido diurno en los principales centros de salud de Iquitos, Hospital de Iquitos, Hospital Regional y Essalud exceden al ruido nocturno, pero, en el caso de la clínica Ana Sthal, el ruido nocturno excede al de ruido diurno; el promedio de ruido en todos los centros de salud sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido, en zonas de protección especial, establecidos en el Anexo 9.1 del D.S. N° 085-2003-PCM.

Baca & Seminario (2012). Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú. En esta investigación referencial los autores se proponen: Identificar las fuentes generadoras de ruidos y determinar sus niveles de emisión sonora; comparar los niveles sonoros con los valores límites establecidos en las regulaciones u ordenanzas correspondientes; confeccionar un mapa general del campus con los distintos niveles de ruido (Mapa de ruidos), para elaborar una zonificación acústica que permita evaluar estos niveles en función del uso de cada zona (orígenes, causas y tendencias futuras); y, proponer planes de manejo ambiental tendientes a minimizar los efectos negativos de la contaminación sonora, dejando las bases para la posible implementación de un sistema de gestión ambiental (SGA) incorporando el registro de la contaminación acústica por ruidos. Las conclusiones a las que llegan los autores de la tesis en mención, entre otras, fueron: Los mapas de ruido muestran una tendencia cíclica, pues existe una similar tendencia en cuanto a los niveles de presión sonora en todos los días analizados (Similares valores y gama de colores); los niveles de ruido son superiores a los recomendados para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales (La fuente proviene principalmente de los vehículos que transitan la Av. Universitaria y Riva Agüero), y, el centro preuniversitario CEPREUPC resulta siendo la unidad más afectada.

Limache (2011). Diagnóstico de la contaminación sonora emitida por el tráfico vehicular que permita proponer medidas correctivas al sistema de gestión ambiental en el distrito de Tacna, 2010. En esta tesis tomada como antecedente, el autor se propone: Identificar y ubicar cuatro (4) puntos de muestreo en el área de influencia de la Avenida Bolognesi, donde el nivel de

presión sonora por causa del tráfico vehicular sea más crítico; cuantificar los niveles de presión sonora con el fin de identificar y determinar el comportamiento actual de la gente por causa del tráfico vehicular en el área de estudio, mediante encuesta; medir la magnitud de la emisión de ruido por el flujo vehicular y comparar lo encontrado con los límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido; y, determinar el grado de información que tiene la población acerca de contaminación acústica en la ciudad de Tacna. Una conclusión que destaca el autor de la tesis en mención es que la contaminación sonora en la zona de estudio supera los niveles permisibles de ruido de 70 decibeles, lo cual permite proponer medidas correctivas que van de una auditoría ambiental sobre ruido a la Municipalidad Provincial de Tacna - Sub Gerencia de Gestión Ambiental y Salud, una nueva ordenanza municipal de control del ruido del tráfico vehicular y el diseño del mapa de ruido para mejorar su gestión ambiental.

Otras investigaciones consultadas que fueron desarrolladas en el ámbito internacional, son las siguientes:

Sánchez & Santana (2015). Monitoreo del ruido ambiental en los aserraderos del perímetro urbano en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, período 2014 - 2015. En esta tesis consultada, los autores se proponen: Diagnosticar la situación actual de los aserraderos ubicados en el casco urbano del cantón Salcedo; determinar los niveles de ruido generados en los aserraderos mediante el monitoreo In Situ, con la utilización de un sonómetro; e, implementar la propuesta de un sistema de insonorización para mitigar el ruido ambiente de una fuente generadora, en el aserradero que genere mayores niveles de ruido. Algunas de las conclusiones a las que llegaron los autores de la tesis consultada, son: Los aserraderos funcionan continuamente debido a la alta demanda del producto que se genera, y el ruido que genera el funcionamiento de la maquinaria en los aserraderos es perceptible al oído del ser humano hasta los 30 metros de la fuente de origen y de los límites del área de estudio; y, con el uso del sonómetro se pudo identificar que el proceso de la Sierra Circular de Mesa genera un ruido promedio de 101,3 dB(A).

Saquisilí (2015). Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues. Esta tesis consultada tuvo como objetivos: Caracterizar la zona de estudio; determinar el número y ubicación de los puntos de medición; medir el Nivel de Presión Sonora existente en la zona urbana de Azogues; representar de forma visual, los niveles de ruido obtenidos en diferentes horarios para la zona evaluada a través de Mapas de Ruido; y, analizar los resultados

obtenidos en los dos periodos de monitoreo. Algunas conclusiones que se presentan en la tesis en mención, son: Durante el primer monitoreo, los niveles de ruido en la mayoría de los puntos de medición superan a los estándares nacionales, siendo la causa principal el ruido generado por el tráfico vehicular; en el segundo monitoreo la mayoría de los puntos no cumplen la normativa en la mañana, sin embargo, si lo hacen en el horario del medio día y de la tarde, a pesar de que la principal fuente de ruido es el tráfico vehicular; y, existen otras actividades que contribuyen a la contaminación acústica de manera significativa y que su ausencia ocasionó que los valores registrados, en el segundo monitoreo, sean inferiores a los obtenidos en el primer monitoreo.

Lobos (2008). Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. En esta tesis consultada que tuvo como objetivo, medir, representar y evaluar los niveles sonoros obtenidos en distintos puntos de la ciudad y la percepción y grado de molestia del ruido ambiental que tienen los habitantes de Puerto Montt; entre otras, se llega a las siguientes conclusiones: En la zona evaluada, se puede identificar como principal fuente de ruido, la generada por el tráfico rodado; y, el alto número de vehículos que componen el parque automotriz de la ciudad, es el principal agente contaminante de ruido en la zona evaluada, esto aunado a los malos hábitos de conducción que demuestran los conductores, tales como, exceso de velocidad, silenciadores en mal estado o modificados, el exceso en el uso de las bocinas, etc.

Camposeco (2003). Medición, evaluación y control del ruido en una industria de maquilado de tubería de acero. En esta tesis consultada se tuvo como objetivo determinar si en la industria en estudio existen niveles de exposición al ruido no aceptables que pueden causar daño al trabajador, para luego definir medidas de control de la exposición; en ese sentido, algunas conclusiones a las que se llegó, fueron: Existen niveles de exposición no aceptables, por tanto deben investigarse las causas y desarrollar un programa de medidas de control; la exposición a niveles de ruido no aceptables o a una larga permanencia en un ambiente ruidoso puede causar una disminución o deterioro importante de la capacidad auditiva y otros defectos fisiológicos que pueden afectar la salud de los trabajadores y su productividad; para llegar al nivel de exposición deseado, es necesario utilizar los métodos de diseño de ingeniería, medidas administrativas o el uso de dispositivos de protección de acuerdo a la posibilidad de la empresa y el grado de eficacia que se desee; y, el método ideal para controlar la exposición a riesgos auditivos es disminuir el nivel de ruido a través de controles de ingeniería, es decir en la fuente.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general.

OG: Elaborar un estudio de ruido ambiental en el Hospital Víctor Larco Herrera, con la finalidad de establecer los niveles de contaminación sonora dentro y en las inmediaciones de dicho nosocomio.

1.3.2. Objetivos específicos.

OE₁: Establecer la ubicación de las estaciones de muestreo donde se realizaran las mediciones, para representar adecuadamente la distribución espacial del ruido en el Hospital Víctor Larco Herrera del distrito de Magdalena del Mar.

OE₂: Determinar los niveles de presión sonora en el Hospital Víctor Larco Herrera, para conocer y comparar los resultados con las normas nacionales e internacionales.

OE₃: Elaborar mapas de ruido ambiental en el Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el distrito de Magdalena del Mar, para representar las zonas de mayor afectación por los niveles de ruido.

1.4. Justificación.

Desde una perspectiva práctica la presente investigación se justifica ya que resulta siendo necesaria ya que permitió establecer los niveles de ruido ambiental tanto dentro como en las inmediaciones del Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el distrito de Magdalena del Mar. Asimismo, los resultados de la ejecución del presente proyecto ofrece resultados relevantes acerca del fenómeno objeto de estudio, existencia de ruido ambiental dentro y fuera del Hospital Víctor Larco Herrera, los cuales servirá como sustento a los tomadores de decisión encargados de implementar mejoras ambientales en el nosocomio en mención; en efecto, la propuesta de mapas de ruidos permitirá establecer una adecuada planificación ambiental en materia de ruido en el hospital. Dichos mapas también pueden servir como modelo para ser utilizado en el ámbito distrital; asimismo, para realizar distribuciones de ruido ambiental en el desarrollo de adecuados instrumentos de gestión en la prevención y control de la contaminación acústica con el fin de contribuir a dar solución a este problema que afecta considerablemente el desarrollo y la calidad de vida de nuestro país.

Por otro lado, desde el punto de vista teórico, la presente investigación contribuirá a enriquecer el cuerpo teórico referido a intervenciones específicas con la finalidad de conocer, disminuir y/o mitigar el ruido ambiental en instituciones que prestan servicios de salud; asimismo, la investigación servirá como antecedente para futuras investigaciones referidas al monitoreo y determinación de ruido ambiental en lugares específicos, por ejemplo, hospitales, universidades, colegios, etc.

El recojo de la información pertinente para contribuir con la solución del problema de ruido ambiental, se limitó a las áreas internas y adyacentes al Hospital Víctor Larco Herrera. El tiempo destinado a la recolección de datos cubrió tres los meses de enero, febrero y marzo meses (mese de verano) y en cada uno de dichos meses se tomaron cuatro días referenciales para las mediciones.

Para medir los niveles de presión sonora se consideró 41 estaciones o puntos de monitoreo interno y 18 puntos de monitoreo externo. Dichos puntos de monitoreo no trascendieron la línea perimétrica del Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el distrito de Magdalena del Mar - Lima.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipotesis principal

El estudio de ruido en el Hospital Víctor Larco Herrera, contribuirá con el establecimiento de niveles de contaminación sonora dentro y en las inmediaciones del mismo, lo cual a su vez servirá como una herramienta básica a ser tomada en cuenta en la gestión ambiental del control y prevención de la contaminación sonora en dicho nosocomio.

1.5.2. Hipótesis secundaria

Hipótesis N°1

La ubicación de las estaciones de muestreo permitirá representar la distribución adecuada espacial del ruido en el Hospital Víctor Larco Herrera.

Hipótesis N°2

Los niveles de presión sonora en el Hospital Víctor Larco Herrera permitirá conocer las zonas críticas en comparación con las normas nacionales e internacionales.

Hipótesis N°3

Los mapas de ruido ambiental podrán representar las zonas críticas en el Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el distrito de Magdalena del Mar.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas sobre el tema de investigación.

2.1.1. Sonido y ruido.

Desde un punto de vista físico sonido y ruido tienen las mismas características que los describen, en efecto, ambos fenómenos físicos son ondas sonoras que se propagan como resultado de una perturbación en el aire.

Un sonido es un fenómeno físico que consiste en la alteración mecánica de las partículas de un medio elástico, producida por un elemento en vibración, que es capaz de provocar una sensación auditiva. Las vibraciones se transmiten en el medio, generalmente el aire, en forma de ondas sonoras, se introducen por el pabellón del oído haciendo vibrar la membrana del tímpano, de ahí pasa al oído medio, oído interno y excita las terminales del nervio acústico que transporta al cerebro los impulsos neuronales que finalmente generan la sensación sonora. (Segués, 2007, p.4).

Con respecto a las características físicas o descriptores del sonido y ruido como fenómeno natural, es de destacar que ambos tienen los mismos parámetros, esto en el sentido de que, como se señalara anteriormente, tienen la misma naturaleza. Los principales descriptores del sonido o del ruido, son los siguientes:

T= Período (medido en segundos).

f= Frecuencia o número de ciclos por segundo (se mide en ciclos por segundo o Hz, $f = 1/T$).

A= Amplitud o máximo desplazamiento desde la posición de equilibrio (m).

λ = Longitud de onda (m)

f = frecuencia (Hz)

v = velocidad (m/s)

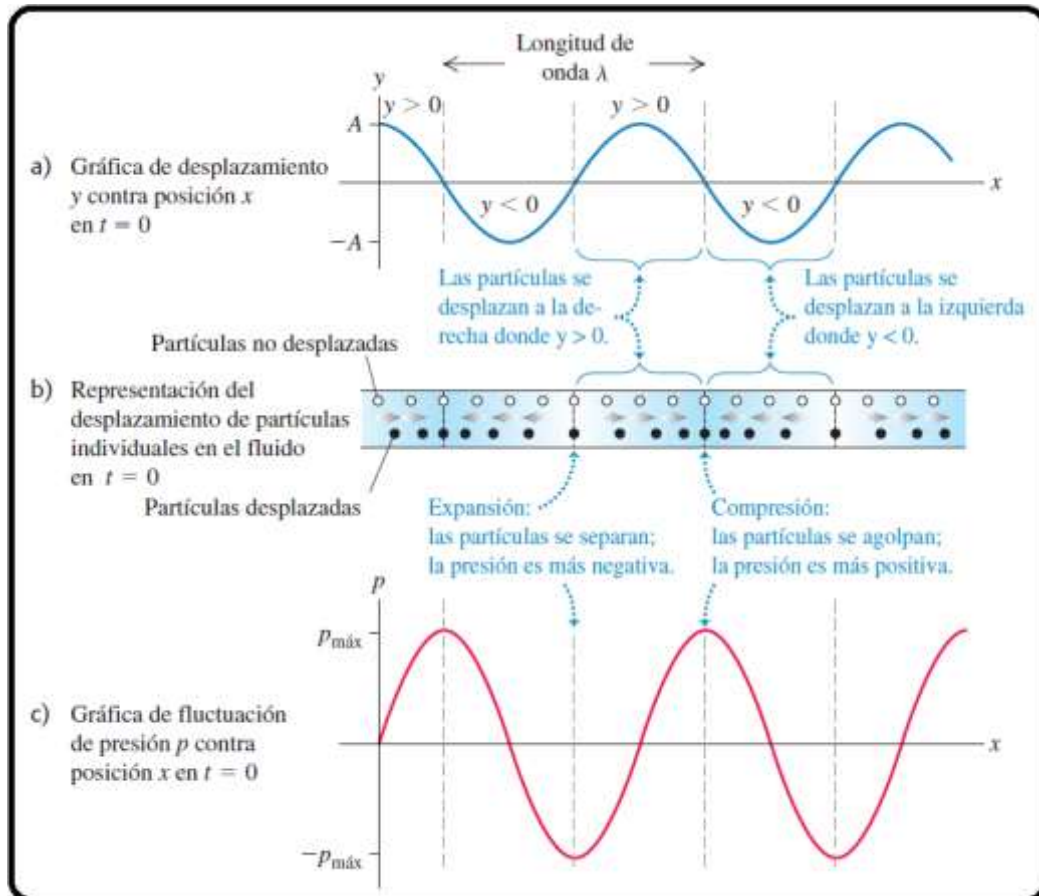


Figura 1. Tres formas de describir una onda sonora.

Fuente: Young & Freedman (2009). Física universitaria (Volumen 1), p.529.

En la Figura 1 se muestra la fluctuación de presión $p(x, t)$ y el desplazamiento $y(x, t)$ en una onda sonora que se propaga en la dirección $+x$. En dicha figura también se muestra $y(x, t)$ y $p(x, t)$ para una onda senoidal en $t = 0$. Dado que la onda se está propagando en la dirección $+x$, al paso del tiempo los patrones de onda de las funciones $y(x, t)$ y $p(x, t)$ se desplazan a la derecha con la rapidez de onda $\omega = v/k$. Además, se muestra cómo las partículas individuales de la onda se desplazan en ese instante. Dichas partículas, en cambio, simplemente oscilan en movimiento armónico simple. (Young & Freedman, 2009)

En síntesis, sonido y ruido tienen la misma naturaleza. Lo anterior se evidencia en el sentido de que todo ruido es sonido, pero no todo sonido es ruido; luego, el ruido constituye un tipo especial de sonido, es decir, el ruido es un sonido con características más pronunciadas que permiten su distinción del sonido, aunque no deja de ser sonido. (Young & Freedman, 2009)

2.2.1.1. Diferencias entre sonido y ruido.

Sonido y ruido son dos conceptos que aunque suelen ser tomados por sinónimo, guardan diferencias comparativas, en efecto, mientras que el sonido guarda armonía entre las ondas, es decir es resultado de una serie de variaciones adecuadamente acomodadas en un rango o frecuencia de emisión; el ruido tiene falta de armonía; luego, el sonido obedece a un cierto patrón de onda distinguible, mientras que el ruido no obedece patrones aparentes y constituyen una anomalía de las ondas sonoras.

Otra forma de distinción entre sonido y ruido tiene que ver con la cualidad de su percepción por el sentido humano, en ese respecto, si la onda sonora tiene cualidad de agradable se le denomina sonido; y, si tiene cualidad de desagradable al sentido auditivo, se le considera como ruido o rugido. Con respecto a la diferencia entre sonido y ruido, es de tener en cuenta la siguiente diferenciación:

El sonido es una perturbación que se propaga a través de un fluido. Esta perturbación puede ser debida a cambios locales de presión p , velocidad vibratoria v , o densidad ρ . Esta onda vibratoria puede ser percibida por el ser humano en frecuencias comprendidas entre 20 Hz y 20 KHz. Las componentes frecuenciales que quedan por debajo del límite inferior reciben el nombre de Infrasonidos y aquellas que superan el umbral superior se denominan Ultrasonidos. [... Por otro lado el ruido se define] como todo sonido indeseado que interfiere con la señal que se desea percibir. (Sobreira & Alexandre, 2015).

Por otro lado, en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, se establece la diferenciación entre sonido y ruido en los términos siguientes: Sonido, es la energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición; y ruido, es el sonido no deseado que molesta, perjudica o afecta a la salud de las personas (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

De lo señalado en los párrafos precedentes, se tiene que las diferencias entre sonido y ruido tienen que ver más con la percepción de la onda y su efecto de la misma en los receptores de dicha onda. En la tabla que prosigue se presenta algunas diferencias entre sonido y ruido.

Tabla 1. Diferencias entre sonido y ruido.

Nº	Sonido	Ruido
01	Onda sonora agradable a los sentidos.	Sonido molesto.
02	Está constituido por ondas sonoras armónicas.	Producido por la mezcla de ondas sonoras de distintas frecuencias y distintas amplitudes.
03	El sonido es deseado, ya que no es perturbador, dañino o molesto.	El ruido es un sonido que no se desea, por ser perturbador, dañino o molesto.
04	El sonido es una sensación o una vibración física agradable.	El ruido es una sensación o vibración física, pero desagradable.
05	El sonido produce bienestar en el ambiente.	El ruido es uno de los problemas ambientales.
06	El oído humano es capaz de percibir y soportar sonidos correspondientes a niveles de presión sonora entre 0 y 120 dB.	El ruido está por encima del denominado “umbral del dolor”, 120dB. A niveles de ruido superiores pueden producirse daños físicos como rotura del tímpano.

Fuente: Elaboración propia en base a Conceptos Básicos de Acústica.

2.2.1.2. Contaminación sonora.

La contaminación acústica, también llamada contaminación sónica o contaminación sonora se refiere al exceso de sonido en un determinado lugar, el cual altera las condiciones del ambiente, referido a la presión sonora, consideradas como normales en dicha zona.

La contaminación acústica se define como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente. (Martínez & Peters, 2015, p.13).

El término contaminación acústica o sonora, hace referencia al ruido (entendiéndose este como todo sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, barcos, entre otros.) que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los seres vivos. La contaminación sonora es un término derivado de otras formas de contaminación ambiental sobre el aire, suelo y agua; y, está estrechamente relacionado con el ruido y no con los sonidos; es decir, está estrechamente vinculado a aquellos sonidos que tienen como foco emisor principalmente a las actividades humanas que emiten sonidos o ruidos por encima del umbral del dolor (120dB).

En síntesis, la contaminación sonora tiene como elemento contaminante al ruido, dicha consideración como contaminante responde a que el ruido es un sonido molesto que puede

producir efectos nocivos en las personas, las afectaciones pueden ser fisiológicos y/o psicológicos. Finalmente, es de resaltar que las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionada con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios, obras públicas y las industrias, entre otras.

2.2.2. Ruido ambiental.

La contaminación acústica constituye un problema de salud pública que causa gran preocupación a los organismos de salud, esto debido a que perturba las actividades comunitarias, interfiriendo en la comunicación hablada, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, además de sus efectos sobre la salud, sobre el comportamiento humano individual y grupal, y por las consecuencias físicas, psíquicas y sociales a las que conlleva. El ruido ambiental es el indicador de que en una determinada zona existe contaminación sonora o acústica. Ruido ambiental y contaminación sonora o acústica, son dos términos estrechamente ligados entre sí a tal punto que, mediante la presencia de ruido ambiental se explica la contaminación sonora.

La contaminación acústica es considerada por la población como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es consecuencia directa de las actividades que se desarrollan en las grandes ciudades. El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera un contaminante, es decir, sonido que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. (Lozano, Requielme y López, 2013, p.54).

La contaminación acústica o sonora, en forma más específica, su indicador representativo, el ruido ambiental, tiene efectos nocivos sobre la salud humana, y es que, la pérdida de audición provocada por el ruido es irreversible; en efecto:

La exposición a sonidos fuertes, independientemente de su duración, provoca cansancio en las células sensoriales auditivas, lo que da lugar a una pérdida temporal de audición o acúfenos (sensación de zumbido en los oídos). Una persona que asista a un concierto interpretado a gran volumen puede salir de él con una sensación de ensordecimiento o acúfenos. La audición mejora a medida que las células sensoriales se recuperan. Cuando se trata de sonidos muy fuertes

o la exposición se produce con regularidad o de forma prolongada, las células sensoriales y otras estructuras pueden verse dañadas de forma permanente, lo que ocasiona una pérdida irreversible de audición. (Organización Mundial de la Salud, 2015).

Para poder mitigar la sensación desagradable y/o sus efectos en el oído, se desarrollan los denominados Programas de Protección contra el Ruido Ambiental. Dichos programas de protección contra el ruido difieren en su estructuración y contenido de un país a otro. Tal diferenciación se debe a que los requisitos legales no son idénticos en todos los países, también las técnicas y los métodos utilizados en el diseño de los programas, y además, varían los enfoques políticos a los que responden los programas en mención; sin embargo, hay aspectos comunes en el trabajo de todos los responsables de elaborar programas de mitigación de ruido ambiental, los cuales según Brüel & Kjær (2000), son los siguientes:

- Planear nuevos desarrollos de zonas residenciales, polígonos industriales, autopistas, aeropuertos, etc.
- Atender las quejas de los ciudadanos, bien durante el proceso de planificación o después.
- Evaluar la conformidad/no conformidad de las fuentes de ruido (plantas industriales, parques de atracciones, aeropuertos, autopistas, ferrocarriles, etc.) según la normativa y la legislación.

Como se señalara en los párrafos precedentes, la exposición a sonidos fuertes, o ruidos, independientemente de su duración, tiene efectos en la salud tanto biológicas (provoca cansancio en las células sensoriales auditivas, puede dañar el tímpano, tensión física o estrés físico, etc.), como psicológicas (nerviosismo, desconcentración, sentimiento de tensión emocional o estrés emocional). Con respecto a los efectos que tiene el ruido ambiental en el organismo, en la tabla que prosigue se presentan algunas afectaciones en el oído o sensaciones debido a los valores sonoros de diversas actividades. (Martínez & Peters 2015).

Tabla 2. Ejemplos de valores sonoros y sus efectos en el organismo.

Presión sonora	Ambientes o actividades	Sensación / Efectos en el oído
140-160 dB	Explosión, petardo a 1 m	<i>Daños permanentes inmediatos del oído, rotura tímpano</i>
130 dB	Avión en despegue a 10 m, disparo de arma de fuego	
120 dB	Motor de avión en marcha, martillo neumático pilón (1 m)	<i>Umbral del dolor</i>
110 dB	Concierto de rock, motocicleta a escape libre a 1 m	<i>Daños permanentes del oído a exposición de corta duración</i>
100 dB	Sierra circular a 1m, discoteca, sirena de ambulancia a 10m	<i>Sensación insoportable y necesidad de salir del ambiente</i>
90 dB	Calle principal a 10 m, taller mecánico	<i>Sensación molesta, daños permanentes al oído a exposición a largo tiempo</i>
80 dB	Bar animado calle ruidosa a 10 m	
70 dB	Coche normal a 10 m, aspirador a 1m, conversación en voz alta	<i>Ruido de fondo incómodo para conversar</i>
60 dB	Conversación animada, televisión a volumen normal a 1 m	<i>Ruido de fondo agradable para la vida social</i>
50 dB	Oficina, Conversación normal, a 1 m de distancia	
40 dB	Biblioteca, conversación susurrada	
30 dB	Frigorífico silencioso, dormitorio	<i>Nivel de fondo necesario para descansar</i>
20 dB	Habitación muy silenciosa, rumor suave de las hojas de un árbol	
10 dB	Respiración tranquila	
0 dB	Umbral de audición	<i>Silencio</i>

Fuente: Martínez & Peters (2015). Contaminación acústica y ruido; p.9.

2.2.2.1. Tipos.

Existen dos formas más usuales de tipificar los ruidos, estas son: En función de la intensidad en conjunción con el período y en función de la frecuencia. Con respecto a los tipos de ruidos según su intensidad y periodo, Herrera del Rey (2008) destaca los siguientes:

- a) Ruido continuo o constante. Aquel ruido cuya intensidad permanece constante o presenta pequeñas fluctuaciones (menores a 5 dB), a lo largo del tiempo.

- b) Ruido fluctuante. Aquel ruido cuya intensidad varía a lo largo del tiempo, pudiéndose presentar fluctuaciones periódicas o aleatorias.
- c) Ruido impulsivo o de impacto. Aquel ruido cuya intensidad aumenta bruscamente durante un impulso. Por tener todo impulso un carácter transitorio, la duración es breve, en comparación con el tiempo que transcurre entre un impulso y otro.

Por otro lado, con respecto a los tipos de ruidos teniendo como parámetro de tipificación la frecuencia de los ruidos, es de hacer notar que estos pueden ser hasta de tres tipos; en ese sentido, Herrera del Rey (2008) define dichos ruidos en los términos siguientes:

- a) Ruido blanco. Denominado así por asociación con la luz blanca, se caracteriza por su distribución uniforme en el espectro audible (20 Hz a de 20 kHz).
- b) Ruido rosa o rosado. Aquel ruido cuya respuesta frecuencia no es plana, su intensidad decae 3 decibelios por octava. Con respecto a este último, es de recordar que el rango de frecuencias que es audible por la persona humana se encuentra entre los 20 Hz y 20 kHz y estas a su vez se dividen en intervalos llamados octavas y tercios de octava.
- c) Ruido marrón. Aunque no es un ruido muy común, pero existe en la naturaleza. El ruido marrón se halla compuesto principalmente por ondas graves y medias.

Adicional a los tipos de ruidos citados (*supra*), es de recalcar que existen fuentes de ruido artificiales o generadores de ruido que emiten ruido blanco o rosa. Las fuentes artificiales de ruido son utilizados en acústica para realizar pruebas y mediciones de características funcionales del ruido entre las cuales destacan aislamiento acústico, insonorización, y, reverberación o permanencia del sonido una vez que la fuente original ha dejado de emitirlo.

2.2.2.2. Propagación.

La propagación del ruido, por tratarse de una onda esta se da en forma tal que las partículas del medio se mueven o vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda; es decir, se propagan mediante un patrón de "Onda Esférica", ya que sus frentes de ondas son esferas concéntricas que salen de la fuente de perturbación.

El ruido se propaga por diversos medios, en ese sentido es factible hablar de rapidez del sonido en sólidos, rapidez del sonido en fluidos, y dentro de este último, rapidez del sonido en gases.

Con respecto a la propagación del ruido mediante un patrón de “Onda Esférica”, también llamado propagación de ondas de forma concéntricas; en la figura que prosigue se representa gráficamente dicho comportamiento (Young & Freedman,2009).

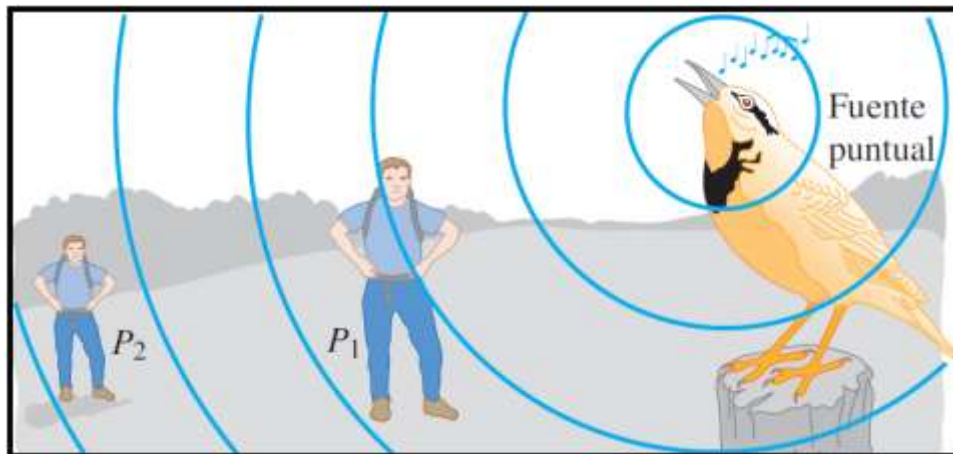


Figura 2. Modelo idealizado en el que un pájaro (considerado como fuente puntual) emite una potencia sonora constante, cuya intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al ave.

Fuente: Young & Freedman (2009). Física universitaria (Volumen 1), p.540.

También, dependiendo del medio por el cual se propaga el sonido o su variante más específica, el ruido, se tienen valores referenciales que están en función a la temperatura del medio. En la tabla que prosigue se presenta algunos valores para la propagación del sonido cuya velocidad es la rapidez del sonido.

Tabla 3. Rapidez del sonido en varios medios materiales.

Material	Rapidez del sonido (m/s)
<i>Gases</i>	
Aire (20 °C)	344
Helio (20 °C)	999
Hidrógeno (20 °C)	1330
<i>Líquidos</i>	
Helio líquido (4 K)	211
Mercurio (20 °C)	1451
Agua (0 °C)	1402
Agua (20 °C)	1482
Agua (100 °C)	1543
<i>Sólidos</i>	
Aluminio	6420
Plomo	1960
Acero	5941

Fuente: Young & Freedman (2009). Física universitaria (Volumen 1), p.534.

Por otro lado, es de destacar que de los diversos medios materiales por el cual se propaga el sonido, la propagación a través de los gases es la más frecuente, en efecto: “Casi todas las ondas sonoras que escuchamos se propagan en el aire” (Young & Freedman, 2009, p.535).

Asimismo, se tiene que otra forma de tipificar la presencia del ruido, mas no el ruido en sí, es aquella que tiene que ver con el área o zona donde este se propaga; en ese sentido es posible hablar de ruido urbano y ruido rural. El ruido urbano es aquel que se propaga en un medio urbano, el cual normativamente es controlado en beneficio de las poblaciones que habitan las ciudades. Para mayor detalle sobre los niveles de ruidos permisibles en el área urbana, en anexos ver: «Anexo 9.7. Valores Guía para el Ruido Urbano en Ambientes Específicos»). Finalmente, se tiene que los ruidos en el área urbana se asocian con la fuente de los mismos, en ese sentido es posible distinguir los siguientes tipos de ruidos urbanos:

- Ruido del tránsito. Aquel ruido que tiene como fuente al tránsito vehicular y está determinado por una serie de factores, entre los cuales destacan: El ruido de los vehículos individuales, en efecto, el ruido dependerá del tipo y tamaño, de la velocidad y de la relación de transmisión (marcha o cambio) de los vehículos; el flujo vehicular, en efecto, el ruido dependerá del flujo del tránsito o intensidad del tránsito, es decir, de la cantidad de vehículos que circulan por hora; la composición del tránsito, en efecto, el ruido dependerá de si el flujo es continuo o pulsante, o de si las calles tienen semáforos o no, tienen puestos de peaje o no, etc.; y, la pendiente de la vía, en efecto, el ruido dependerá de la pendiente de la vía de circulación, ya que si es mayor de unos pocos grados, tiene una incidencia muy grande en el ruido resultante, debido a que obliga a bajar la relación de transmisión para una determinada velocidad. (Young & Freedman,2009).
- Ruido industrial. Este tipo de ruido puede considerarse desde dos puntos de vista: el ruido dentro de una planta industrial y el ruido que la planta emite hacia el exterior de la misma. El ruido interno tiene importancia laboral y el ruido externo incide en la comunidad vecina a la planta. (Young & Freedman,2009).
- Ruido de locales de esparcimiento. Ruidos provenientes de locales tales como discotecas, centros de convenciones, etc. (Young & Freedman,2009).

Por su parte el ruido rural se entiende como aquel ruido que se propaga en las zonas rurales, en dicho contexto y en la mayoría de los casos, las fuentes emisoras se caracterizan por ser móviles y eventuales, así tenemos los siguientes tipos de ruidos:

- Ruidos móviles. El ruido proveniente de las carreteras que atraviesan las zonas rurales.
- Ruidos eventuales. Aquellos que provienen de la realización de una obra pública.

2.2.2.3. *Identificación de las fuentes.*

La identificación de las fuentes de los ruidos nos remite inmediatamente a las fuentes generadoras de ruidos que pueden ser naturales o artificiales. La identificación, entendida como la localización de la fuente puntual que emite una potencia sonora, el ruido, es intuitiva y se realiza mediante aproximación a la fuente (aumento de la intensidad del sonido), y/o alejamiento de la fuente (disminución de la intensidad del sonido). Con respecto a este último, Ramos (2009) señala: “El ruido puede ser emitido desde un foco puntual (televisor), un foco espacial (un bar) o un foco lineal (un coche en circulación). El ruido va disminuyendo conforme la distancia con respecto al foco se va incrementando” (p.2).

Con respecto a las fuentes emisoras de ruido, se debe tener en cuenta el contexto en el cual estas se generan, es decir el fondo acústico y los elementos que por su distribución y abundancia permiten caracterizar el ruido ambiental por zonas geográficas y/o zonas pobladas. En un contexto urbano, la identificación de las fuentes de los ruidos considera como elementos emisores de ruido a los que se describen en la tabla que prosigue.

Tabla 4. Fuentes de ruido en el contexto urbano.

Nº	Fuente	Descripción
01	Tráfico rodado.	Ruido procedente en especial de las motocicletas y sobre todo aquellas con escapes libres.
02	Actividades de ocio.	Ruido procedente de bares, discotecas, pubs, etc. Aunque generalmente los locales suelen respetar las ordenanzas municipales, el solo trasiego de personas que entran o salen o que se quedan en la calle, gritos, voces, etc.; generan ruido ambiental.
03	Obras y construcción.	El ruido causado por un martillo neumático o periodos prolongados de obras (levantamiento de calles, construcción de viviendas, etc.) puede adquirir fácilmente una dimensión compleja de soportar.
04	Voces, parques infantiles, acontecimientos culturales o deportivos, verbenas, etc.	El ruido que supone en ocasiones puede dar lugar a situaciones puntuales muy estresantes.
05	Aviones, ferrocarriles.	La proximidad de los aeropuertos o estaciones de tren a zonas densamente pobladas, conlleva a que numerosos aviones sobrevuelen las ciudades o trenes pasen a través de ellas; contribuyendo a la contaminación acústica de las ciudades.

Nº	Fuente	Descripción
06	Industrias.	Aunque las grandes fábricas por lo general han abandonado la ciudad, son numerosos los talleres y pequeñas industrias las integradas en el tejido urbano que contribuyen con el aumento del nivel sonoro.
07	Animales	Son muy numerosos los animales que viven en las ciudades y algunos de ellos especialmente ruidosos, como los perros con sus ladridos nocturnos, los gatos con sus maullidos, etc.

Fuente: Elaboración propia con información tomada de: Ramos (2009). Medidas de Ruido; pp. 2-3.

2.2.3. Medición del ruido ambiental.

La medición del ruido ambiental es un proceso que permite establecer el nivel de presión sonora en un determinado punto de medición. La expresión del resultado de medir el ruido ambiental, en otras palabras, la medida de sonoridad o sensación sonora se expresa en decibeles o decibelios cuyo símbolo es: dB. Como su nombre indica, el decibelio representa la décima parte de un Bel, este último se define como el logaritmo en base 10 de la relación de dos potencias o intensidades sonoras.

El decibelio es una unidad logarítmica de medida utilizada en diferentes disciplinas de la ciencia [...]. En Acústica la mayoría de las veces el decibelio se utiliza para comparar la presión sonora, en el aire, con una presión de referencia. Este nivel de referencia tomado en Acústica es una aproximación al nivel de presión mínimo que hace que nuestro oído sea capaz de percibirlo. El nivel de referencia varía lógicamente según el tipo de medida que estemos realizando. No se utiliza el mismo nivel de referencia para la presión acústica que para la intensidad acústica o para la potencia acústica. (Herrera del Rey, 2008, pp. 19-20).

Al igual que la medición de cualquier característica física de un fenómeno, la medición del ruido ambiental permite determinar por comparación con una unidad establecida que se toma como referencia, el nivel de presión sonora (diferencia de presión instantánea y la presión atmosférica estática) alcanzado en cierto punto, teniendo en cuenta un instrumento graduado con una unidad referencial (Decibelio) llamado sonómetro o decibelímetro. Algunas consideraciones con respecto a los parámetros que se encuentran implícitos en el proceso de medición del ruido ambiental, son:

Velocidad del sonido (c): En el aire al nivel del mar a 20°C es aproximadamente de 340 m/s.

Longitud de onda (λ): Hace referencia a la distancia entre crestas o senos sucesivos en una onda sinusoidal. Se relaciona con la frecuencia mediante la expresión: $\lambda = c/f$.

Periodo (P): Es el tiempo transcurrido entre dos picos o senos sucesivos. Se relaciona con la frecuencia mediante la expresión: $P = 1/f$

Amplitud (A): Mide las variaciones de presión, es decir, la amplitud de la onda.

Dado que las variaciones de presión audibles se encuentran en una gama muy amplia, variando entre $20\mu\text{Nw}/\text{m}^2$ y $108\mu\text{Nw}/\text{m}^2$, se adoptó para su medición una unidad logarítmica llamada Decibelio (dB) en la que interviene una magnitud de referencia, que es precisamente la mínima presión audible o presión de umbral. El nivel de referencia para medir el sonido y también el ruido ambiental se corresponde con el nivel de 0 dB. En un nivel de 0 dB tenemos el denominado umbral de audición del oído humano. Dicho umbral es un indicador de la frontera de la audición humana, es decir, se supone que no es posible oír por debajo de dicho umbral o nivel de referencia.

2.2.3.1. Ponderación del ruido ambiental.

Con respecto a la ponderación del ruido ambiental, Ramos (2009), señala que dado que el oído humano no tiene la misma sensibilidad para todas las frecuencias, resulta lógico que al efectuar una medición de ruido se tenga en cuenta esta particularidad.

Dado que la respuesta en frecuencia del oído humano no es plana y además varía considerablemente con el nivel de presión sonora de escucha, se crearon las curvas de ponderación en frecuencia, lo cual constituyó un intento de aproximar los analizadores acústicos a la respuesta del oído. Dichas “Curvas de Ponderación” se configuran como una simplificación de la respuesta del oído a diferentes niveles de frecuencia; es decir, para efectos de medir el ruido ambiental, las denominadas “Curvas de Ponderación”, siguen aproximadamente la misma ley que el oído en cuanto a sensibilidad en función de la frecuencia; en efecto:

- Para niveles bajos de presión sonora se utiliza la ponderación A. La ponderación A, atenúa en mucha medida los bajos (-50 dB a 20 Hz y casi -20 dB a 100 Hz) y en menor medida los agudos (casi -10 dB en 20 kHz). La ponderación A es la más adecuada para la medida de ruidos de fondo, que son por definición de nivel bajo; en ese sentido, se tiene la curva A, que es la que se aproxima a la curva de audición de baja sensibilidad.
- La ponderación B se usa para niveles intermedios y es similar a la curva A, excepto porque la reducción de bajos es mucho menor, aunque todavía significativa (-10 dB a

60 Hz). B es la mejor ponderación para usar en la medida de niveles de escucha musical. La curva B, se aproxima a la curva de audición de media sensibilidad.

- La ponderación C es muy similar a la B en agudos, y apenas aporta atenuación de las frecuencias graves. Se plantea para la evaluación de ruidos de alto nivel. La curva C, se aproxima a la curva de audición de alta sensibilidad.

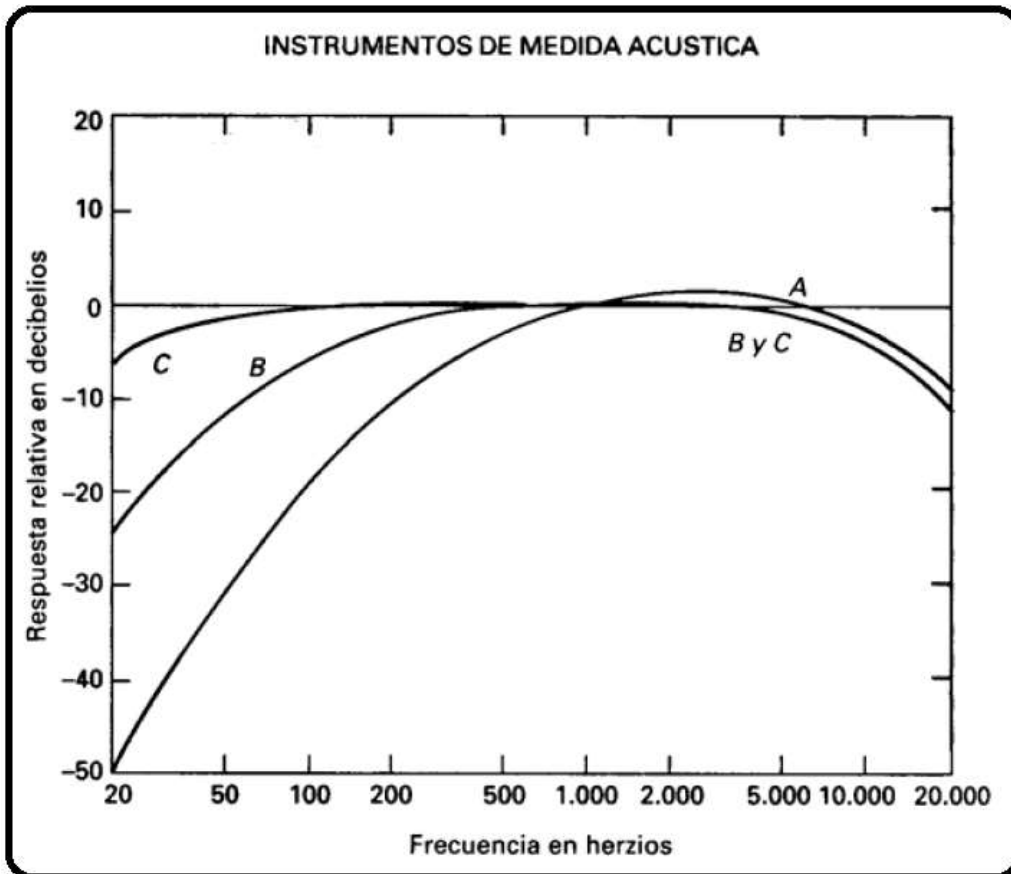


Figura 3. Curvas de ponderación Las diferentes ponderaciones pueden compararse en el gráfico adjunto.

Fuente: Ramos (2009). Medidas de Ruido; p.8.

En la tabla que prosigue se presenta algunos valores de ponderación A con respecto a las frecuencias más utilizadas.

Tabla 5. Respuesta de frecuencias relativas a la Curva de Ponderación A.

Frecuencia, Hz	Ponderación A, dB
31.5	-44.7
63	-26.2
125	-16.1
250	-8.6
500	-3.2
1000	0.0
2000	+1.2
4000	+1.0
8000	-1.1

Fuente: Ramos (2009). Medidas de Ruido; p.9.

En el tabla anterior se presenta ejemplos de ponderación A para determinadas frecuencias usuales. En ese respecto es de destacar que el nivel sonoro más utilizado es con Ponderación A, ya que es la que más protege al hombre contra la agresión del ruido, por lo que cuando el nivel sonoro ponderado se suele representar el valor acompañado con dB(A), obteniéndose así los niveles sonoros ponderados.

2.2.3.2. Puntos de muestreo o monitoreo.

Los puntos de muestreo o puntos de monitoreo, son aquellos lugares seleccionados para servir como espacios desde los cuales se recolectará la información. Los puntos de monitoreo son seleccionados en función a su capacidad de barrido de todo el área de intervención (recinto o espacio de intervención determinado por límites físicos o imaginarios). Los puntos de muestreo sirven de soporte para el análisis y la posterior utilización de la información recolectada, así como también para hacer seguimiento al progreso del programa de monitoreo en pos de la consecución de sus objetivos.

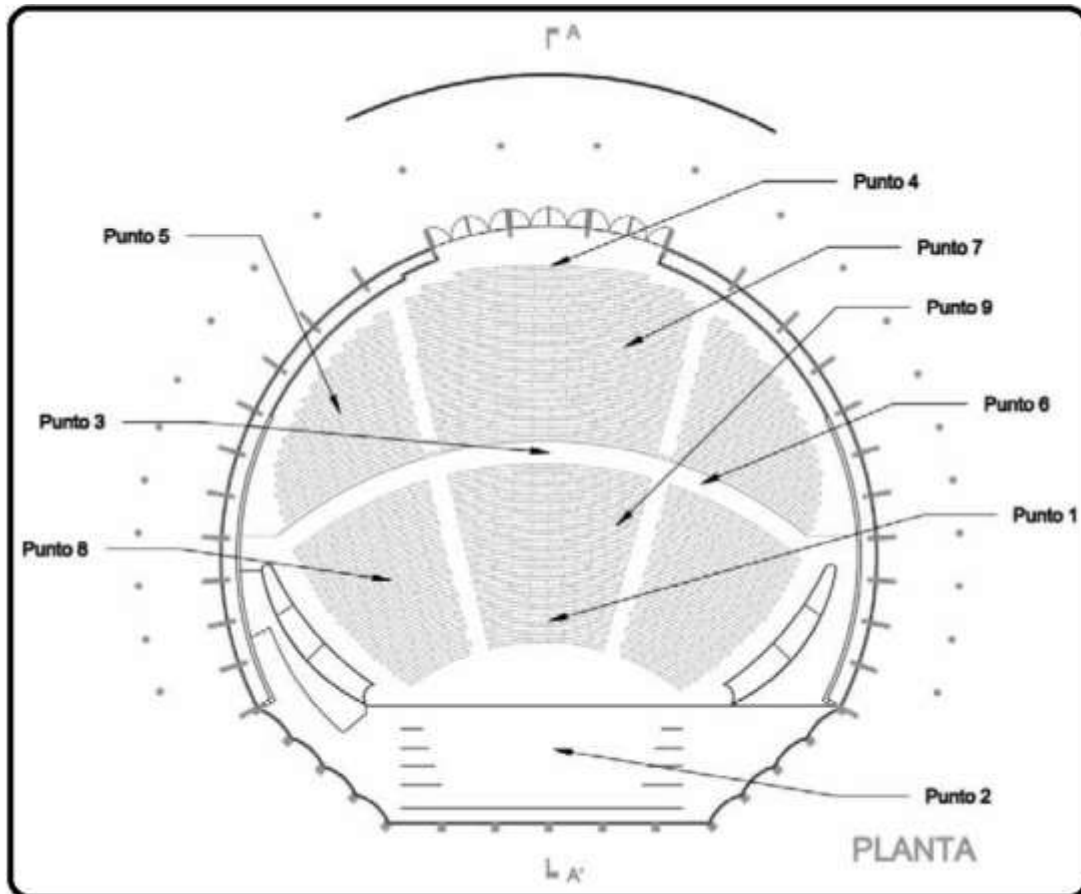


Figura 4. Ejemplo de ubicación de puntos de monitoreo para medición del ruido. Caso: Recinto del Ágora de la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

Fuente: Andrade & Mendoza (2010). Propuesta de Acondicionamiento Acústico para el Ágora de la Casa de la Cultura Ecuatoriana., p.8.

2.2.3.3. *Niveles de presión sonora.*

El nivel de presión sonora determina la intensidad del sonido que genera una presión sonora en un momento dado. El nivel de sonido que alcanza a una persona en un momento dado y que no resultan nocivos para su salud varían entre 0 dB umbral de audición y 120 dB umbral de dolor.

Los niveles de presión sonora se miden en decibelios (dB) y por tratarse de un tipo de presión que se da en rangos pequeños, también pueden ser expresados en submúltiplos de la unidad de presión que en el Sistema Internacional es el Pascal ($1\text{Pa} = 1\text{Nw/m}^2$). En la figura que prosigue se presenta la relación de los niveles de presión sonora expresados en decibelios y micropascales (Andrade & Mendoza ,2010).

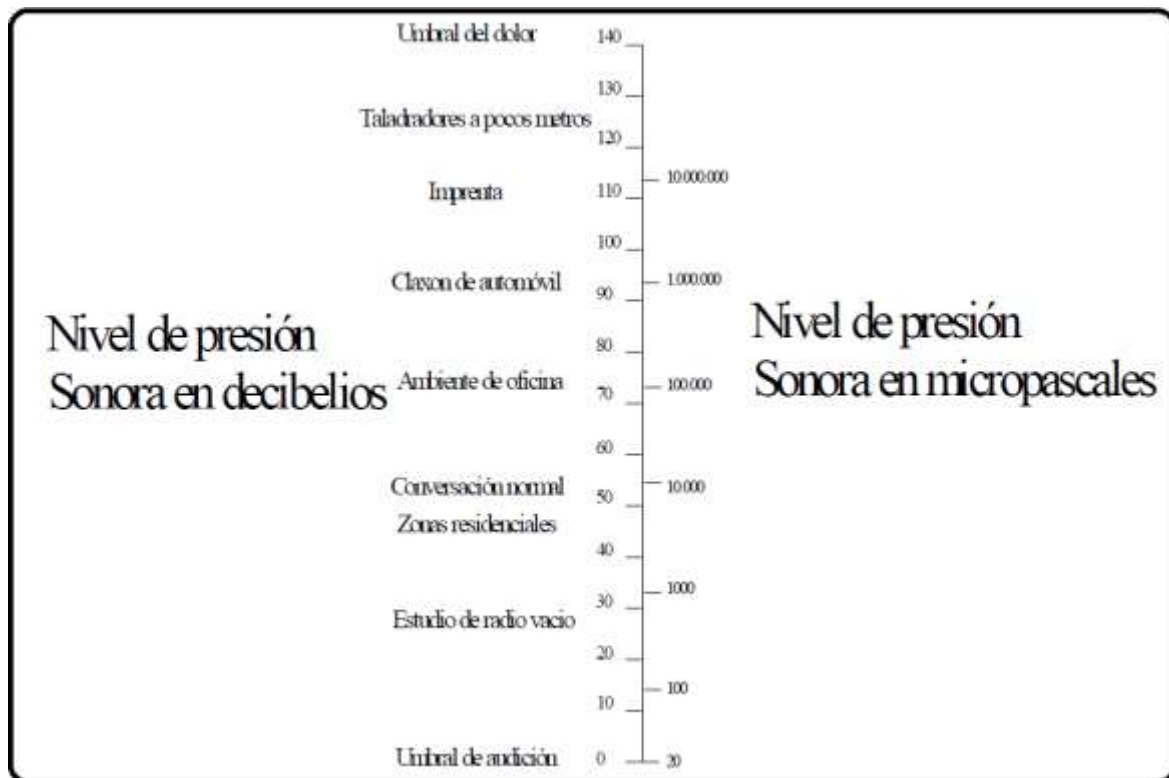


Figura 5. Escala comparativa entre niveles de presión sonora expresados en micropascales y decibelios.

Fuente: Ramos (2009). Medidas de ruido, p.5.

En síntesis, la contaminación sonora tiene que ver con el exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona, es pertinente destacar los niveles de sonido que afectan o no, la calidad de vida de las personas; en ese sentido, en la tabla que prosigue se destaca la intensidad sonora que emiten las principales actividades humanas más comunes realizadas, algunas funciones humanas básicas y las condiciones de algunos espacios o situaciones determinadas.

Tabla 6. Nivel de intensidad sonora de algunos sonidos comunes.

ACCIÓN O FOCO EMISOR	dB	DESCRIPCIÓN
	0	Umbral de audición
Respiración normal	10	Escasamente audible
Rumor de hojas	20	
Conversación en voz muy baja (a 5m)	30	Apenas ruido
Biblioteca	40	
Oficina tranquila	50	Poco ruidoso
Conversación normal (a 1m)	60	
Tráfico denso	70	

ACCIÓN O FOCO EMISOR	dB	DESCRIPCIÓN
Oficina ruidosa con máquinas / fábrica de tipo medio	80	Ruidoso
Camión pesado (a 15m) / cataratas del Niágara	90	Muy ruidoso
Tren de metro antiguo	100	
Ruido de construcción (a 3m)	110	
Concierto de rock con amplificación (a 2m) / despegue de un reactor	120	Umbral de dolor
Remachadora neumática / ametralladora	130	Daños en el oído
Despegue de un reactor (cercano)	150	
Motor de cohete grande (cercano)	180	

Fuente: Pascual (2013). Ruido industrial.

2.2.3.4. Índices del ruido ambiental.

Los índices de ruido ambiental son aquellos valores numéricos que expresan o dan cuenta de la información que sirve para conocer o valorar las características y la intensidad del ruido presente en el ambiente con el fin de determinar su evolución futura. Algunos índices básicos de ruido ambiental, son los siguientes:

- *Nivel de presión sonora:* El Nivel de Presión Sonora o SPL por sus siglas en inglés (SPL= *Sound Pressure Level*), es un indicador de la presión sonora que varía a lo largo del tiempo. El valor de SPL o simplemente L, se expresa por LA cuando se mide en decibelios A (ponderación “A” que surgió a partir de las curvas de igual sonoridad medidas para el oído humano), que es lo habitual en estudios medioambientales. Para un determinado periodo de tiempo T, se pueden determinar, entre otros, los valores de la presión sonora máxima (LA_{max}) que representa el máximo valor de nivel de presión sonora (SPL) alcanzado durante todo el intervalo de estudio, y la presión sonora mínima (LA_{min}) que representa el mínimo valor. El nivel de presión sonora como indicador del ruido ambiental solamente permite representar el ruido de mayor y menor intensidad y no aporta información adicional sobre su duración ni sobre la exposición total al ruido. (Pascual, 2013).
- *Nivel de exposición sonora:* El Nivel de Exposición Sonora o SEL por sus siglas en inglés (SEL= *Sound Exposure Level*), se define como el nivel de presión sonora de un ruido continuo que tiene la misma energía en un segundo que la del ruido real durante

el intervalo de tiempo T. Se utiliza para clasificar y comparar sucesos de ruido de diferente duración. (Pascual, 2013).

- *Nivel diario equivalente (LAeq.d)*: Es un indicador de exposición al ruido en el trabajo. El nivel diario equivalente representa el nivel de ruido al que está expuesto un trabajador referido a un total de 8 horas de trabajo diarias. (Pascual, 2013).

De los diversos índices del ruido ambiental que se pueden establecer, el nivel de presión sonora equivalente LAeq (T) es un índice más representativo y eficiente cuando de medir el ruido ambiental se trata. LAeq (T) no es solo una simple media aritmética de los niveles sonoros instantáneos, sino, considera la suma de la energía acústica recibida durante el intervalo de tiempo. Las bondades que ofrece el índice en mención queda explicitado a través del siguiente ejemplo:

[...], supongamos que cuando un vehículo ligero pasa por la calle de un centro urbano, el Lmax alcanzado al paso del vehículo durante un segundo a una cierta distancia del mismo es de 80 dB(A). Si no existe ningún otro ruido durante una hora en esa calle, el LAeq (1 hora) será de aproximadamente 45 dB(A). Si en vez de pasar una sola vez durante la hora de estudio, el vehículo pasara dos veces, el Lmax alcanzado seguiría siendo 80 dB(A), mientras que el LAeq (1 hora) será 48 dB(A). Si fueran 10 veces las que pasara el vehículo el Lmax continuaría siendo 80 dB(A), y el LAeq habría aumentado hasta 55 dB(A). Como se puede apreciar en este ejemplo el Lmax no tiene en cuenta ni el número de veces en que el ruido alcanza ese valor ni el tiempo durante el cual ese valor es alcanzado. Por contra, el Leq tiene en cuenta el conjunto de los ruidos soportados durante un cierto período de tiempo, y además tiene en cuenta a la vez el nivel de ruido y duración. (Segués, 2008, p.10)

El LAeq extendido a períodos largos de tiempo es el indicador más pertinente y el mejor correlacionado con las respuestas de la población al ruido originado por diversos fuentes, por ejemplo el tráfico de vehículos por las carreteras tomado como ejemplo en la cita anterior. Por otro lado, es de destacar que el principal requisito que debe cumplir un parámetro, índice o criterio sobre el ruido; es que: “sus valores tengan una correspondencia con la percepción del ruido, además de ser fácil de medir y predecir, así como fácil de entender y aplicable a cualquier fuente de ruido” (Ramos, 2009, p.19).

Dado que es difícil que un solo parámetro cumpla con todos estos requisitos, Ramos (2009), señala que se cuenta con un conjunto diferente de índices básicos o parámetros estándares para medir el ruido ambiental, siendo los más comunes los siguientes:

- Nivel de presión sonora en un día. Cuando el periodo de observación se entiende que es de 24 horas a menos que se indique lo contrario. La fórmula para calcular el nivel sonoro es:

$$L_{24h} = 10 \log \left[1 / 24 \sum_1^{24} 10^{0.1L_{1h}(t)} \right]$$

Donde:

L_{1h} : Es el nivel sonoro equivalente de 1 hora.

- Nivel sonoro día-tarde-noche. El indicador L_{den} o nivel equivalente día-tarde-noche en decibelios A, se calcula según la siguiente fórmula:

$$L_{den} = 10 \otimes \text{Log} \left(\frac{12 \otimes 10^{10} + 4 \otimes 10^{10} + 8 \otimes 10^{10}}{24} \right)$$

Donde:

- L_{Day} : Nivel sonoro para el día, el horario por defecto entre 07:00-19:00 horas.
- $L_{Evening}$: Nivel sonoro para la tarde (Transición tarde-noche), el horario por defecto entre 19:00-23:00 horas.
- L_{Night} : Nivel sonoro para la noche (Transición noche-madrugada), el horario por defecto entre 23:00-07:00 horas.

Por otro lado, complementando lo acabado de señalar, Segués (2008), destaca que, a pesar de las limitaciones que poseen los índices expresados en niveles continuos equivalentes, hay una tendencia a utilizar el LAeq (o índices derivados de éste) como indicadores universales, debido fundamentalmente a las siguientes ventajas que ofrecen:

- Es un índice relativamente sencillo de comprender, en comparación con otros índices.
- Es un índice que mide un concepto acústico muy claro: la energía media durante un determinado periodo de tiempo.
- Es un índice que permite establecer comparaciones y agregar niveles procedentes de diversas fuentes.
- Es el índice más utilizado en las evaluaciones de impacto ambiental.

- Es un índice que permite considerar diferentes periodos de tiempo para la evaluación del impacto.
- Es un índice que permite comparar los niveles originados por una determinada fuente con los niveles de fondo ambientales existentes en una determinada zona.
- Es un índice que se puede obtener directamente de los instrumentos de medida.

2.2.4. Cartografía del ruido.

La cartografía del ruido tiene que ver con la configuración de espacios terrestres en mapas, teniendo como referencia o parámetro guía a la propagación del ruido; es decir, la cartografía del ruido se ocupa de agrupar y analizar medidas y datos de cómo se propaga el ruido en determinado espacio de la tierra, para representarlas gráficamente a distintas dimensiones lineales. La cartografía del ruido es muy importante ya que por medio de ella se puede conocer la característica del sonido, su presión sonora, su nivel sonoro, y demás información acústica basados en la ubicación de puntos específicos de medición de ruidos.

La cartografía del ruido tiene que ver con la forma como se propaga o distribuye los ruidos en una determinada zona, los tiempos de presencia de los ruidos; y en base a esos dos parámetros, el diseño y elaboración de mapas de ruidos.

2.2.4.1. *Distribución espacial del ruido.*

La distribución espacial del ruido tiene que ver con la representación gráfica de los niveles sonoros según la ubicación; es decir, sirve para conocer en qué medida el ruido va perdiendo su intensidad según nos alejemos de la fuente o ganando intensidad según nos acerquemos a la fuente del ruido.

Según Segués (2008, p.10), el uso del nivel de presión sonora equivalente (LAeq) como indicador de las molestias de ruido generado en el medio ambiente se está generalizando en todos los países. En ese sentido, se tiene que dicha tendencia tiene su origen en el proceso integrador de control del ruido, en el que se consideran de forma conjunta todas las posibles fuentes de ruido. Luego, dado que existe unanimidad en cuanto al uso del nivel de presión sonora equivalente (LAeq) como indicador del ruido en los diversos campos de exposición tales como, ocupacionales o no, ruido de los transportes terrestres, ruido en ambientes exteriores, etc.; la utilización del LAeq no es ajena en la cartografía del ruido, ya que dicho

parámetro permite establecer comparaciones y agregar fácilmente los niveles procedentes de distintas fuentes.

2.2.4.2. *Distribución temporal del ruido.*

La distribución temporal del ruido es un parámetro de la cartografía del ruido que tiene que ver con la ocurrencia del ruido debido a las fuentes emisoras. Para representar este parámetro comúnmente se utiliza el nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) referido a un periodo diurno y a un periodo nocturno.

Con respecto a la determinación de los periodos diurnos y/o nocturnos, Segués (2008) señala que estos varían según los municipios y el sector regulado; en efecto, en cuanto a los límites máximos que se determinan para cada indicador, existe un denominador común en casi todos los casos, consistente en establecer distintos criterios en función de los usos del suelo; por ejemplo, en el área urbana, de un modo general se establecen límites más restrictivos para usos docentes y hospitalarios, que para uso residencial en general; asimismo, existen límites más altos para uso industrial que para uso residencial, y así sucesivamente.

2.2.4.3. *Mapas de ruido ambiental.*

La plasmación de la cartografía del ruido se da en los mapas de ruido. Los mapas de ruido son registros georreferenciados de los niveles sonoros u otra información acústica pertinente obtenidos en un área geográfica determinada.

Los mapas de ruido pueden obtenerse por medición, por simulación, predicción o cálculo, o en forma mixta, midiendo algunos valores y calculando otros por extrapolación e interpolación a partir de modelos matemáticos o físicos. Cuando se miden, los mapas de ruido sirven como relevamiento o herramienta diagnóstica para detectar problemas a corregir o zonas a proteger. Cuando se calculan, los mapas de ruido permiten realizar estudios prospectivos de impacto acústico, lo cual es útil para la planificación urbana, los proyectos de urbanización y de infraestructura vial, etc. (Miyara, 2004).

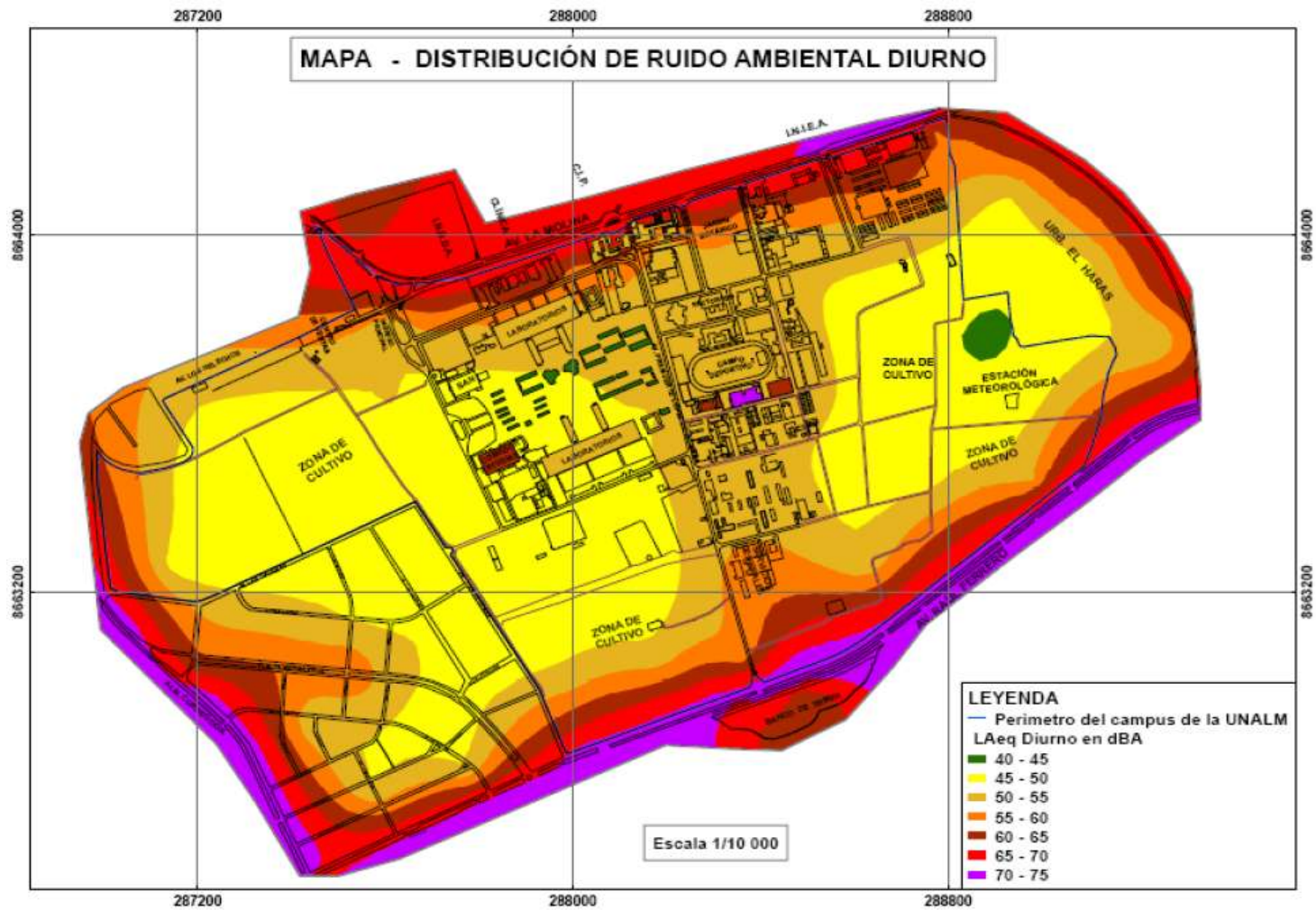


Figura 6. Mapa de Distribución del Ruido Ambiental en la UNALM.

Fuente: Chávez, Yoza & Arellano (2009). Distribución del ruido ambiental en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina: periodo Enero-Marzo 2007; p.48.

En la figura anterior se presenta como ejemplo el Mapa de Distribución del Ruido Ambiental en la Universidad Nacional Agraria La Molina – UNALM, nótese que el mapa es el correspondiente con las instalaciones de dicha universidad, luego se circunscribe a esta (Parámetro: Distribución espacial del ruido); y, se hace alusión a un horario diurno (Parámetro: Distribución temporal del ruido).

Finalmente, dado que una consideración muy importante a la hora de planificar la elaboración de un mapa de ruido es la selección de puntos de medición, Miyara (2004) destaca algunos criterios posibles para la selección de dichos puntos, los cuales son:

- a) Emplear una cuadrícula uniforme, por ejemplo un punto cada 500 m. La distancia entre puntos sucesivos depende del presupuesto disponible y del área a representar.
- b) Emplear una cuadrícula cuya densidad de puntos sea proporcional a la densidad poblacional.
- c) Emplear una cuadrícula tal que los valores sucesivos difieran en más de un adecuado diferencial (por ejemplo, 3 dB o 5 dB).
- d) Clasificar todos los puntos potencialmente medibles según sus características acústicas, flujo vehicular, composición del tránsito, pendiente, etc. y medir en un punto de cada clase.

2.2.4.4. Definición de Términos Básicos.

Para efectos de complementar o especificar aún más los conceptos presentados a los propósitos de la presente investigación, se adjunta en lo que prosigue del presente capítulo, la definición de términos según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, norma mediante la cual se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Acústica: Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos.

Barreras acústicas: Dispositivos que interpuestos entre la fuente emisora y el receptor atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor.

Contaminación Sonora: Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano.

Decibel (dB): Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia.

Decibel A (dBA): Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana.

Emisión: Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar.

Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido: Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A.

Horario diurno: Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

Horario nocturno: Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

Inmisión: Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que percibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o los focos ruidosos.

Monitoreo: Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno.

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT): Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.

Ruido: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.

Ruidos en Ambiente Exterior: Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora.

Sonido: Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición.

Zonas críticas de contaminación sonora: Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de Investigación.

La presente investigación es del tipo explicativa, ya que busca determinar las causas de los niveles de ruido ambiental presentes en el Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el distrito de Magdalena del Mar; y además de eso, explicar las fuentes de donde proceden dichos ruidos, los horarios de ruidos máximo y mínimo, así como, la distribución de los mismos.

3.1.1. Diseño de la investigación.

El diseño apropiado para la presente investigación fue el pre experimento, esto debido a que no se tuvo un grado de control mínimo sobre las variables, y tampoco hubo necesidad de manipular la variable independiente. (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

3.2. Ámbito temporal y espacial.

El recojo de la información pertinente para contribuir con la solución del problema de ruido ambiental, se limitó a las áreas internas y adyacentes al Hospital Víctor Larco Herrera. El tiempo destinado a la recolección de datos cubrió tres los meses de enero, febrero y marzo meses (mese de verano) y en cada uno de dichos meses se tomaron cuatro días referenciales para las mediciones.

Para medir los niveles de presión sonora se consideró 41 estaciones o puntos de monitoreo interno y 18 puntos de monitoreo externo. Dichos puntos de monitoreo no trascendieron la línea perimétrica del Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el distrito de Magdalena del Mar - Lima.

3.3. Variables.

La hipótesis formulada relacionó dos variables, las cuales para efectos de operacionalización fueron designadas de la siguiente manera:

Variable independiente: Puntos para la medición de ruidos.

Variable dependiente: Presión sonora en puntos de monitoreo.

3.3.1. Indicadores.

Los indicadores de la variable «Puntos para la medición de ruidos» o variable independiente, fueron aglutinados teniendo en cuenta las siguientes dimensiones o subvariables:

- ***Ubicación de los puntos de monitoreo interno:***

Indicadores:

- * Punto de monitoreo R-01. - Punto de monitoreo R-41.

- ***Ubicación de los puntos de monitoreo externo:***

Indicadores:

- * Punto de monitoreo R-01-AMB. - Punto de monitoreo R-18-AMB.

Por otro lado, los indicadores de la variable «Presión sonora en puntos de monitoreo» o variable dependiente, fueron aglutinados teniendo en cuenta las siguientes dimensiones o subvariables:

- ***Presión sonora en puntos de monitoreo interno:***

Indicadores:

- * Presión sonora en cada uno de los 41 puntos de monitoreo.

- ***Presión sonora en puntos de monitoreo externo:***

Indicadores:

- * Presión sonora en cada uno de los 18 puntos de monitoreo.

3.4. Población y Muestra.

Población: La población de la presente investigación lo conforman la totalidad de hospitales establecidos en Lima Metropolitana donde existan problemas con los niveles de ruido ambiental.

Muestra: La muestra referencial para la presente investigación, se determinó de forma no probabilística e intencionada, en ese sentido, se tomó como muestra el caso de los niveles de ruido ambiental presentes en el Hospital Víctor Larco Herrera ubicado en el distrito de Magdalena del Mar.

3.5. Instrumentos

Como técnica de recolección de datos se utilizó la observación *in situ*, el registro de niveles de ruido ambiental y el análisis documentario de las normativas referidas a ruido ambiental en inmediaciones a los establecimientos de salud. Los instrumentos de recolección de datos concordantes con cada una de las técnicas, fueron los siguientes: guía para la observación, la ficha de registro y monitoreo de ruidos y la guía para el análisis documentario tanto de las normativas y/o estándares nacionales para el ruido, así como de los estándares internacionales de los mismos.

3.6. Procedimientos

La información correspondiente a la variable «Condiciones para la medición de ruidos» se recogió mediante la guía de observación y la inspección *in situ* de los lugares pertinentes para establecer los puntos de monitoreo. Por otro lado, en el recojo de la información correspondiente a la variable «Presión sonora» se tuvo en cuenta la diferenciación entre los puntos de monitoreo externo e interno.

El procesamiento de la información recolectada consistió en ordenar la información recogida en términos de los indicadores de cada variable y en relación a los objetivos de la investigación y a la hipótesis de trabajo; en ese sentido, se asumió como precepto el planteamiento siguiente: “Los indicadores servirán como referentes para la estructuración de los instrumentos de investigación (Torres, 2002, p.254). Los resultados del procesamiento de la información se presentan en el Capítulo IV (Ver: «4.2. Estaciones de Monitoreo en el Hospital Víctor Larco Herrera» y «4.3. Presión Sonora en el Hospital Víctor Larco Herrera»).

3.7. Análisis de datos.

Para efectos del análisis de datos, se tuvo en cuenta lo señalado por Torres (2002), quien señala que el análisis de datos es el proceso a través del cual ordenarnos, clasificamos y presentamos los resultados de la investigación en tablas estadísticas, en gráficas elaboradas y sistematizadas a base de técnicas estadísticas con el propósito de hacerlos más comprensibles. Los resultados del análisis de datos se presentan en el Capítulo IV (Ver: «4.4. Análisis e interpretación de resultados»).

Por otro lado, para efectos de la interpretación de resultados, se tuvo en cuenta que: “la interpretación como proceso mental-sensorial da un significado más general a los referentes

empíricos investigados, relacionándolos con los conocimientos considerados en el planteamiento del problema y en el marco teórico y conceptual de referencia” (Ibídem). Los resultados de interpretar los resultados provenientes del análisis de datos previamente realizado, se presentan en el Capítulo V.

IV. RESULTADOS

4.1. Consideraciones Preliminares.

Para efectos de la presentación de los resultados producto del procesamiento de la información recolectada, se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones preliminares:

- El Hospital Víctor Larco Herrera es una institución de salud que comúnmente es denominado establecimiento psiquiátrico debido a su especialización en dicha rama de la medicina. Dicho hospital viene funcionando desde hace más de 100 años y tiene como razón social: Av. del Ejército 600, Magdalena del Mar (Para mayores detalles sobre el contexto espacial e histórico de dicho hospital, ver: Anexo 9.1).
- La contaminación sonora en el Hospital Víctor Larco Herrera se infiere de la vulneración de los estándares considerados como referentes normativos en el Perú, los cuales se establecieron mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Para mayores detalles sobre el contexto normativo, en anexos ver: «Anexo 9.6. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido».
- Los indicadores de la variable independiente (puntos para la medición de ruidos), fueron aglutinados teniendo en cuenta las siguientes dimensiones o subvariables: Ubicación de los puntos de monitoreo interno (41 puntos) y ubicación de los puntos de monitoreo externo (18 puntos). La denominación de cada uno de dichos puntos se presenta en la Tabla 6, y la ubicación de los mismos en las figuras 8 y 9.
- Los indicadores de la variable presión sonora en puntos de monitoreo o variable dependiente, fueron aglutinados tomando como referencia la intensidad en los puntos de monitoreo externo e interno antes mencionados; en ese sentido, la denominación de cada uno de las dimensiones e indicadores de la denominada “Variable Dependiente”, se presentan en la tabla 7.
- Las condiciones meteorológicas del lugar, constituyeron la variable interviniente y consideró a la temperatura, humedad y dirección del viento en los puntos de monitoreo.
- El plano de ubicación del área de estudio (Hospital Víctor Larco Herrera), se presenta en la figura que prosigue.

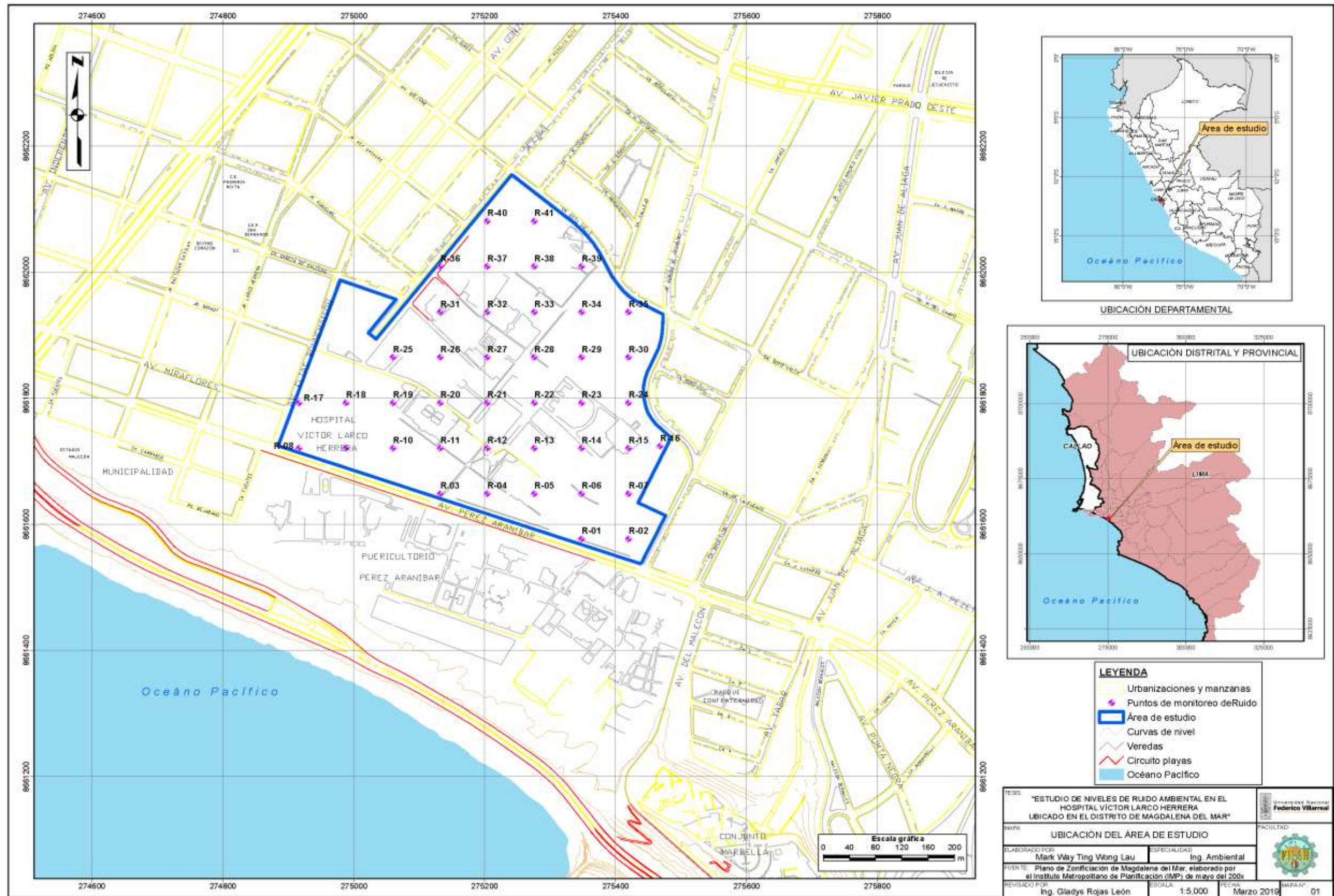


Figura 7. Mapa de ubicación del área de estudio.

Fuente: elaboración propia.

4.2. Denominación de las Variables Objeto de Estudio.

En la presente investigación se relacionaron dos variables las cuales fueron denominadas como:

Variable independiente: Puntos para la medición de ruidos.

Variable dependiente: Presión sonora en puntos de monitoreo.

En el presente subcapítulo se describe el proceso de denominación que asignamos a las variables objeto de estudio con la finalidad de procesar la información recolectada sobre las mismas.

4.2.1. Denominación de la variable independiente.

Para efectos de trabajo de campo la variable independiente fue definida como “Puntos para la medición de ruidos”. Por otro lado, para efectos del procesamiento de la información referida a dicha variable, se tuvo en cuenta el siguiente proceso:

- Se consideró a los Puntos de Monitoreo (PM), como aquellos espacios geográficos en los cuales se asentaron las estaciones de monitoreo.
- Se distinguió las estaciones de monitoreo que se ubicaron dentro y fuera del Hospital Víctor Larco Herrera. Dicha distinción constituyeron las dimensiones de la variable independiente.
- Para designar a los indicadores de la variable independiente y su relación que estos tienen estos con los puntos de monitoreo (Ver tabla 6), se utilizaron abreviaturas identificatorias de su condición interna (I) o externa (E), por ejemplo, para designar los dos primeros puntos de monitoreo interno y externo, se tuvo:
 - * Punto de monitoreo interno R-01 = PMI-01.
 - * Punto de monitoreo interno R-02 = PMI-02.
 - * Punto de monitoreo externo R-01 = PME-01.
 - * Punto de monitoreo externo R-02 = PME-02.
- Finalmente teniendo en cuenta la diferenciación entre Puntos de Monitoreo Interno (PMI) y Puntos de Monitoreo Externo (PME), se realizó las asignaciones espaciales (ubicación de las estaciones de monitoreo) para posteriormente medir el ruido ambiental en los mismos.

Tabla 7. Indicadores de la variable independiente y su relación con los puntos de monitoreo.

Puntos de monitoreo interno		Puntos de monitoreo externo	
Descripción	Denominación	Descripción	Denominación
- Punto de monitoreo R-01.	- PMI-01.	- Punto de monitoreo R-01-AMB.	- PME-01.
- Punto de monitoreo R-02.	- PMI-02.	- Punto de monitoreo R-02-AMB.	- PME-02.
- Punto de monitoreo R-03.	- PMI-03.	- Punto de monitoreo R-03-AMB.	- PME-03.
- Punto de monitoreo R-04.	- PMI-04.	- Punto de monitoreo R-04-AMB.	- PME-04.
- Punto de monitoreo R-05.	- PMI-05.	- Punto de monitoreo R-05-AMB.	- PME-05.
- Punto de monitoreo R-06.	- PMI-06.	- Punto de monitoreo R-06-AMB.	- PME-06.
- Punto de monitoreo R-07.	- PMI-07.	- Punto de monitoreo R-07-AMB.	- PME-07.
- Punto de monitoreo R-08.	- PMI-08.	- Punto de monitoreo R-08-AMB.	- PME-08.
- Punto de monitoreo R-09.	- PMI-09.	- Punto de monitoreo R-09-AMB.	- PME-09.
- Punto de monitoreo R-10.	- PMI-10.	- Punto de monitoreo R-10-AMB.	- PME-10.
- Punto de monitoreo R-11.	- PMI-11.	- Punto de monitoreo R-11-AMB.	- PME-11.
- Punto de monitoreo R-12.	- PMI-12.	- Punto de monitoreo R-12-AMB.	- PME-12.
- Punto de monitoreo R-13.	- PMI-13.	- Punto de monitoreo R-13-AMB.	- PME-13.
- Punto de monitoreo R-14.	- PMI-14.	- Punto de monitoreo R-14-AMB.	- PME-14.
- Punto de monitoreo R-15.	- PMI-15.	- Punto de monitoreo R-15-AMB.	- PME-15.
- Punto de monitoreo R-16.	- PMI-16.	- Punto de monitoreo R-16-AMB.	- PME-16.
- Punto de monitoreo R-17.	- PMI-17.	- Punto de monitoreo R-17-AMB.	- PME-17.
- Punto de monitoreo R-18.	- PMI-18.	- Punto de monitoreo R-18-AMB.	- PME-18.
- Punto de monitoreo R-19.	- PMI-19.		
- Punto de monitoreo R-20.	- PMI-20.		
- Punto de monitoreo R-21.	- PMI-21.		
- Punto de monitoreo R-22.	- PMI-22.		
- Punto de monitoreo R-23.	- PMI-23.		
- Punto de monitoreo R-24.	- PMI-24.		
- Punto de monitoreo R-25.	- PMI-25.		
- Punto de monitoreo R-26.	- PMI-26.		
- Punto de monitoreo R-27.	- PMI-27.		
- Punto de monitoreo R-28.	- PMI-28.		
- Punto de monitoreo R-29.	- PMI-29.		
- Punto de monitoreo R-30.	- PMI-30.		
- Punto de monitoreo R-31.	- PMI-31.		
- Punto de monitoreo R-32.	- PMI-32.		
- Punto de monitoreo R-33.	- PMI-33.		
- Punto de monitoreo R-34.	- PMI-34.		
- Punto de monitoreo R-35.	- PMI-35.		
- Punto de monitoreo R-36.	- PMI-36.		
- Punto de monitoreo R-37.	- PMI-37.		
- Punto de monitoreo R-38.	- PMI-38.		
- Punto de monitoreo R-39.	- PMI-39.		
- Punto de monitoreo R-40.	- PMI-40.		
- Punto de monitoreo R-41.	- PMI-41.		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Denominación de la variable dependiente.

Para efectos de trabajo de campo la variable dependiente fue definida como “Presión sonora en puntos de monitoreo”. Dicha variable consideró las siguientes dos dimensiones:

- Presión sonora en puntos de monitoreo interno.
- Presión sonora en puntos de monitoreo externo.

Por otro lado, para efectos del procesamiento de la información referida a dicha variable, se tuvo en cuenta el siguiente proceso:

- Se consideró la intensidad del sonido presente en los Puntos de Monitoreo (PM) previamente establecidos, luego, la medición de la intensidad sonora se realizó en las estaciones de monitoreo.
- Se distinguió los ruidos según ubicación de las estaciones de monitoreo con respecto al Hospital Víctor Larco Herrera. Dicha distinción en términos de ubicación dentro y fuera del hospital, constituyeron las dimensiones de la variable dependiente.
- Para designar a los indicadores de la variable dependiente y su relación que estos tienen con la medición en los puntos de monitoreo (Ver tabla 7), se utilizaron abreviaturas identificatorias de su condición interna (R + Numero asignado) o externa (R + Numero asignado + Terminación AMB), por ejemplo, para designar la intensidad del ruido en los dos primeros puntos de monitoreo interno y externo, se tuvo:
 - * Intensidad del sonido en punto interno R-01 = R-01.
 - * Intensidad del sonido en punto interno R-02 = R-02.
 - * Intensidad del sonido en punto externo R-01 = R-01-AMB.
 - * Intensidad del sonido en punto externo R-02 = R-02-AMB.
- Teniendo en cuenta la diferenciación entre Puntos de Monitoreo Interno (PMI) y Puntos de Monitoreo Externo (PME), se realizó las asignaciones para identificar la intensidad del sonido medido.
- Finalmente teniendo en cuenta la diferenciación entre sonidos presentes en los PMI y sonidos presentes en los PME, se realizó la medición del ruido ambiental en los puntos de referencia. En el tabla que prosigue se presenta la denominación asumida para los sonidos medidos dichos puntos referenciales.

Tabla 8. Indicadores de la variable dependiente

Nivel de presión sonora interno		Nivel de presión sonora externo	
Descripción	Denominación	Descripción	Denominación
- Ruido en PMI-01.	- R-01.	- Ruido en PME-01.	- R-01-AMB.
- Ruido en PMI-02.	- R-02.	- Ruido en PME-02.	- R-02-AMB.
- Ruido en PMI-03.	- R-03.	- Ruido en PME-03.	- R-03-AMB.
- Ruido en PMI-04.	- R-04.	- Ruido en PME-04.	- R-04-AMB.
- Ruido en PMI-05.	- R-05.	- Ruido en PME-05.	- R-05-AMB.
- Ruido en PMI-06.	- R-06.	- Ruido en PME-06.	- R-06-AMB.
- Ruido en PMI-07.	- R-07.	- Ruido en PME-07.	- R-07-AMB.
- Ruido en PMI-08.	- R-08.	- Ruido en PME-08.	- R-08-AMB.
- Ruido en PMI-09.	- R-09.	- Ruido en PME-09.	- R-09-AMB.
- Ruido en PMI-10.	- R-10.	- Ruido en PME-10.	- R-10-AMB.
- Ruido en PMI-11.	- R-11.	- Ruido en PME-11.	- R-11-AMB.
- Ruido en PMI-12.	- R-12.	- Ruido en PME-12.	- R-12-AMB.
- Ruido en PMI-13.	- R-13.	- Ruido en PME-13.	- R-13-AMB.
- Ruido en PMI-14.	- R-14.	- Ruido en PME-14.	- R-14-AMB.
- Ruido en PMI-15.	- R-15.	- Ruido en PME-15.	- R-15-AMB.
- Ruido en PMI-16.	- R-16.	- Ruido en PME-16.	- R-16-AMB.
- Ruido en PMI-17.	- R-17.	- Ruido en PME-17.	- R-17-AMB.
- Ruido en PMI-18.	- R-18.	- Ruido en PME-18.	- R-18-AMB.
- Ruido en PMI-19.	- R-19.		
- Ruido en PMI-20.	- R-20.		
- Ruido en PMI-21.	- R-21.		
- Ruido en PMI-22.	- R-22.		
- Ruido en PMI-23.	- R-23.		
- Ruido en PMI-24.	- R-24.		
- Ruido en PMI-25.	- R-25.		
- Ruido en PMI-26.	- R-26.		
- Ruido en PMI-27.	- R-27.		
- Ruido en PMI-28.	- R-28.		
- Ruido en PMI-29.	- R-29.		
- Ruido en PMI-30.	- R-30.		
- Ruido en PMI-31.	- R-31.		
- Ruido en PMI-32.	- R-32.		
- Ruido en PMI-33.	- R-33.		
- Ruido en PMI-34.	- R-34.		
- Ruido en PMI-35.	- R-35.		
- Ruido en PMI-36.	- R-36.		
- Ruido en PMI-37.	- R-37.		
- Ruido en PMI-38.	- R-38.		
- Ruido en PMI-39.	- R-39.		
- Ruido en PMI-40.	- R-40.		
- Ruido en PMI-41.	- R-41.		

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Ubicación de las Estaciones de Monitoreo.

Para efectos de conocer las condiciones meteorológicas (Temperatura, humedad y dirección del viento) y los niveles de ruido ambiental en el lugar de intervención (Hospital Víctor Larco Herrera), se instalaron diversas estaciones de monitoreo que coadyuvaron la medición de dichos parámetros.

En la tabla que prosigue se presenta los datos generales de la ubicación geográfica del lugar de intervención.

Tabla 9. Ubicación del lugar de intervención.

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena del Mar
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1. Ubicación de la estación meteorológica.

Para efectos de conocer las condiciones meteorológicas (Temperatura, humedad y dirección del viento) del lugar de intervención, se instaló una estación meteorológica en la siguiente ubicación:

Tabla 10. Ubicación de la estación meteorológica.

ESTACIÓN METEOROLOGICA			
Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 - 18S	
		ESTE	NORTE
EST-1	TECHO DEL PABELLON N° 4	275130	8661846

Fuente: Elaboración propia.

En la imagen que prosigue se muestra la estación meteorológica instalada para medir las condiciones meteorológicas (Temperatura, humedad y dirección del viento) en el Hospital Víctor Larco Herrera.



Una estación meteorológica es una instalación destinada a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas.

Imagen 1. Estación meteorológica instalada en el Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Fotografiado propio.

4.3.2. Ubicación de los puntos de monitoreo interno.

Para efectos de medir el ruido interno presente en el lugar de intervención se instalaron 41 estaciones. A modo de ejemplo se presenta los datos de ubicación de la primera de ellas.

Tabla 11. Ubicación de la primera estación de medición de ruido interno.

Datos del Punto de Muestreo:	
Nombre de la Estación:	PMI-01
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275348 Norte: 8661577
Descripción de la estación de muestreo:	Cercano a Emergencias

Fuente: Elaboración propia.

La designación de los puntos de monitoreo, lugares en los cuales se instalaron las estaciones de monitoreo, para el caso de registros de ruidos internos, siguió una distribución espacial dentro del Hospital Víctor Larco Herrera, para tal efecto se utilizó el método de las cuadrículas, tomando como criterio el trazado de líneas paralelas tanto horizontal como verticalmente, formando cuadrados de distancias 72.5m x 72.5m; y, ubicando las estaciones en la intersección de las líneas. En la figura que prosigue se presenta gráficamente la ubicación de los Puntos de Monitoreo Interno (PMI).

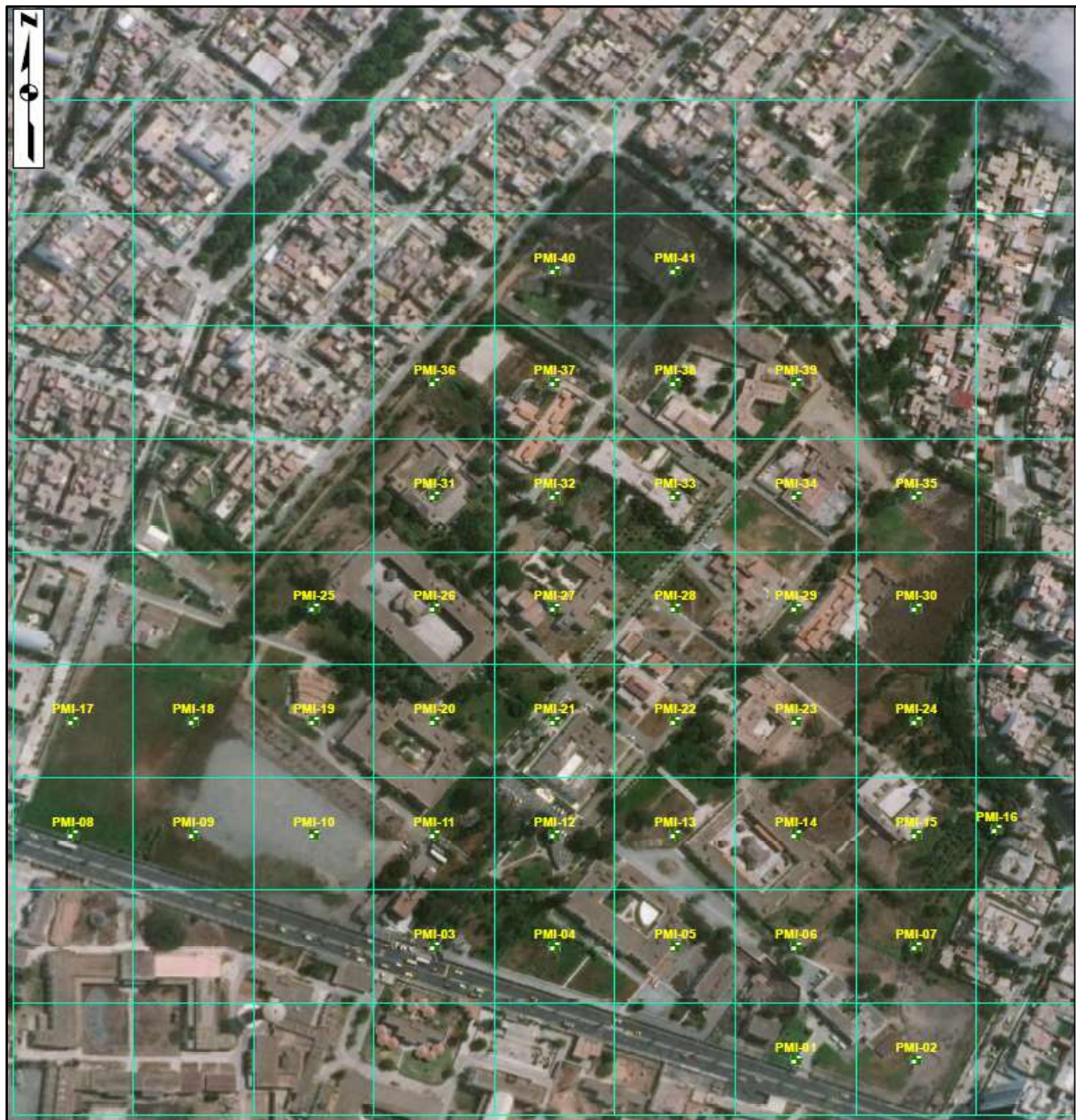


Figura 8. Ubicación de los Puntos de Monitoreo Interno siguiendo el método de las cuadrículas.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla que prosigue se presenta la ubicación geográfica de las 41 estaciones de monitoreo del ruido interno.

Tabla 12. Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido interno.

Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 - 18S	
		ESTE	NORTE
PMI-01	Cercano a Emergencias	275348	8661577
PMI-02	Frente a Emergencias	275420	8661577
PMI-03	Cerca de la Puerta Principal	275132	8661649
PMI-04	Frente a Consulta Externa	275204	8661649
PMI-05	Lateral Derecho de Consulta Externa	275276	8661649
PMI-06	Cerca al Pabellón 5	275348	8661649
PMI-07	Espalda al Pabellón 5	275420	8661649
PMI-08	Espalda de la cancha de Fútbol	274916	8661721
PMI-09	Cerca de la Cochera del Hospital	274988	8661721
PMI-10	Cerca de la cochera	275060	8661721
PMI-11	Cerca al jardín control del Pabellón N° 2	275132	8661721
PMI-12	Jardín Administrativa	275204	8661721
PMI-13	Cerca al Pabellón 5 (Frontis)	275276	8661721
PMI-14	Lateral del Pabellón 5	275348	8661721
PMI-15	Espalda del Pabellón 9	275420	8661721
PMI-16	Cerca al Pabellón 9	275468	8661724
PMI-17	Cerca de la Cancha de fútbol	274916	8661793
PMI-18	Cerca al local del Sindicato	274988	8661793
PMI-19	Cerca al Auditorio	275060	8661793
PMI-20	Frontis del Pabellón 2	275132	8661793
PMI-21	Cerca al Pabellón 8	275204	8661793
PMI-22	Espalda del Taller de Costura	275276	8661793
PMI-23	Espalda del Pabellón N°1	275348	8661793
PMI-24	Lateral del Pabellón N° 1	275420	8661793
PMI-25	Cerca al Pabellón N° 4	275060	8661865
PMI-26	Cerca al Pabellón N° 4	275132	8661865
PMI-27	Cerca al Pabellón 6	275204	8661865
PMI-28	Cerca al Pabellón 20	275276	8661865
PMI-29	Espalda del taller de lavandería	275348	8661865
PMI-30	Cerca al área de mantenimiento	275420	8661865
PMI-31	Cerca al pabellón de niños y adolescentes	275132	8661937
PMI-32	Cerca al Pabellón N°18	275204	8661937
PMI-33	Cercano al Pabellón N° 13	275276	8661937
PMI-34	Al costado de la Clínica	275348	8661937
PMI-35	Cerca de la Oficina de Servicios Generales	275420	8661937
PMI-36	Cerca de loza deportiva	275132	8662009
PMI-37	Cercano al taller de Terapia Ocupacional	275204	8662009
PMI-38	Costado de Archivo General	275276	8662009

Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 - 18S	
		ESTE	NORTE
PMI-39	Cerca al pabellón de Archivos Generales	275348	8662009
PMI-40	Acopio de desmonte	275204	8662081
PMI-41	Espalda del Archivo General	275276	8662081

Fuente: Elaboración propia.

En la figura que prosigue se presenta gráficamente la ubicación de los denominados Puntos de Monitoreo Interno (PMI) establecidos para la instalación de las estaciones para medir el ruido ambiental interno en el Hospital Víctor Larco Herrera. Dichos puntos fueron ubicados convenientemente dentro del área que comprende el hospital y se usó la denominados R-NN para aludir al ruido interno y el punto de monitoreo correspondiente.



Figura 9. Ubicación geográfica de los Puntos de Monitoreo Interno (PMI).

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Ubicación de los puntos de monitoreo externo.

Para efectos de medir el ruido externo presente en el lugar de intervención se instalaron 18 estaciones de monitoreo en las áreas perimétricas al Hospital Víctor Larco Herrera.

A modo de ejemplo en el tabla que prosigue se presenta los datos de ubicación de la denominada primera estación de monitoreo para ruido externo (PME-01).

Tabla 13. Ubicación de la primera estación de medición de ruido externo.

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-01	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275132	Norte: 8661643
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca de la Puerta Principal	

Fuente: Elaboración propia.

En la imagen que prosigue se muestra la anotación de los datos registrados en la estación de monitoreo del ruido externo denominado como PME-01.



La toma de datos es una operación que forma parte del trabajo de campo de toda investigación.

Imagen 2. Registro de datos de ubicación de la denominada primera estación de monitoreo de ruido externo.

Fuente: Fotografiado propio.

La designación de los puntos de monitoreo externo o lugares en los cuales se instalaron las estaciones de monitoreo externo, siguió una distribución lineal a lo largo del perímetro del Hospital Víctor Larco Herrera, para tal efecto se utilizó criterios propios para establecer las distancias entre dichos puntos, asignándose convenientemente 18 puntos de monitoreo. En la figura que prosigue se presenta gráficamente la ubicación de los Puntos de Monitoreo Externo (PME).

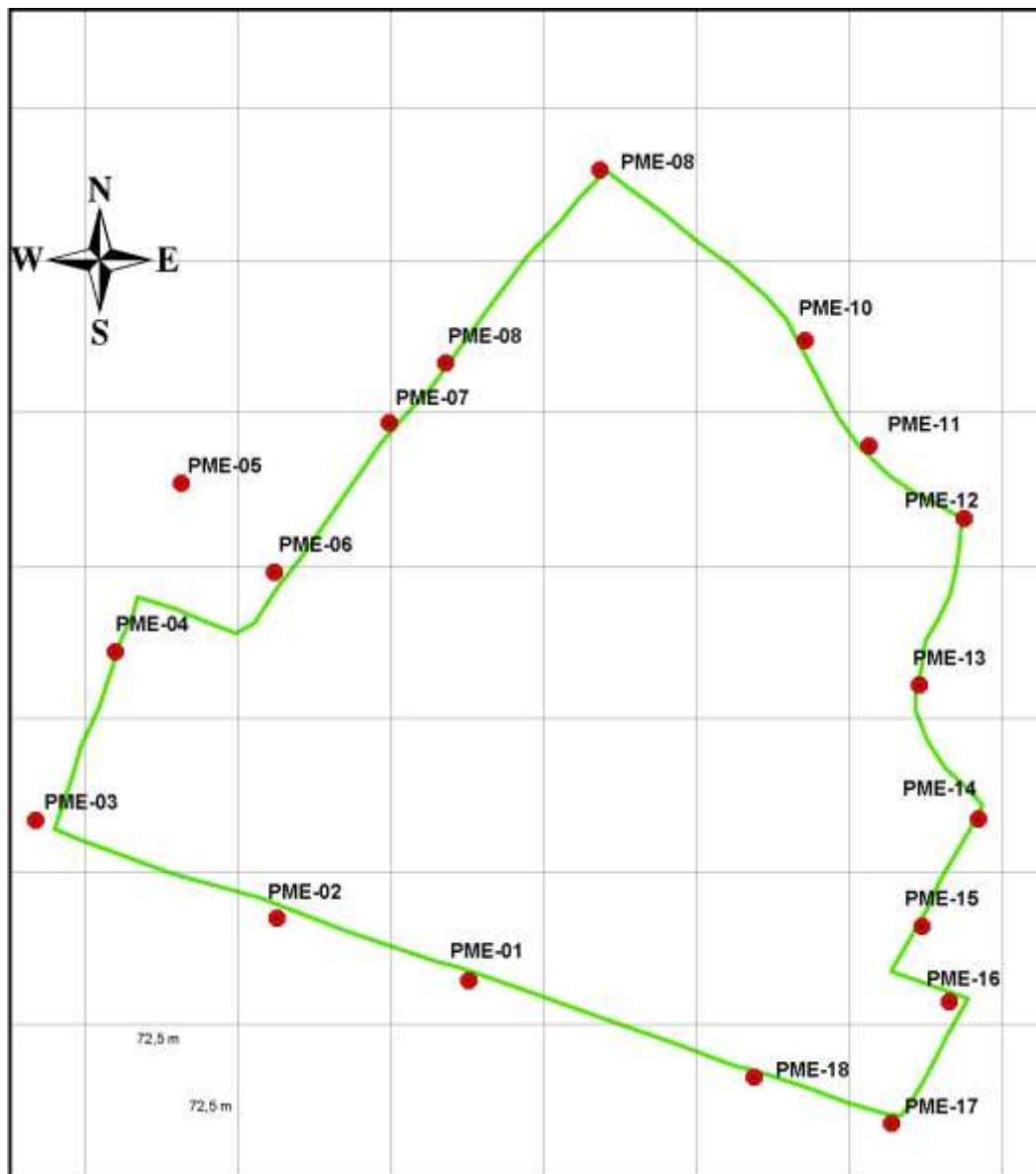


Figura 10. Ubicación de los Puntos de Monitoreo Externo (PME).

Fuente: Elaboración propia.

En el tabla que prosigue se presentan las ubicaciones geográficas asignadas a las 18 estaciones establecidas para realizar el monitoreo del ruido externo en el Hospital Víctor Larco Herrera.

Tabla 14. Ubicación de la primera estación de medición de ruido interno.

Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 - 18S	
		ESTE	NORTE
PME-01	Cerca de la Puerta Principal	275132	8661643
PME-02	Cerca de la av. Del Ejercito	275014	8661684
PME-03	Jr. Raimondi con av. Del Ejercito	274880	8661731
PME-04	Jr. Raimondi, cercano al convento de monjas	274925	8661848
PME-05	Jr. Raimondi 590	274963	8661954
PME-06	Espalda del Condominio María 9	275031	8661900
PME-07	Domingo Paulo Moore	275098	8661998
PME-08	Frente a Domingo Ponte 555	275132	8662039
PME-09	Al lado del Quiosco (Jr. Bolivia con Domingo Ponte)	275243	8662156
PME-10	Jr. Bolívar 669	275370	8662044
PME-11	Jr. Bolívar 715	275410	8661967
PME-12	Jr. Bolívar con Jr. Trujillo	275475	8661931
PME-13	Jr. Mario de Aramburu 190	275450	8661827
PME-14	Jr. Mario de Aramburu	275489	8661743
PME-15	Calle 187 Justo Vigil	275470	8661671
PME-16	Calle Justo Vigil 1151	275475	8661609
PME-17	Av. Del Ejercito con Jirón Sánchez Carrión	275440	8661536
PME-18	Frente al Puericultorio Pérez Aralnibar	275351	8661566

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, teniendo ya ubicados los 18 Puntos de Monitoreo Externo (PME), se procedió a la instalación de las estaciones para medir el ruido externo en cada uno de dichos puntos de monitoreo. Es de recalcar que la ubicación adecuada tanto de los Puntos de Monitoreo Externo (PME), como de los Puntos de Monitoreo Interno (PMI) presentados anteriormente, contribuyo a que se tuviera una mejor medición del ruido ambiental en el lugar de intervención.

Con respecto a los Puntos de Monitoreo Externo (PME), en la figura que prosigue se presenta gráficamente la ubicación de dichos puntos. Los puntos en mención fueron ubicados convenientemente en el perímetro del Hospital Víctor Larco Herrera; además, dichos puntos fueron ubicados convenientemente a lo largo del perímetro del hospital y se usó la denominados R-NN para aludir al ruido externo y el punto de monitoreo correspondiente.

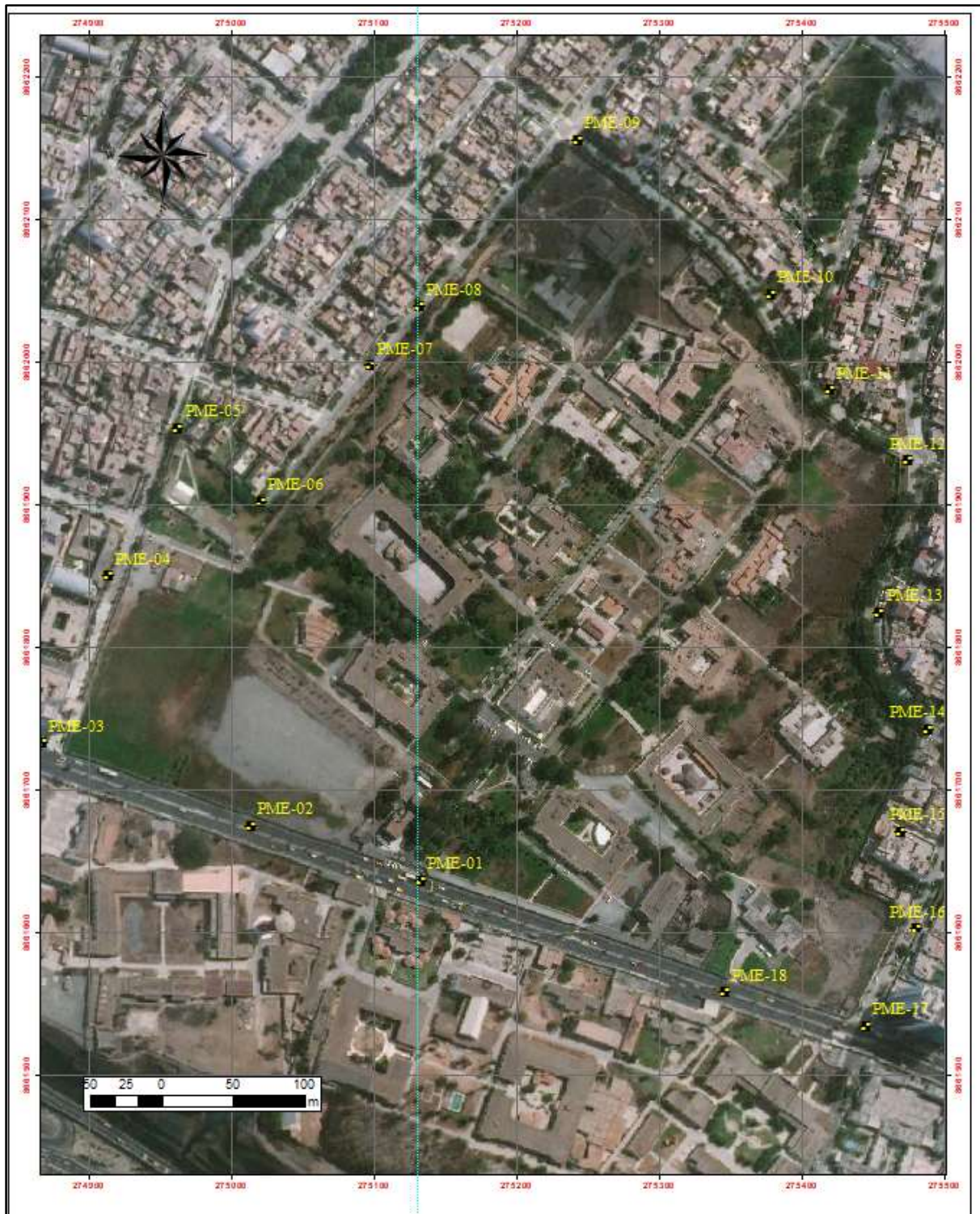


Figura 11. Ubicación de los Puntos de Monitoreo Externo.

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Reporte de las Estaciones de Monitoreo en el Hospital Víctor Larco Herrera.

En el presente subcapítulo se presenta el reporte de la estación meteorológica (EST-1), las estaciones de monitoreo de ruido interno (R-01, R-02, etc.), y, las estaciones de monitoreo de ruido externo (R-01-AMB, R-02-AMB, etc.).

4.4.1. Reporte de la estación meteorológica.

La estación meteorológica (EST-1) que fuera ubicado en el Techo del Pabellón N° 4 Hospital Víctor Larco Herrera, reportó las condiciones meteorológicas presentadas en anexos (Ver: «Anexo 9.2. Reporte de la Estación Meteorológica»). De dicho reporte para un periodo de 24 horas se extrajo los datos de variación de temperatura que se presenta a continuación.

Tabla 15. Temperaturas registradas en la estación meteorológica.

Día	Hora	Temperatura (°C)	Día	Hora	Temperatura (°C)
12_04_2018	4:30 PM	19,1	13_04_2018	5:00 AM	18,1
12_04_2018	5:00 PM	19,2	13_04_2018	5:30 AM	18,2
12_04_2018	5:30 PM	19,3	13_04_2018	6:00 AM	18,2
12_04_2018	6:00 PM	19	13_04_2018	6:30 AM	18,2
12_04_2018	6:30 PM	19,1	13_04_2018	7:00 AM	18,3
12_04_2018	7:00 PM	19,4	13_04_2018	7:30 AM	17,9
12_04_2018	7:30 PM	20	13_04_2018	8:00 AM	18,2
12_04_2018	8:00 PM	20,4	13_04_2018	8:30 AM	18,3
12_04_2018	8:30 PM	19,1	13_04_2018	9:00 AM	18,8
12_04_2018	9:00 PM	19,6	13_04_2018	9:30 AM	18,9
12_04_2018	9:30 PM	19,7	13_04_2018	10:00 AM	19,2
12_04_2018	10:00 PM	19,5	13_04_2018	10:30 AM	19,7
12_04_2018	10:30 PM	19,2	13_04_2018	11:00 AM	19,4
12_04_2018	11:00 PM	19,1	13_04_2018	11:30 AM	19,5
12_04_2018	11:30 PM	19,1	13_04_2018	12:00 PM	19,6
13_04_2018	12:00 AM	19,3	13_04_2018	12:30 PM	19,7
13_04_2018	12:30 AM	19,2	13_04_2018	1:00 PM	19,3
13_04_2018	1:00 AM	19,1	13_04_2018	1:30 PM	18,9
13_04_2018	1:30 AM	19	13_04_2018	2:00 PM	18,7
13_04_2018	2:00 AM	18,8	13_04_2018	2:30 PM	18,8
13_04_2018	2:30 AM	18,4	13_04_2018	3:00 PM	18,8
13_04_2018	3:00 AM	18,3	13_04_2018	3:30 PM	18,2

Día	Hora	Temperatura (°C)	Día	Hora	Temperatura (°C)
13_04_2018	3:30 AM	18,3	13_04_2018	4:00 PM	18,3
13_04_2018	4:00 AM	18,2	13_04_2018	4:30 PM	18,1
13_04_2018	4:30 AM	18,2			
Temperatura máxima		20,4 °C			
Temperatura mínima		17,9 °C			
Temperatura promedio		18,9 °C			

Fuente: Elaboración propia.

En el periodo de 24 horas de evaluación entre los días 12 de abril de 2018 y el subsiguiente día, la temperatura mínima registrada fue de 17.9 °C, la máxima registrada fue de 20.4°C, siendo la temperatura promedio de 18.9 °C. En la figura que prosigue se presenta la secuencia de las variaciones de temperaturas (variación horaria) registradas en la estación meteorológica.

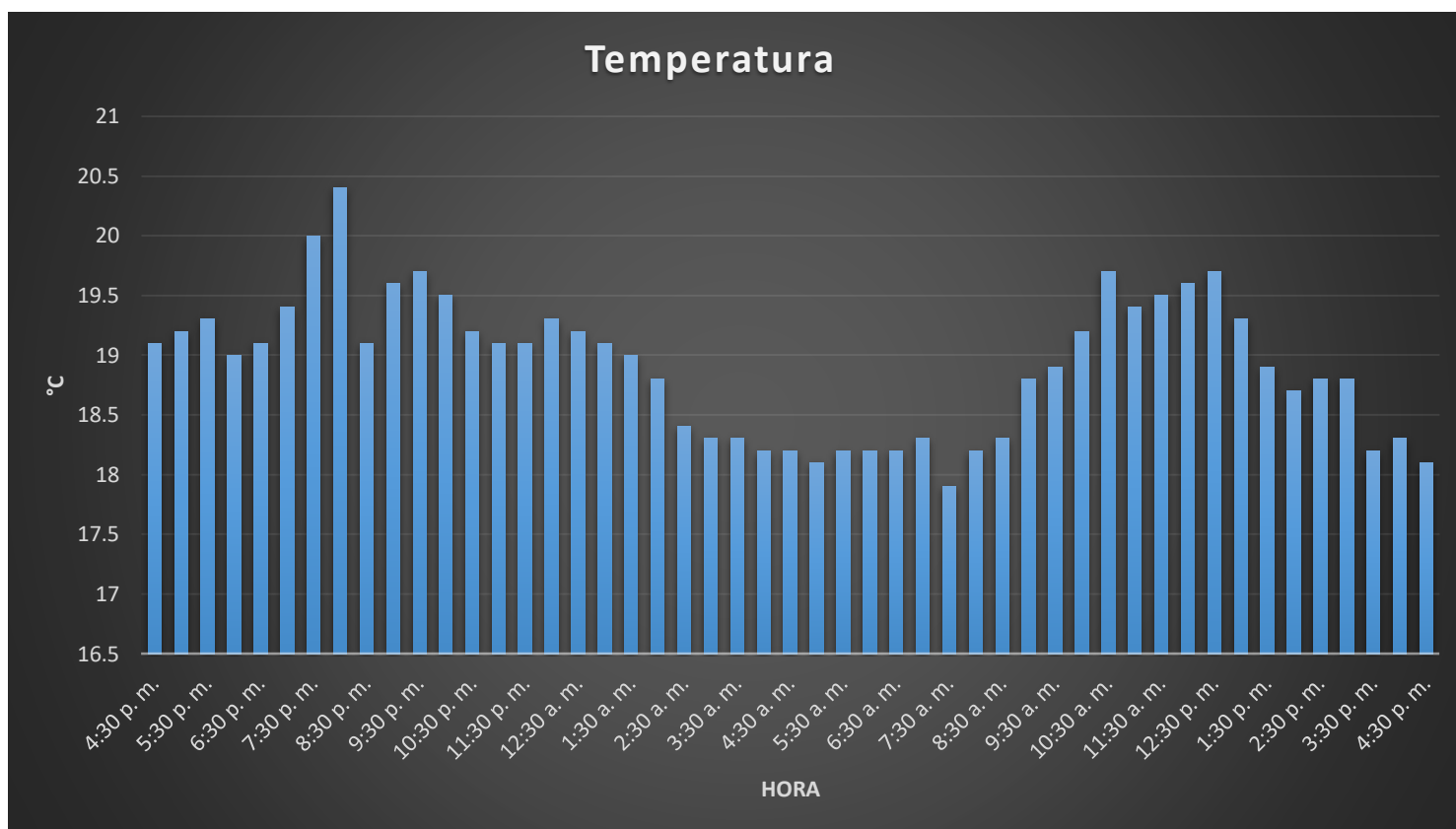


Figura 12. Variación horaria de la temperatura en el Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, con respecto a la humedad presente en las inmediaciones del Hospital Víctor Larco Herrera, la estación meteorológica (EST-1) reportó una humedad promedio relativa de 90.77%, con un máximo de 95% y un mínimo de 86%.

En la tabla que prosigue se presenta las condiciones meteorológicas referidas a la humedad en un periodo de 24 horas con una variación para la medición de 30 minutos.

Tabla 16. Humedad registrada en la estación meteorológica.

Día	Hora	Humedad (%)	Día	Hora	Humedad (%)
12_04_2018	4:30 PM	90	13_04_2018	5:00 AM	93
12_04_2018	5:00 PM	91	13_04_2018	5:30 AM	93
12_04_2018	5:30 PM	89	13_04_2018	6:00 AM	93
12_04_2018	6:00 PM	90	13_04_2018	6:30 AM	93
12_04_2018	6:30 PM	91	13_04_2018	7:00 AM	94
12_04_2018	7:00 PM	89	13_04_2018	7:30 AM	95
12_04_2018	7:30 PM	86	13_04_2018	8:00 AM	95
12_04_2018	8:00 PM	86	13_04_2018	8:30 AM	94
12_04_2018	8:30 PM	91	13_04_2018	9:00 AM	92
12_04_2018	9:00 PM	89	13_04_2018	9:30 AM	92
12_04_2018	9:30 PM	88	13_04_2018	10:00 AM	90
12_04_2018	10:00 PM	89	13_04_2018	10:30 AM	88
12_04_2018	10:30 PM	90	13_04_2018	11:00 AM	88
12_04_2018	11:00 PM	91	13_04_2018	11:30 AM	87
12_04_2018	11:30 PM	92	13_04_2018	12:00 PM	87
13_04_2018	12:00 AM	90	13_04_2018	12:30 PM	87
13_04_2018	12:30 AM	91	13_04_2018	1:00 PM	89
13_04_2018	1:00 AM	91	13_04_2018	1:30 PM	90
13_04_2018	1:30 AM	91	13_04_2018	2:00 PM	90
13_04_2018	2:00 AM	92	13_04_2018	2:30 PM	90
13_04_2018	2:30 AM	93	13_04_2018	3:00 PM	90
13_04_2018	3:00 AM	93	13_04_2018	3:30 PM	92
13_04_2018	3:30 AM	93	13_04_2018	4:00 PM	92
13_04_2018	4:00 AM	93	13_04_2018	4:30 PM	92
13_04_2018	4:30 AM	93			
Humedad máxima		95%			
Humedad mínima		86%			
Humedad promedio		90,8%			

Fuente: Elaboración propia.

En la figura que prosigue se presenta la secuencia de las variaciones de humedad (variación horaria) registradas en la estación meteorológica durante un periodo de 24 horas.

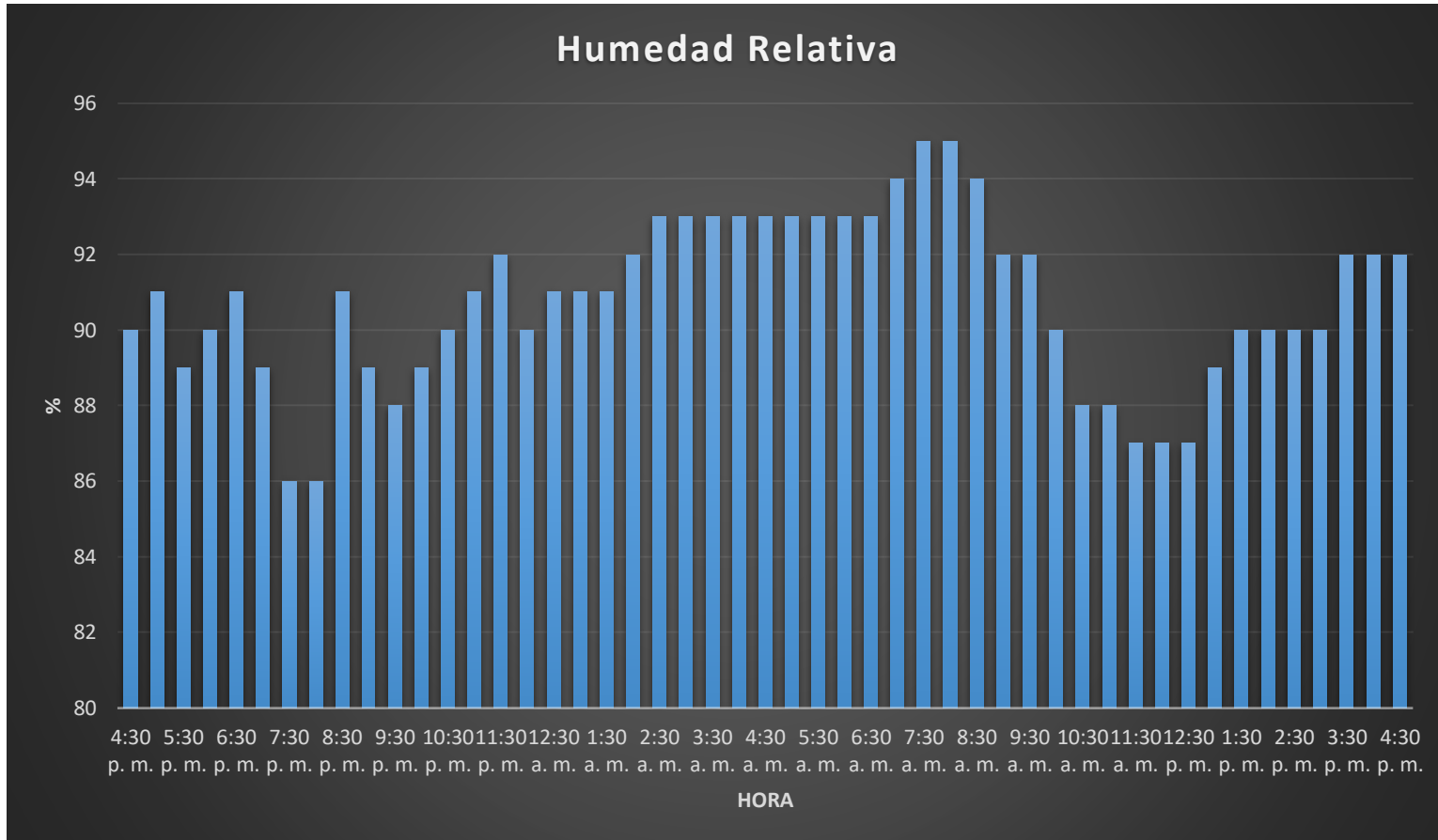


Figura 13. Variación horaria de la humedad en el Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la velocidad del viento, la estación meteorológica (EST-1) reportó vientos que van desde calmos hasta brisas débiles (Para mayor detalle con respecto a la clasificación de los vientos, en anexos ver: «Anexo 9.3. Medición de la Velocidad del Viento»).

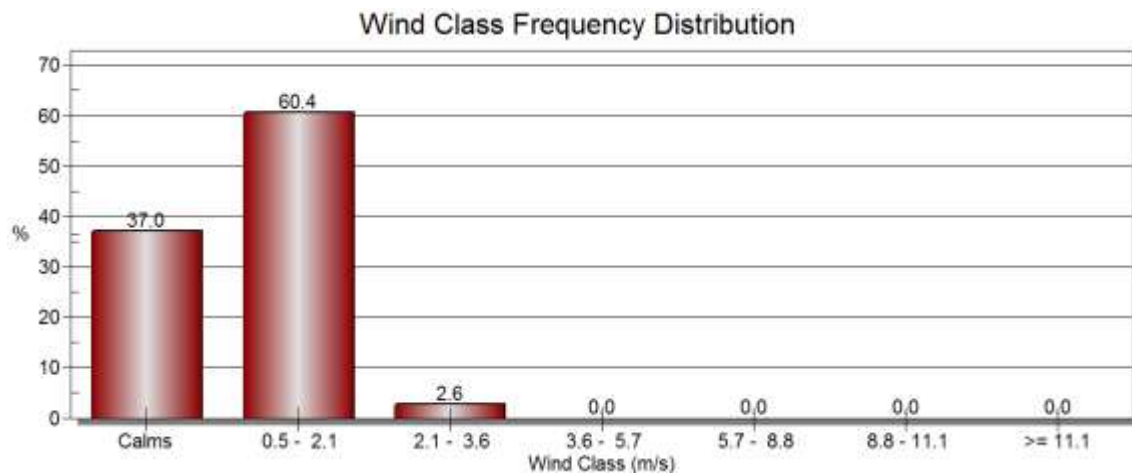


Figura 14. Velocidad del viento en el Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, con respecto a la dirección del viento la estación meteorológica (EST-1) reportó las condiciones que se presentan en la figura que prosigue.

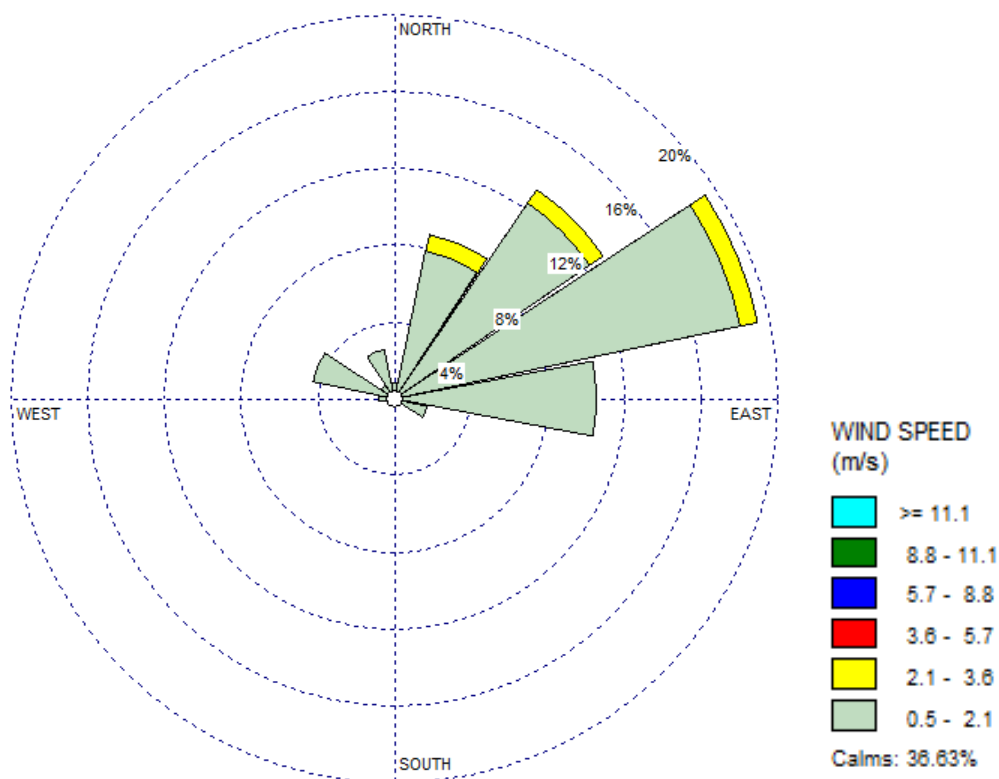


Figura 15. Dirección del viento en el Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Reporte del ruido en los puntos de monitoreo interno.

Para el reporte del ruido en los puntos de monitoreo interno se tuvo en cuenta los 41 puntos de monitoreo interno en los cuales se ubicaron las estaciones para el monitoreo del ruido ambiental dentro de las instalaciones del Hospital Víctor Larco Herrera.

El monitoreo del ruido ambiental se realizó en horarios diurno y nocturno, durante los tres primeros meses del año 2018. Los días de monitoreo de ruido interno y externo fueron coincidentes. La denominación de los días de monitoreo se presenta en el tabla siguiente:

Tabla 17. Denominación de los días de monitoreo.

Mes	Semana del Mes	Fecha de Monitoreo	Denominación del Día de Monitoreo
Enero	Semana 1	Viernes 5	Día 01
	Semana 2	Viernes 12	Día 02
	Semana 3	Viernes 19	Día 03
	Semana 4	Viernes 26	Día 04
Febrero	Semana 1	Viernes 2	Día 05
	Semana 2	Viernes 9	Día 06
	Semana 3	Viernes 16	Día 07
	Semana 4	Viernes 23	Día 08
Marzo	Semana 1	Viernes 2	Día 09
	Semana 2	Viernes 9	Día 10
	Semana 3	Viernes 16	Día 11
	Semana 4	Viernes 23	Día 12

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta el reporte del monitoreo interno (En anexos, ver: «Anexo 9.4. Reporte de Ruido Ambiental Interno»), se consideró el nivel de presión sonora equivalente (L_{eq}) expresado en decibelios (dB), para reportar el ruido interno para cada uno de los meses de evaluación. En ese sentido, los tablas que prosiguen (Tablas 18-20), fueron elaborados teniendo en cuenta los L_{eq} de los reportes presentados en Anexo 9.4, siguiendo la siguiente correspondencia: El Tabla 18 se elaboró teniendo en cuenta la información presentada en el Tabla 37 del Anexo 9.4, el Tabla 19 se elaboró teniendo en cuenta el Tabla 38 del Anexo 9.4 y el Tabla 20 se elaboró teniendo en cuenta el Tabla 3 del Anexo 9.4.

En concordancia con lo señalado en el párrafo anterior, en los tablas que prosiguen se presentan el procesamiento de la información recolectada en términos de relacionar las dimensiones e indicadores de las variables de estudio.

Tabla 18. Leq en dB - ruido interno – Mes enero de 2018.

Estación de Monitoreo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D	N	D	N	D	N	D	N
PMI-01	72,3	64,5	74,4	66,5	73,8	65,9	74,1	65,8
PMI-02	70,6	63,5	72,7	65,5	72,1	64,8	71,9	64,9
PMI-03	74,1	63,7	76,1	64,9	75,9	65,1	75,9	65,1
PMI-04	72,8	62,7	74,8	64,2	74,1	64,1	74,2	64,1
PMI-05	70,2	45,5	72,2	47,2	71,9	46,9	71,9	46,8
PMI-06	68,4	47,9	70,4	48,9	69,9	49,2	69,9	48,9
PMI-07	66,7	42,7	68,7	43,7	69,9	43,9	67,9	44,2
PMI-08	65,4	62,9	67,4	63,9	66,9	64,3	66,9	64,1
PMI-09	67,4	58,9	69,4	60,3	69,2	60,2	68,8	60,2
PMI-10	68,5	57,3	70,5	59,2	70,1	58,9	69,8	58,9
PMI-11	67,9	46,9	69,9	48,9	69,2	48,2	69,2	48,1
PMI-12	61,7	47,9	63,5	49,2	63,4	48,9	62,9	48,9
PMI-13	57,6	45,9	59,6	47,3	58,9	47,1	58,9	47,9
PMI-14	62,9	43,9	64,9	46,8	63,9	45,2	64,3	45,9
PMI-15	59,9	48,9	60,9	48,8	60,9	50,2	61,2	49,9
PMI-16	60,6	48,9	62,6	50,9	62,1	50,2	61,9	50,2
PMI-17	67,1	55,9	67,1	57,3	68,9	57,2	68,5	57,9
PMI-18	66,7	54,9	68,7	56,9	67,4	55,9	68,2	55,9
PMI-19	68,3	53,8	70,3	55,8	68,8	53,8	69,9	55,1
PMI-20	62,5	46,2	66,1	47,9	64,5	47,9	64,2	47,9
PMI-21	61,7	44,4	62,7	45,9	62,1	45,9	63,1	46,2
PMI-22	66,8	45,3	68,8	46,9	67,8	46,9	68,1	47,2
PMI-23	61,9	44,7	63,9	46,2	62,4	46,2	63,2	46,1
PMI-24	68,8	42,5	70,8	43,9	69,9	43,9	79,9	43,9
PMI-25	66,9	45,8	68,9	47,1	68,2	47,3	68,1	47,2
PMI-26	62,9	42,3	66,9	43,2	64,4	43,9	64,8	43,8
PMI-27	59	43,8	61	44,8	60,5	44,8	60,5	44,1
PMI-28	67,8	44,1	69,8	45,9	69,1	45,8	69,1	46,2
PMI-29	65,3	40	67,3	41,9	66,9	41,9	66,9	41,7
PMI-30	64,3	42,8	66,3	44,1	65,9	44,7	65,9	44,7
PMI-31	65,2	38,9	69,2	40,1	67,2	40,2	66,9	40,1
PMI-32	64,9	36,6	66,9	38,8	66,8	37,9	66,3	38,2
PMI-33	57,7	39,4	59,9	41,1	59,1	41,1	59,1	40,9
PMI-34	59	36,7	61	38,1	60,5	38,5	60,5	38,2
PMI-35	64,3	42,5	66,3	44,1	65,7	43,9	66,2	43,9
PMI-36	55,8	44,3	57,8	45,9	57,9	45,9	57,2	45,9
PMI-37	53,3	39,5	55,3	40,9	54,9	40,9	54,9	40,9

PMI-38	57,1	39,6	59,1	40,9	57,9	40,9	59,1	41,2
PMI-39	55,8	38,5	57,8	40,1	57,2	39,9	57,3	39,9
PMI-40	55,5	38,9	57,5	40,2	56,8	40,2	57,5	40,1
PMI-41	55,7	39,6	57,7	41,1	57,2	40,9	57,1	41,2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Leq en dB - ruido interno - Mes febrero de 2018.

Estación de Monitoreo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D	N	D	N	D	N	D	N
PMI-01	71,9	63,8	71,2	62,6	74,9	64,5	74,7	66,7
PMI-02	70,8	63,9	71,5	63,4	72,9	65,5	72,7	64,9
PMI-03	74,6	64,6	74,8	64,2	77,1	65,7	75,4	65,7
PMI-04	71,7	61,9	71,3	61,5	75,9	64,7	74,8	65,7
PMI-05	69,4	44,7	69,6	45,1	72,9	47,5	70,2	49,5
PMI-06	67,5	46,6	66,9	45,8	70,6	49,9	69,9	49,9
PMI-07	68,1	43,2	67,4	43,6	70,9	44,7	68,7	44,9
PMI-08	66,3	63,4	67,3	63,8	67,8	63,9	67,7	63,9
PMI-09	66,9	57,7	68,1	57,3	68,9	60,7	69,8	61,9
PMI-10	67,6	56,8	67,3	56,1	69,9	59,7	70,3	58,7
PMI-11	66,2	47,6	66,8	46,4	70,1	46,9	68,9	46,9
PMI-12	62,1	48	62,5	48,2	62,9	44,1	62,7	43,9
PMI-13	57,2	45,2	56,9	44,7	59,9	45,9	60,6	48,9
PMI-14	61,6	42,9	61,4	43,3	65,7	45,9	64,9	45,9
PMI-15	59,5	47,3	59,3	48,1	61,8	49,9	62,5	51,1
PMI-16	61,7	49,9	61,4	49,5	63,6	49,9	63,2	51,9
PMI-17	67,8	56,6	68,2	56	69,5	57,9	70,1	57,9
PMI-18	66,3	53,1	65	53,4	68,9	55,9	66,7	56,9
PMI-19	68,8	55,3	68,1	54,6	70,6	55,8	70,3	55,8
PMI-20	64,2	47,8	63,8	46,9	64,7	48,7	64,7	48,9
PMI-21	63,1	45,4	62,6	45,2	66,7	45,9	63,8	46,4
PMI-22	65,6	44,7	66,2	45,1	67,8	46,7	69,8	47,9
PMI-23	62,9	45,2	63,2	44,9	66,7	43,9	63,9	46,7
PMI-24	69,2	43,5	69,8	43,2	67,5	40,9	71,5	44,7
PMI-25	66,4	44,9	65,3	45,1	66,9	38,6	69,9	48,8
PMI-26	61,8	41,7	61,4	41,3	59,7	40,8	64,9	44,9
PMI-27	59,7	44,6	60,8	44,4	61,5	38,7	56,5	39,4
PMI-28	66,9	42,8	66,1	43,5	66,8	43,8	64,3	43,5
PMI-29	66,1	40,7	66,2	41,2	57,9	45,7	58,4	39,3
PMI-30	65,4	44,2	63,7	43,1	55,8	41,6	61,1	41,4
PMI-31	63,5	37,4	64,5	38,3	59,9	41,8	59,4	39,4
PMI-32	63,9	36,3	63,6	35,7	55,8	40,6	56,9	38,5
PMI-33	56,8	38,5	56,3	38,9	55,5	39,9	55,9	39,3
PMI-34	60,1	37,1	60,9	37,3	55,7	41,6	56,3	36,7
PMI-35	63,7	43,9	65,8	43,2	74,9	64,5	59	38,4

PMI-36	56,8	45,4	57,1	44,8	72,9	65,5	53,4	40,5
PMI-37	52,4	38,8	53,1	39,1	77,1	65,7	52,4	38,5
PMI-38	57,3	40,3	58,7	40,1	75,9	64,7	51,5	38,6
PMI-39	56,5	39,7	56,4	38,9	72,9	47,5	53,1	36,7
PMI-40	54,9	37,9	54,5	38,3	70,6	49,9	51,2	37,9
PMI-41	55,1	38,6	54,9	38,1	70,9	44,7	48,5	37,9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Leq en dB - ruido interno – Mes marzo de 2018.

Estación de Monitoreo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D	N	D	N	D	N	D	N
PMI-01	72,3	64,5	74,4	66,5	73,8	65,9	74,1	65,8
PMI-02	70,6	63,5	72,7	65,5	72,1	64,8	71,9	64,9
PMI-03	74,1	63,7	76,1	64,9	75,9	65,1	75,9	65,1
PMI-04	72,8	62,7	74,8	64,2	74,1	64,1	74,2	64,1
PMI-05	70,2	45,5	72,2	47,2	71,9	46,9	71,9	46,8
PMI-06	68,4	47,9	70,4	48,9	69,9	49,2	69,9	48,9
PMI-07	66,7	42,7	68,7	43,7	69,9	43,9	67,9	44,2
PMI-08	65,4	62,9	67,4	63,9	66,9	64,3	66,9	64,1
PMI-09	67,4	58,9	69,4	60,3	69,2	60,2	68,8	60,2
PMI-10	68,5	57,3	70,5	59,2	70,1	58,9	69,8	58,9
PMI-11	67,9	46,9	69,9	48,9	69,2	48,2	69,2	48,1
PMI-12	61,7	47,9	63,5	49,2	63,4	48,9	62,9	48,9
PMI-13	57,6	45,9	59,6	47,3	58,9	47,1	58,9	47,9
PMI-14	62,9	43,9	64,9	46,8	63,9	45,2	64,3	45,9
PMI-15	59,9	48,9	60,9	48,8	60,9	50,2	61,2	49,9
PMI-16	60,6	48,9	62,6	50,9	62,1	50,2	61,9	50,2
PMI-17	67,1	55,9	67,1	57,3	68,9	57,2	68,5	57,9
PMI-18	66,7	54,9	68,7	56,9	67,4	55,9	68,2	55,9
PMI-19	68,3	53,8	70,3	55,8	68,8	53,8	69,9	55,1
PMI-20	62,5	46,2	66,1	47,9	64,5	47,9	64,2	47,9
PMI-21	61,7	44,4	62,7	45,9	62,1	45,9	63,1	46,2
PMI-22	66,8	45,3	68,8	46,9	67,8	46,9	68,1	47,2
PMI-23	61,9	44,7	63,9	46,2	62,4	46,2	63,2	46,1
PMI-24	68,8	42,5	70,8	43,9	69,9	43,9	79,9	43,9
PMI-25	66,9	45,8	68,9	47,1	68,2	47,3	68,1	47,2
PMI-26	62,9	42,3	66,9	43,2	64,4	43,9	64,8	43,8
PMI-27	59	43,8	61	44,8	60,5	44,8	60,5	44,1
PMI-28	67,8	44,1	69,8	45,9	69,1	45,8	69,1	46,2
PMI-29	65,3	40	67,3	41,9	66,9	41,9	66,9	41,7
PMI-30	64,3	42,8	66,3	44,1	65,9	44,7	65,9	44,7
PMI-31	65,2	38,9	69,2	40,1	67,2	40,2	66,9	40,1
PMI-32	64,9	36,6	66,9	38,8	66,8	37,9	66,3	38,2
PMI-33	57,7	39,4	59,9	41,1	59,1	41,1	59,1	40,9

Estación de Monitoreo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D	N	D	N	D	N	D	N
PMI-34	59	36,7	61	38,1	60,5	38,5	60,5	38,2
PMI-35	64,3	42,5	66,3	44,1	65,7	43,9	66,2	43,9
PMI-36	55,8	44,3	57,8	45,9	57,9	45,9	57,2	45,9
PMI-37	53,3	39,5	55,3	40,9	54,9	40,9	54,9	40,9
PMI-38	57,1	39,6	59,1	40,9	57,9	40,9	59,1	41,2
PMI-39	55,8	38,5	57,8	40,1	57,2	39,9	57,3	39,9
PMI-40	55,5	38,9	57,5	40,2	56,8	40,2	57,5	40,1
PMI-41	55,7	39,6	57,7	41,1	57,2	40,9	57,1	41,2

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Reporte del ruido en los puntos de monitoreo externo.

Para el reporte del ruido en los puntos de monitoreo externo se tuvo en cuenta los 18 puntos de monitoreo externo en los cuales se ubicaron las estaciones de monitoreo del ruido ambiental en el perímetro del Hospital Víctor Larco Herrera.

El monitoreo del ruido ambiental externo se realizó en el mismo horario programado para el monitoreo del ruido interno. Los tablas que prosiguen (Tablas 21-23), fueron elaborados teniendo en cuenta los Leq de los reportes presentados en Anexo 9.5, siguiendo la siguiente correspondencia:

- El Tabla 21, se desprende del Tabla 40 del Anexo 9.5.
- El Tabla 22, se desprende del Tabla 41 del Anexo 9.5
- El Tabla 23, se desprende del Tabla 42 del Anexo 9.5

Tabla 21. Leq en dB - ruido externo – Mes enero.

Estación de Monitoreo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D	N	D	N	D	N	D	N
PME-01	74,4	47,6	76,4	48,9	76,2	48,4	75,9	48,4
PME-02	73,5	56,5	75,5	57,4	75,3	55,4	74,9	55,5
PME-03	75,9	54,3	77,9	56,5	77,5	51,1	76,9	53,5
PME-04	65,9	45,3	67,9	46,4	67,3	48,4	66,9	44,5
PME-05	63,8	55,4	65,8	48,6	65,1	55,9	65,1	53,5
PME-06	54,3	46,5	56,3	47,4	55,9	44,4	55,9	47,5
PME-07	67,1	43,5	69,1	45,4	68,9	41,2	69,2	45,4
PME-08	57,9	46,4	59,9	42,7	59,4	44,6	68,8	44,5
PME-09	53,2	43,4	55,2	42,5	54,9	40,3	54,9	44,4

Estación de Monitoreo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D	N	D	N	D	N	D	N
PME-10	56,6	45,5	58,6	44,5	57,9	44,3	57,9	45,9
PME-11	54,7	52,5	56,7	39,9	56,2	54,5	56,1	53,4
PME-12	57,8	45,4	59,9	44,5	59,1	39,9	59,7	46,5
PME-13	58,8	46,2	60,8	43,4	60,1	42,9	60,1	47,2
PME-14	57,6	43,2	59,6	45,8	59,1	45,4	58,9	41,3
PME-15	52,4	46,3	54,4	49,5	53,9	48,5	53,9	45,8
PME-16	72,4	57,3	74,4	60,4	73,9	58,6	73,8	54,9
PME-17	64,8	55,7	66,8	56,9	66,3	56,3	66,1	58,9
PME-18	78,4	64,5	80,4	70,4	79,9	59,6	79,8	65,4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Leq en dB - ruido externo – Mes febrero.

Estación de Monitoreo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D	N	D	N	D	N	D	N
PME-01	72,3	64,5	74,4	66,5	73,8	65,9	74,1	65,8
PME-02	70,6	63,5	72,7	65,5	72,1	64,8	71,9	64,9
PME-03	74,1	63,7	76,1	64,9	75,9	65,1	75,9	65,1
PME-04	72,8	62,7	74,8	64,2	74,1	64,1	74,2	64,1
PME-05	70,2	45,5	72,2	47,2	71,9	46,9	71,9	46,8
PME-06	68,4	47,9	70,4	48,9	69,9	49,2	69,9	48,9
PME-07	66,7	42,7	68,7	43,7	69,9	43,9	67,9	44,2
PME-08	65,4	62,9	67,4	63,9	66,9	64,3	66,9	64,1
PME-09	67,4	58,9	69,4	60,3	69,2	60,2	68,8	60,2
PME-10	68,5	57,3	70,5	59,2	70,1	58,9	69,8	58,9
PME-11	67,9	46,9	69,9	48,9	69,2	48,2	69,2	48,1
PME-12	61,7	47,9	63,5	49,2	63,4	48,9	62,9	48,9
PME-13	57,6	45,9	59,6	47,3	58,9	47,1	58,9	47,9
PME-14	62,9	43,9	64,9	46,8	63,9	45,2	64,3	45,9
PME-15	59,9	48,9	60,9	48,8	60,9	50,2	61,2	49,9
PME-16	60,6	48,9	62,6	50,9	62,1	50,2	61,9	50,2
PME-17	67,1	55,9	67,1	57,3	68,9	57,2	68,5	57,9
PME-18	66,7	54,9	68,7	56,9	67,4	55,9	68,2	55,9

Tabla 23. Leq en dB - ruido externo – Mes marzo.

Estación de Monitoreo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D	N	D	N	D	N	D	N
PME-01	72,3	64,5	74,4	66,5	73,8	65,9	74,1	65,8
PME-02	70,6	63,5	72,7	65,5	72,1	64,8	71,9	64,9

Estación de Monitoreo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D	N	D	N	D	N	D	N
PME-03	74,1	63,7	76,1	64,9	75,9	65,1	75,9	65,1
PME-04	72,8	62,7	74,8	64,2	74,1	64,1	74,2	64,1
PME-05	70,2	45,5	72,2	47,2	71,9	46,9	71,9	46,8
PME-06	68,4	47,9	70,4	48,9	69,9	49,2	69,9	48,9
PME-07	66,7	42,7	68,7	43,7	69,9	43,9	67,9	44,2
PME-08	65,4	62,9	67,4	63,9	66,9	64,3	66,9	64,1
PME-09	67,4	58,9	69,4	60,3	69,2	60,2	68,8	60,2
PME-10	68,5	57,3	70,5	59,2	70,1	58,9	69,8	58,9
PME-11	67,9	46,9	69,9	48,9	69,2	48,2	69,2	48,1
PME-12	61,7	47,9	63,5	49,2	63,4	48,9	62,9	48,9
PME-13	57,6	45,9	59,6	47,3	58,9	47,1	58,9	47,9
PME-14	62,9	43,9	64,9	46,8	63,9	45,2	64,3	45,9
PME-15	59,9	48,9	60,9	48,8	60,9	50,2	61,2	49,9
PME-16	60,6	48,9	62,6	50,9	62,1	50,2	61,9	50,2
PME-17	67,1	55,9	67,1	57,3	68,9	57,2	68,5	57,9
PME-18	66,7	54,9	68,7	56,9	67,4	55,9	68,2	55,9

Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Consideraciones Generales.

Para efectos del análisis e interpretación de los resultados obtenidos para los Niveles de Presión Sonora (NPS) en el Hospital Víctor Larco Herrera, se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la designación de los NPS en el periodo de evaluación, teniendo en cuenta la distribución espacial de los mismos, se designó dichos niveles de presión sonora según la siguiente abreviatura:
NPSI = Nivel de presión sonora interna.
NPSE = Nivel de presión sonora externa.
- Para la designación de los Niveles de Presión Sonora (NPS) en el periodo de evaluación, teniendo en cuenta la distribución temporal de los mismos, se designó dichos niveles de presión sonora según la siguiente abreviatura:
NPSD = Nivel de presión sonora en horario diurno.
NPSN = Nivel de presión sonora en horario nocturno.
- Para determinar la afectación por presión sonora se relacionó el tipo de ambiente y el nivel de decibeles (dB), esto en el sentido de que la “contaminación acústica tiene efectos perjudiciales, no solo en el oído, sino en otras partes del cuerpo” (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2016, p.9). Luego, conociendo el nivel de ruido que se puede soportar y los que podrían ocasionar problemas de salud, es que determinamos la afectación de los NPS en los siguientes términos: Afectación por ruido ambiental diurno y afectación por ruido ambiental nocturno.
- Para efectos de la comparación de los resultados obtenidos para los NPS se tomaron como referencias las normas reguladoras de dichos niveles de presión sonora emitidas tanto en el ámbito nacional como en el contexto internacional. Para el caso de normas del ámbito nacional se tuvo en cuenta el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Por su parte, para el caso de normas emitidas en el ámbito internacional, se tuvo en cuenta los valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos según la Organización Mundial de la Salud – OMS.

5.2. Niveles de Presión Sonora en el Periodo de Evaluación.

5.2.1. Niveles de presión sonora según distribución espacial.

Para el análisis de los Niveles de Presión Sonora (NPS) según distribución espacial se tuvo en cuenta como criterio diferenciador, la distribución espacial de los puntos de monitoreo y las mediciones reportadas por las estaciones de monitoreo establecidas en dichos puntos; es decir, se diferenciaron los resultados de las mediciones según su procedencia y ubicación con respecto al Hospital Víctor Larco Herrera. El análisis se realizó en términos de los NPS interno y externo, máximos.

5.2.1.1. Nivel de presión sonora interna.

Se consideró el máximo valor del nivel de presión sonora equivalente (Leq) en cada una de las semanas de monitoreo teniendo en cuenta la denominación de los días de monitoreo (Ver: Tabla 17) y la ubicación de las estaciones de monitoreo. En ese sentido, los niveles de presión sonora interna (NPSI) se presentó como sigue:

Tabla 24. NPSI máximos en el periodo de monitoreo.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)
Enero	Día 01	PMI-03	74,1
	Día 02	PMI-03	76,1
	Día 03	PMI-03	75,9
	Día 04	PMI-24	79,9
Febrero	Día 05	PMI-03	74,6
	Día 06	PMI-03	74,8
	Día 07	PMI-03	77,1
	Día 08	PMI-03	75,4
Marzo	Día 09	PMI-03	74,1
	Día 10	PMI-03	76,1
	Día 11	PMI-03	75,9
	Día 12	PMI-24	79,9

Fuente: Elaboración propia con datos presentados en las tablas: 18, 19 y 20.

Según la tabla anterior, los valores máximos de los Niveles de Presión Sonora Interna (NPSI) en el Hospital Víctor Larco Herrera suelen fluctuar entre 74,1dB y 79,9dB. Siendo el tercer

punto de monitoreo (PMI-03) en el cual se registraron con mayor frecuencia los valores máximos (10 de 12 días de monitoreo).



Figura 16. Distribución de los NPSI en función de los PMI del Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.2. Nivel de presión sonora externa.

Procediendo de forma similar que para los NPSI máximos, se determinó los Niveles de Presión Sonora Externa (NPSE) máximos en el periodo de monitoreo, y fue como sigue:

Tabla 25. NPSE máximos en el periodo de monitoreo.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)
Enero	Día 01	PME-18	78,4
	Día 02	PME-18	80,4
	Día 03	PME-18	79,9
	Día 04	PME-18	79,8
Febrero	Día 05	PME-03	74,1
	Día 06	PME-03	76,1
	Día 07	PME-03	75,9
	Día 08	PME-03	75,9
Marzo	Día 09	PME-03	74,1

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)
	Día 10	PME-03	76,1
	Día 11	PME-03	75,9
	Día 12	PME-03	75,9

Fuente: Elaboración propia con datos presentados en tablas: 21, 22 y 23.

Según el Tabla 25, los valores máximos de los Niveles de Presión Sonora Externa (NPSE) en el Hospital Víctor Larco Herrera suelen fluctuar entre 74,1dB y 80,4dB. Siendo el tercer punto de monitoreo de externo (PME-03) en el cual se registraron con mayor frecuencia los valores máximos (8 de 12 días de monitoreo).



Figura 17. Distribución de los NPSE en función de los PME del Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Niveles de presión sonora según distribución temporal.

Se tuvo en cuenta los Niveles de Presión Sonora (NPS) basados en las mediciones reportadas por las estaciones de monitoreo teniendo en cuenta si los ruidos se producen en horario diurno o nocturno, dejando de lado su ubicación con referencia al Hospital Víctor Larco Herrera.

5.2.2.1. Nivel de presión sonora en horario diurno.

Dado que en función de la distribución temporal de ruido se diferenciaron los NPS que sin tener en consideración la ubicación de los puntos de monitoreo, sino solamente el horario de registro del ruido; se diferenciaron los siguientes niveles de presión sonora:

NPSD = Nivel de presión sonora en horario diurno.

NPSN = Nivel de presión sonora en horario nocturno.

En el tabla que prosigue se presentan los datos que dan cuenta de los valores máximos de los NPSD en cada uno de los días de monitoreo y los Puntos de Monitoreo (PM) en los cuales se registraron dichos valores máximos.

Tabla 26. NPSD máximos para los días de monitoreo.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)
Enero	Día 01	PME-18	78,4
	Día 02	PME-18	80,4
	Día 03	PME-18	79,9
	Día 04	PMI-24	79,9
Febrero	Día 05	PMI-03	74,6
	Día 06	PME-03	76,1
	Día 07	PMI-03 y PMI-37	77,1
	Día 08	PME-03	75,9
Marzo	Día 09	PMI-03 y PME-03	74,1
	Día 10	PMI-03 y PME-03	76,1
	Día 11	PMI-03 y PME-03	75,9
	Día 12	PMI-24	79,9

Fuente: Elaboración propia con datos presentados en tablas: 18, 19, 20, 21, 22 y 23.

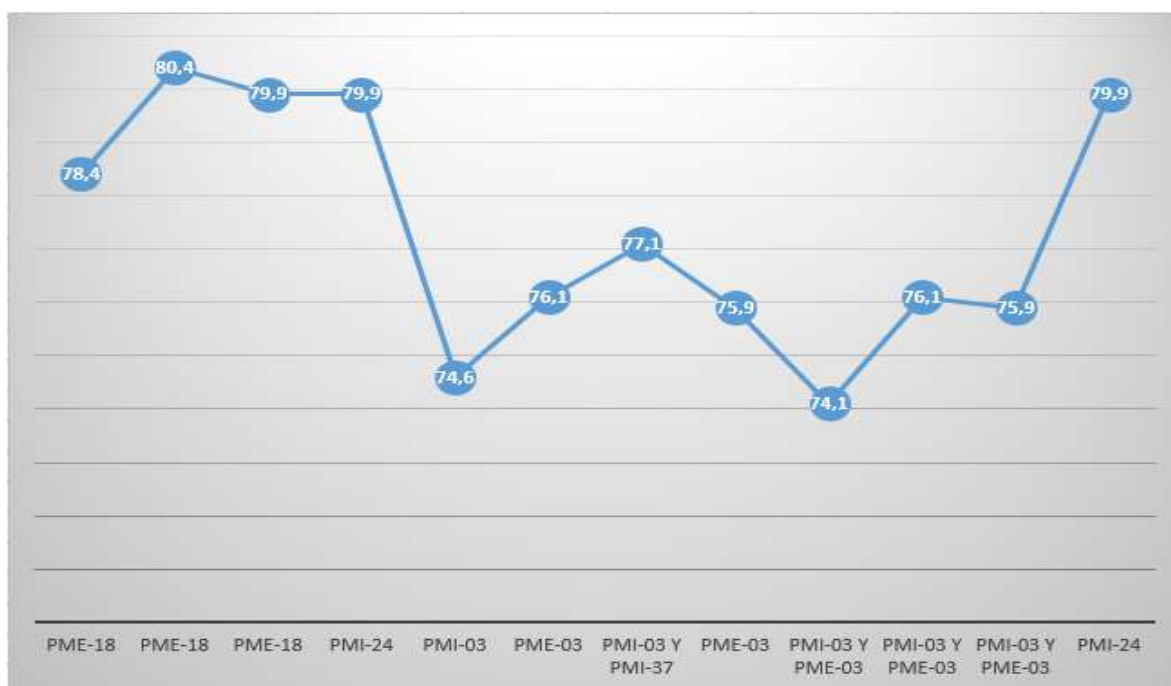


Figura 18. Distribución de los NPSD en función de los PME del Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 26 se tiene que los valores máximos de los Niveles de Presión Sonora Diurna (NPSD) en el Hospital Víctor Larco Herrera suelen fluctuar entre 74,1dB y 80,4dB. Siendo el tercer punto de monitoreo externo (PME-03) en el cual se registraron con mayor frecuencia los valores máximos (5 casos), seguido del PMI-03 con cuatro casos. Es de destacar que algunos registros en los PME coinciden en magnitud, luego ambos puntos fueron considerados como referenciales. En la Figura 17 se puede ver que para un solo registro le corresponden dos puntos de monitoreo, por ejemplo, en el día 7 PMI-03 y PME-03, registraron el mismo NPS.

5.2.2.2. Nivel de presión sonora en horario nocturno.

Para el caso de los niveles de presión sonora en horario nocturno (NPSN) máximos en los días de monitoreo, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 27. NPSN máximos en el periodo de monitoreo.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)
Enero	Día 01	PMI-01 y PME-18	64,5
	Día 02	PME-18	70,4
	Día 03	PME-04	65,9
	Día 04	PMI-24	65,8
Febrero	Día 05	PMI-03	64,6

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)
	Día 06	PME-01	66,5
	Día 07	PME-01	65,9
	Día 08	PMI-01	66,7
Marzo	Día 09	PMI-01 y PME-01	64,5
	Día 10	PMI-01 y PME-01	66,5
	Día 11	PMI-01 y PME-01	65,9
	Día 12	PMI-01 y PME-01	65,8

Fuente: Elaboración propia con datos presentados en Tablas: 18, 19, 20, 21, 22 y 23.

Según la Tabla 27, los valores máximos de los Niveles de Presión Sonora Nocturna (NPSN) en el Hospital Víctor Larco Herrera suelen fluctuar entre 64,5dB y 70,4dB. Siendo los primeros punto de monitoreo interno y externo (PMI-01 y PME-01) aquellos en los cuales se registraron con mayor frecuencia los valores máximos (6 casos cada uno), compartiendo registros iguales en cuatro de ellos. En la figura que prosigue se presenta gráficamente la variación de los NPSN en función de los puntos de monitoreo, destacando aquellos puntos en los cuales se registraron NPS iguales.

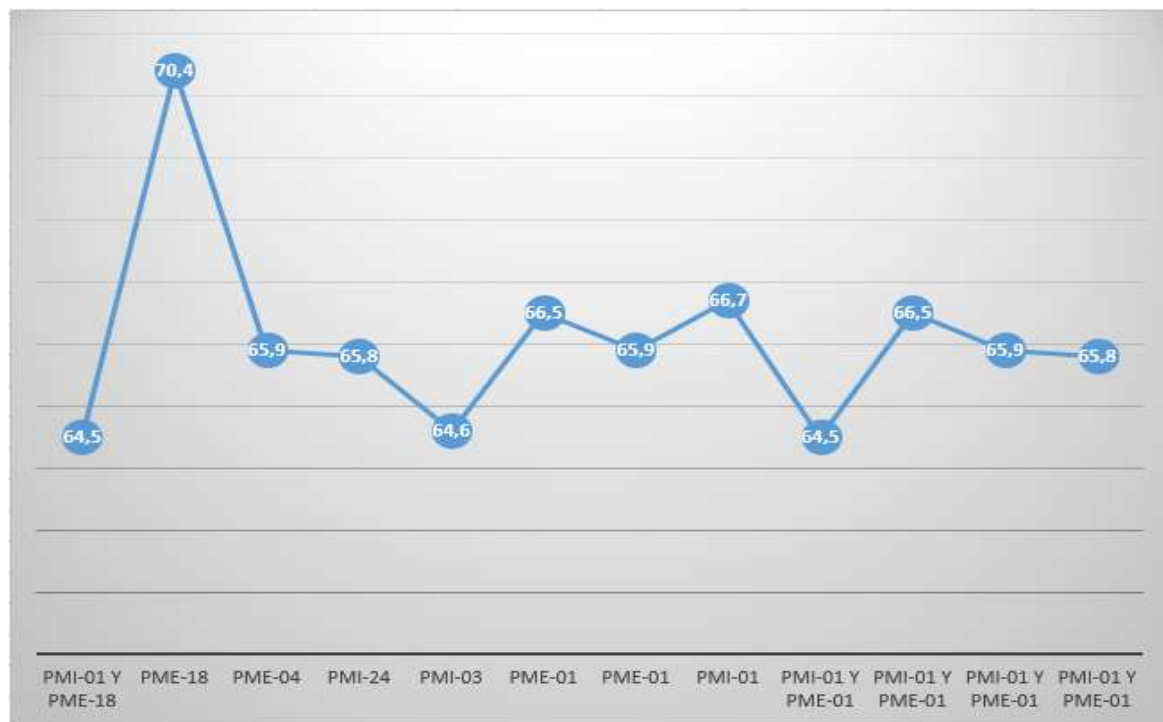


Figura 19. Distribución de los NPSN en función de los PME del Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Afectación por presión Sonora en el Hospital Víctor Larco Herrera.

La contaminación acústica tiene efectos perjudiciales, no solo en el oído, sino en otras partes del cuerpo. Conoce el nivel de ruido que se puede soportar y los que podrían ocasionar problemas de salud. La mejor manera de proteger los oídos es usar tapones u orejeras especiales cuando se superan los 85 dB.

Los valores de los niveles de presión sonora equivalente (Leq), designados para mayor facilidad como Niveles de Presión Sonora (NPS), en el periodo de evaluación variaron desde un mínimo de 35,7 dB hasta un valor máximo de 80,4 dB. El rango de variación de los NPS fluctúa entre niveles nada perjudiciales para la salud y niveles considerados como perjudiciales para la salud.

El rango de variación de los NPS en el Hospital Víctor Larco Herrera varía desde el ruido habitual que se asocia al de una biblioteca o a una conversación susurrada, pasando por el ruido debido a una conversación normal, pasando también por el ruido referenciado a la de una lavadora o aspiradora en funcionamiento, alcanzando ruidos equivalentes a los de una conversación en voz alta, y, llegando a niveles equivalente a los ruidos referenciados a una calle ruidosa.

En la tabla que prosigue se presenta los referentes de los niveles de ruido en comparación con otros tipos de ruidos referenciales.

Tabla 28. Afectación de los NPS.

Leq	Referente del nivel de ruido	Afectación
0 dB	Umbral de percepción	<p>- A partir de los 60dB el ser humano puede empezar a experimentar molestias en la audición.</p> <p>- La exposición prolongada a más de 90dB causa pérdida gradual de la audición.</p> <p>- La exposición regular a más de 110dB por más de un minuto arriesga la pérdida de audición permanente.</p> <p>- El umbral de dolor para los humanos se encuentra en los 140dB.</p>
10 dB	Estudio de grabación	
20 dB	Habitación silenciosa	
40 dB	Biblioteca, conversación susurrada	
50 dB	Conversación normal	
60 dB	Lavadora, aspiradora	
70 dB	Conversación en voz alta	
80 dB	Calle ruidosa	
90 dB	Tren en marcha	
100 dB	Ambiente de discoteca	
120 dB	Disparo, megáfono, claxon, martillo neumático	
130 dB	Avión despegando	
140 dB	Explosión	
180 dB	Despegue de un cohete	

Fuente: Elaboración propia con información tomada de: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao; p.9.

Teniendo en cuenta el grado de afectación de los niveles de presión sonora o ruidos ambientales presentados en el tabla anterior, establecimos una clasificación de los ruidos en términos de su grado de afectación, de la siguiente manera: Consideramos como límite inferior los 60 dB a los cuales el ser humano puede empezar a experimentar molestias en la audición; y, como nivel superior los 90 dB a los cuales la exposición prolongada causa pérdida gradual de la audición. En el sentido acabado de describir establecimos los siguientes rangos de afectación:

- **Muy alta:** [84 – 90] dB.
- **Alta:** [78 - 84> dB.
- **Media:** [72 - 78> dB.
- **Baja:** [66 - 72> dB.
- **Muy baja:** [60 - 66> dB.

Dado que la evaluación temporal de los NPS en el Hospital Víctor Larco Herrera no consideró la ubicación de los puntos de monitoreo (lo cual resulta siendo irrelevante para efectos de evaluar la afectación por ruido), sino la presencia de ruidos en horarios definidos, en la evaluación de la afectación por ruido ambiental se tuvo en cuenta los criterios de horario diurno y nocturno; en ese sentido, se desarrolló la afectación por ruido ambiental en dichos horarios y teniendo en cuenta el grado de afectación definido anteriormente.

5.3.1. Afectación por ruido ambiental diurno.

Indistintamente de su procedencia interna o externa del ruido, solo consideramos el horario diurno y los valores que alcanzan los NPS máximos en los días de monitoreo, en ese sentido se obtuvo los resultados presentados en la siguiente tabla:

Tabla 29. Afectación de los NPSD máximos en el periodo de monitoreo.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)	Afectación
Enero	Día 01	PME-18	78,4	Alta
	Día 02	PME-18	80,4	Alta
	Día 03	PME-18	79,9	Alta
	Día 04	PMI-24	79,9	Alta
Febrero	Día 05	PMI-03	74,6	Media
	Día 06	PME-03	76,1	Media
	Día 07	PMI-03 y PMI-37	77,1	Media

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)	Afectación
	Día 08	PME-03	75,9	Media
Marzo	Día 09	PMI-03 y PME-03	74,1	Media
	Día 10	PMI-03 y PME-03	76,1	Media
	Día 11	PMI-03 y PME-03	75,9	Media
	Día 12	PMI-24	79,9	Alta

Fuente: Elaboración propia con datos de Tabla 24.

Del tabla anterior se tiene que en el Hospital Víctor Larco Herrera, en el horario diurno, se registraron alta afectación por ruido ambiental en un 42% del periodo de monitoreo, mientras que en el resto del periodo (52%) la afectación registrada fue media.

5.3.2. Afectación por ruido ambiental nocturno.

Procediendo de igual forma que en el caso anterior, pero esta vez en el horario nocturno, se obtuvo los siguientes resultados para la afectación por ruido ambiental en el Hospital Víctor Larco Herrera:

Tabla 30. Afectación de los NPSN máximos en el periodo de monitoreo.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)	Afectación
Enero	Día 01	PMI-01 y PME-18	64,5	Muy baja
	Día 02	PME-18	70,4	Baja
	Día 03	PME-04	65,9	Muy baja
	Día 04	PMI-24	65,8	Muy baja
Febrero	Día 05	PMI-03	64,6	Muy baja
	Día 06	PME-01	66,5	Baja
	Día 07	PME-01	65,9	Muy baja
	Día 08	PMI-01	66,7	Baja
Marzo	Día 09	PMI-01 y PME-01	64,5	Muy baja
	Día 10	PMI-01 y PME-01	66,5	Baja
	Día 11	PMI-01 y PME-01	65,9	Muy baja
	Día 12	PMI-01 y PME-01	65,8	Muy baja

Fuente: Elaboración propia con datos de Tabla 25.

De la tabla anterior se tiene que en el Hospital Víctor Larco Herrera, en el horario nocturno, se registraron baja afectación por ruido ambiental en un 33% del periodo de monitoreo, mientras que en el resto del periodo (67%) se registraron muy baja afectación.

5.4. Comparación de Resultados.

La comparación de resultados se realizó en términos de entender de qué manera los NPS presentes en el Hospital Víctor Larco Herrera se ajustaban a los valores referenciales establecidas en las normas nacionales e internacionales.

5.4.1. Comparación de los resultados con las normas nacionales.

El Hospital Víctor Larco Herrera, por las funciones que realiza, es considerado como zona de protección especial, ya que según la norma nacional (Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido); en efecto en dicha norma se define a las zonas de protección nacional como aquellas áreas donde se encuentren ubicados establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos.

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido por cada Zona de Aplicación, considera para el caso de las zonas de protección especial un valor de 50 dB en horario diurno. En la figura que prosigue se presenta la comparación grafica entre dicho estándar y los NPSD obtenidos para el Hospital Víctor Larco Herrera.

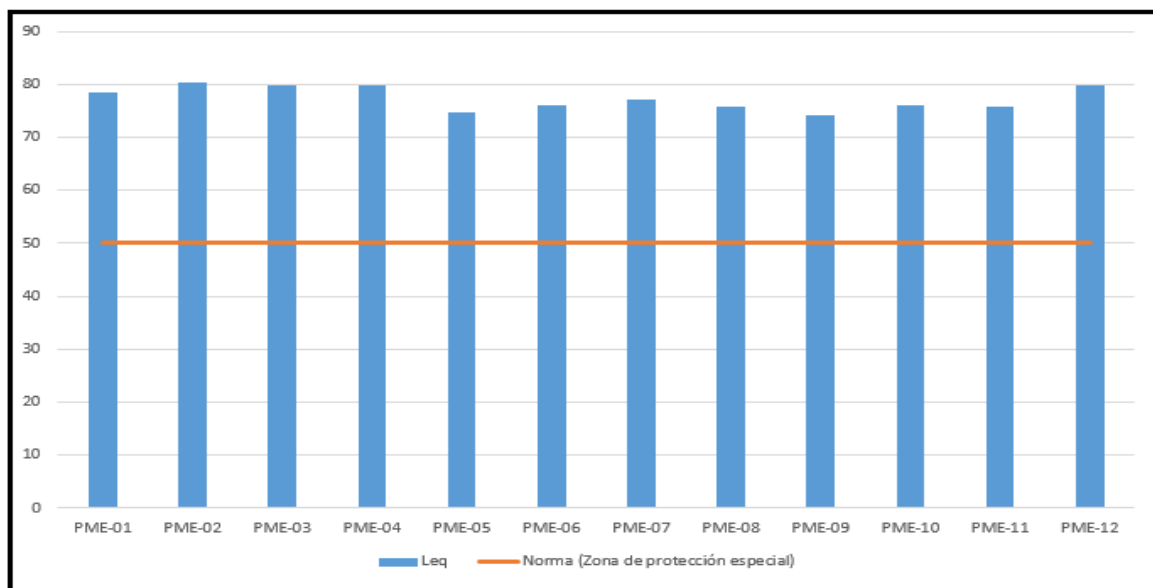


Figura 20. Comparación de los NPSD (según día de monitoreo, de izquierda a derecha: Día 1, ..., Día 12) en el Hospital Víctor Larco Herrera con los ECA para ruido en zonas de protección espacial en horario diurno.

Fuente: Elaboración propia con datos presentados en la Tabla 26 y Anexo 9.6.

Teniendo en cuenta el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido para el caso de las zonas de protección especial (50 dB) en horario diurno, como límite inferior; los 90 dB a los

cuales la exposición prolongada causa perdida gradual de la audición, como límite superior; y, los criterios descritos anteriormente para establecer los rangos de afectación por ruido ambiental; para el presente caso se obtuvo la siguiente gradación:

- **Muy alta:** [82 – 90] dB.
- **Alta:** [74 - 82> dB.
- **Media:** [66 - 74> dB.
- **Baja:** [58 - 66> dB.
- **Muy baja:** [50 - 58> dB.

Dado que la evaluación temporal de los NPS en el Hospital Víctor Larco Herrera no consideró la ubicación de los puntos de monitoreo (lo cual resulta siendo irrelevante para efectos de evaluar la afectación por ruido), sino la presencia de ruidos en horarios definidos, la afectación por ruido ambiental en horario diurno se comparó con el estándar establecido que es de 50 dB para zonas de zonas de protección especial. En ese sentido, los registros de ruidos que estuvieron por debajo de 50 dB no se tomaron en cuenta ya que están dentro de la norma.

En la tabla que prosigue se presentan los niveles de afectación por la presencia de NPSD máximos, según el estándar establecido para ruidos ambientales en hospitales.

Tabla 31. Afectación de los NPSD máximos en términos de la norma nacional.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)	Estándar (dB)	Afectación
Enero	Día 01	PME-18	78,4	50	Alta
	Día 02	PME-18	80,4	50	Alta
	Día 03	PME-18	79,9	50	Alta
	Día 04	PMI-24	79,9	50	Alta
Febrero	Día 05	PMI-03	74,6	50	Alta
	Día 06	PME-03	76,1	50	Alta
	Día 07	PMI-03 y PMI-37	77,1	50	Alta
	Día 08	PME-03	75,9	50	Alta
Marzo	Día 09	PMI-03 y PME-03	74,1	50	Alta
	Día 10	PMI-03 y PME-03	76,1	50	Alta
	Día 11	PMI-03 y PME-03	75,9	50	Alta
	Día 12	PMI-24	79,9	50	Alta

Fuente: Elaboración propia con datos presentados en Tabla 26 y Anexo 9.6.

De la tabla anterior se tiene que en el Hospital Víctor Larco Herrera, de acuerdo a la norma nacional para dicho horario, se registraron alta afectación por ruido ambiental en un 100% del periodo de monitoreo, eso en comparación con lo establecido en la norma nacional para dicho horario. Otro aspecto a destacar es la presencia de un mismo nivel de ruido en diferentes puntos de monitoreo, por ejemplo, los puntos de monitoreo PMI-03 y PMI-37, así como PMI-03 y PME-03, registraron el mismo nivel de ruido, pero se encuentran separados una de otras como mínimo 72.5 m en caso de puntos (Cuadrícula 72.5m x 72.5m).

Por otro lado, teniendo en cuenta el horario nocturno y el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido para zonas de protección especial, zona a la cual pertenece el Hospital Víctor Larco Herrera, se tiene que dicho estándar tiene un valor referencial de 40 dB en horario nocturno. En la Figura 21 se presenta la comparación grafica entre dicho estándar y los NPSN obtenidos para dicho horario en el Hospital Víctor Larco Herrera. Asimismo, en la Tabla 32 se presentan los niveles de afectación de los NPSN máximos en términos de la norma nacional correspondiente; en ese sentido el límite inferior se asumió el estándar de 40 dB y el límite superior 90 dB, según consideraciones expuestas anteriormente. En ese sentido, para el presente caso se obtuvo la siguiente gradación:

- **Muy alta:** [80 – 90] dB.
- **Alta:** [70 - 80> dB.
- **Media:** [60 - 70> dB.
- **Baja:** [50 - 60> dB.
- **Muy baja:** [40 - 50> dB.

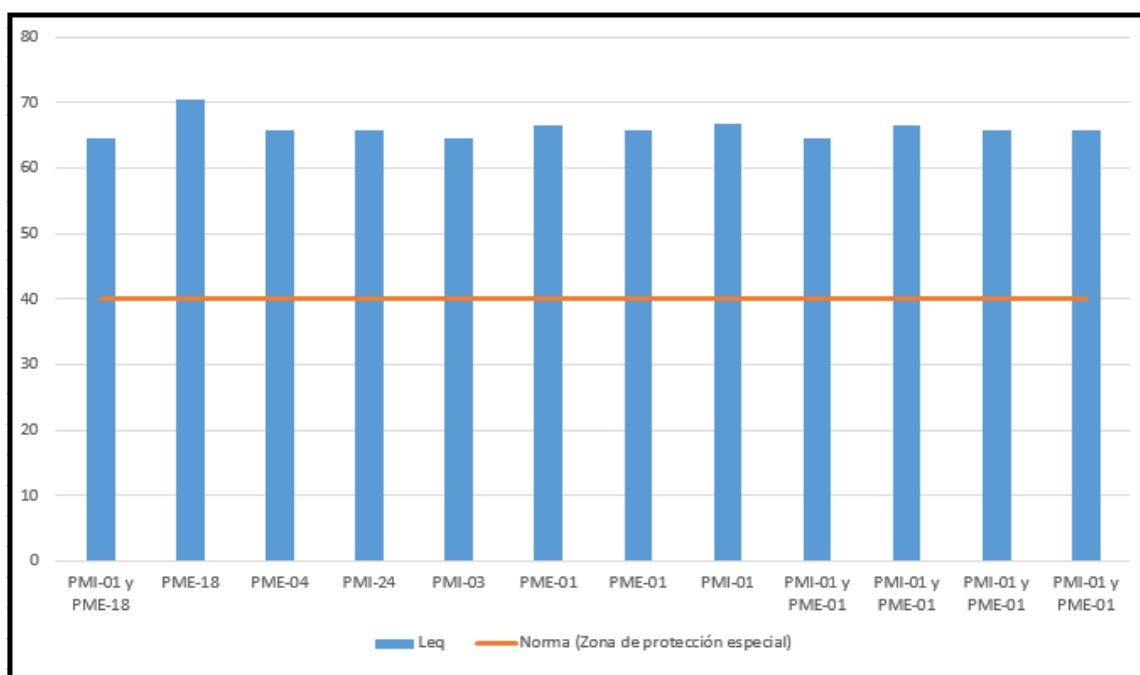


Figura 21. Comparación de los NPSN (según día de monitoreo, de izquierda a derecha: Día 1,..., Día 12) con los ECA para ruido en zonas de protección espacial.

Fuente: Elaboración propia con datos presentados en Tabla 30 y Anexo 6.

Tabla 32. Afectación de los NPSN máximos en términos de la norma nacional.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)	Estándar (dB)	Afectación
Enero	Día 01	PMI-01 y PME-18	64,5	40	Media
	Día 02	PME-18	70,4	40	Alta
	Día 03	PME-04	65,9	40	Media
	Día 04	PMI-24	65,8	40	Media
Febrero	Día 05	PMI-03	64,6	40	Media
	Día 06	PME-01	66,5	40	Media
	Día 07	PME-01	65,9	40	Media
	Día 08	PMI-01	66,7	40	Media
Marzo	Día 09	PMI-01 y PME-01	64,5	40	Media
	Día 10	PMI-01 y PME-01	66,5	40	Media
	Día 11	PMI-01 y PME-01	65,9	40	Media
	Día 12	PMI-01 y PME-01	65,8	40	Muy baja

Fuente: Elaboración propia con datos presentados en Tabla 30 y Anexo 6.

De la tabla anterior se tiene que en el Hospital Víctor Larco Herrera, según la norma nacional para horario nocturno, la afectación media por ruido ambiental es en un 92% del periodo de monitoreo, mientras que en el resto del periodo (8%) se registraron alta afectación.

5.4.2. Comparación de los resultados con las normas internacionales.

Como referente de norma internacional nos remitimos a los valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos según la Organización Mundial de la Salud – OMS (En anexos, ver: «Anexo 9.7. Valores Guía para el Ruido Urbano en Ambientes Específicos»), los cuales están referidos a ambientes urbanos, entre ellos los hospitales para los cuales recomienda evitar el trastorno del sueño durante el día o la noche, lo cual se lograría garantizando un Leq equivalente a 30 dB.

Según la OMS, los efectos críticos sobre la salud que tienen los ruidos en hospitales (pabellones e interiores) tienen que ver con el trastorno del sueño durante la noche, día y al anochecer, en este sentido recomienda 30 dB; asimismo, los efectos en salas de tratamiento e interiores, es tal que genera interferencia en el descanso y la recuperación, en este sentido recomienda lo más bajo posible. (Berglund, Lindvall y Schwela, 2009).

En la figura que prosigue se muestra la comparación entre el estándar recomendado por la OMS y los valores para los NPSD registrados en el Hospital Víctor Larco Herrera.

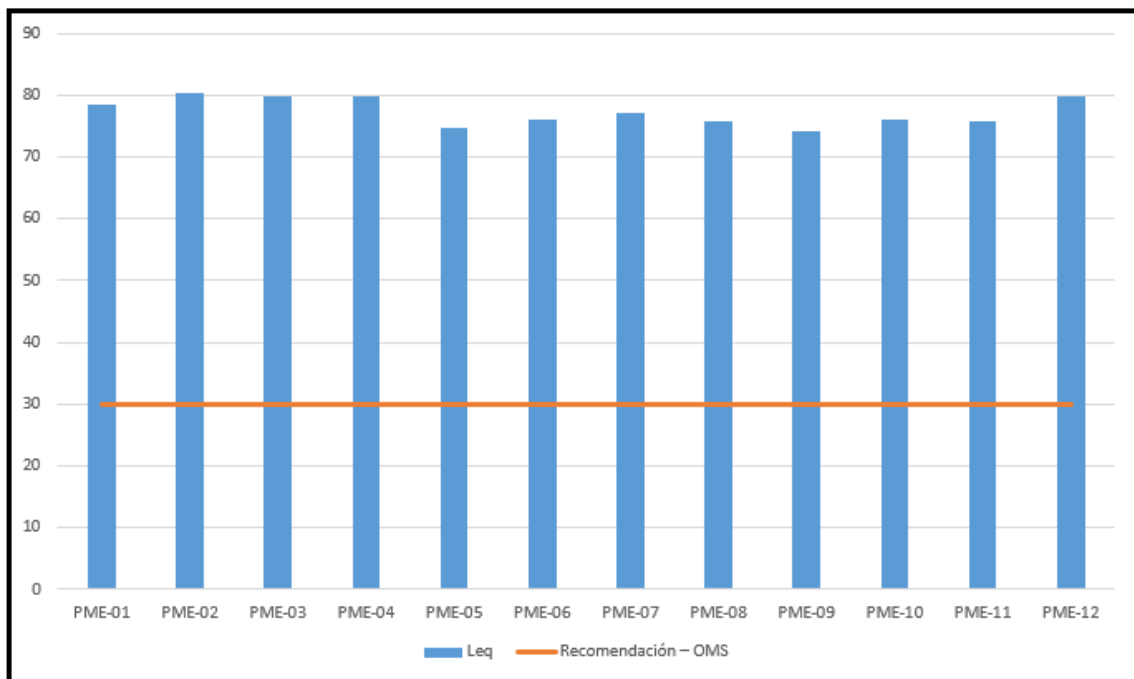


Figura 22. Comparación de los NPSD (según día de monitoreo, de izquierda a derecha: Día 1,..., Día 12) en el Hospital Víctor Larco Herrera con los estándares para ruido en hospitales en horario diurno.

Fuente: Elaboración propia con datos presentados en Tabla 26 y Anexo7.

Procediendo de forma similar que en los casos anteriores y teniendo en cuenta el límite inferior de 30 dB y el límite superior de 90 dB, para el presente caso se obtuvo la siguiente gradación:

- **Muy alta:** [78 – 90] dB.
- **Alta:** [66 - 78> dB.
- **Media:** [54 - 66> dB.
- **Baja:** [42 - 54> dB.
- **Muy baja:** [30 - 42> dB.

Tabla 33. Afectación de los NPSD máximos en términos de la norma internacional.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)	Estándar (dB)	Afectación
Enero	Día 01	PME-18	78,4	30	Muy alta
	Día 02	PME-18	80,4	30	Muy alta
	Día 03	PME-18	79,9	30	Muy alta
	Día 04	PMI-24	79,9	30	Muy alta
Febrero	Día 05	PMI-03	74,6	30	Alta
	Día 06	PME-03	76,1	30	Alta
	Día 07	PMI-03 y PMI-37	77,1	30	Alta
	Día 08	PME-03	75,9	30	Alta
Marzo	Día 09	PMI-03 y PME-03	74,1	30	Alta
	Día 10	PMI-03 y PME-03	76,1	30	Alta
	Día 11	PMI-03 y PME-03	75,9	30	Alta
	Día 12	PMI-24	79,9	30	Muy alta

Fuente: Elaboración propia con datos de Tabla 26.

De la tabla anterior se tiene que en el Hospital Víctor Larco Herrera, según la norma internacional, en el horario diurno, se registraron muy alta afectación por ruido ambiental en el 42% del periodo de monitoreo, mientras que en el resto del periodo (58%) se registraron alta afectación. Los puntos de monitoreo en los cuales se presentan “Muy Alta” afectación son: PME-18 y PMI-24. Con respecto a este último punto, es de hacer notar que durante los días de monitoreo se venían ejecutando obras de construcción a escasos metros de dicho punto (en la acera de enfrente), luego, los registros de monitoreo en dicho punto se vieron influenciados por la fuente temporal de ruido.

Por otro lado, en la figura que prosigue se muestra la comparación entre el estándar recomendado por la OMS y los valores para los NPSN registrados en el Hospital Víctor Larco Herrera.

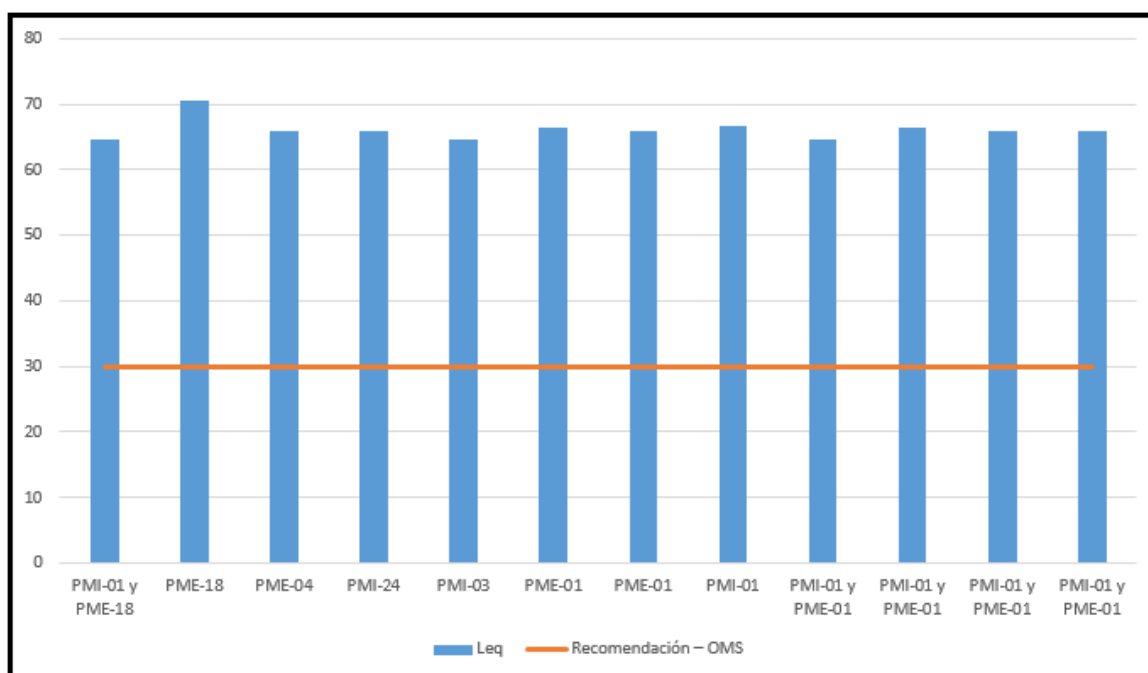


Figura 23. Comparación de los NPSN (según día de monitoreo, de izquierda a derecha: Día 1, ..., Día 12) en el Hospital Víctor Larco Herrera con los estándares para ruido en hospitales en horario nocturno.

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma que en el caso anterior, teniendo en cuenta el límite inferior de 30 dB y el límite superior de 90 dB, para el presente caso se obtuvo los siguientes resultados para la gradación de la afectación:

Tabla 34. Afectación de los NPSN máximos en términos de la norma internacional.

Mes	Denominación del Día de Monitoreo	Punto de Monitoreo	Leq Máximo (dB)	Estándar (dB)	Afectación
Enero	Día 01	PMI-01 y PME-18	64,5	30	Media
	Día 02	PME-18	70,4	30	Alta
	Día 03	PME-04	65,9	30	Media
	Día 04	PMI-24	65,8	30	Media
Febrero	Día 05	PMI-03	64,6	30	Media
	Día 06	PME-01	66,5	30	Alta
	Día 07	PME-01	65,9	30	Media
	Día 08	PMI-01	66,7	30	Alta
Marzo	Día 09	PMI-01 y PME-01	64,5	30	Media
	Día 10	PMI-01 y PME-01	66,5	30	Alta
	Día 11	PMI-01 y PME-01	65,9	30	Media
	Día 12	PMI-01 y PME-01	65,8	30	Media

Fuente: Elaboración propia con datos de Tabla 27 y Anexo 7.

Asimismo, para efectos de contraste con otras realidades es pertinente destacar que en el ámbito de la unión europea, hace una década atrás, se tenía el siguiente escenario que propicio la iniciativa de la elaboración de las “Guías para el ruido urbano”, tomados como referencia:

La dimensión del problema del ruido es amplia. En la Unión Europea, alrededor de 40% de la población están expuestos al ruido del tránsito con un nivel equivalente de presión sonora que excede 55 dB(A) en el día y 20% están expuestos a más de 65 dB(A). Si se considera la exposición total al ruido del tránsito, se puede calcular que aproximadamente la mitad de los europeos vive en zonas de gran contaminación sonora. Más de 30% de la población están expuestos durante la noche a niveles de presión sonora que exceden 55 dB(A) y que les trastornan el sueño. El problema también es grave en ciudades de países en desarrollo y se debe principalmente al tránsito. Las carreteras más transitadas registran niveles de presión sonora de 75 a 80 dB(A) durante las 24 horas. (Berglund, Lindvall y Schwela, 2009, p.3).

Finalmente, del tabla anterior se tiene que en el Hospital Víctor Larco Herrera, en el horario nocturno, teniendo en cuenta la norma internacional, es decir, las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se registraron baja afectación por ruido ambiental alta en un 33% del periodo de monitoreo, mientras que en el resto del periodo (67%) se registraron media afectación.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1.-** Con respecto al objetivo de establecer la ubicación de las estaciones de muestreo donde se realizaran las mediciones, para representar adecuadamente la distribución espacial del ruido en el Hospital Víctor Larco Herrera del distrito de Magdalena del Mar; se consideraron 41 puntos de monitoreo interno distribuidos a través del método de las cuadrículas dentro del área del hospital; y, 18 puntos de monitoreo externo distribuidos a lo largo del perímetro.
- 6.2.-** Con respecto al objetivo de determinar los niveles de presión sonora en el Hospital Víctor Larco Herrera, para conocer y comparar los resultados con las normas nacionales e internacionales; se obtuvo:
- Para el caso de las normas nacionales: En el horario diurno se registraron alta afectación por ruido ambiental en un 100% del periodo de monitoreo; y para el horario nocturno, la afectación media por ruido ambiental es en un 92%, mientras que en el resto del periodo de monitoreo se registraron alta afectación (8%).
 - Para el caso de las normas internacionales: En el horario diurno se registraron muy alta afectación por ruido ambiental en el 42% del periodo de monitoreo, mientras que en el resto del periodo (58%) se registraron alta afectación; y para el horario nocturno, se registraron baja afectación por ruido ambiental alta en un 33% del periodo de monitoreo, mientras que en el resto del periodo (67%) se registraron media afectación.
- 6.3.-** Con respecto al objetivo de elaborar mapas de ruido ambiental en el Hospital Víctor Larco Herrera, se elaboraron 24 mapas de ruidos, 1 por cada semana y turno de monitoreo. Los mapas en mención permitieron representar las zonas de mayor afectación por los niveles de ruido en el lugar de intervención. En anexos se presentan los mapas elaborados (Ver: « Anexo 9.8. Mapa de Ruidos»).
- 6.4.-** Según los criterios de afectación considerados por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, los puntos de monitoreo en los cuales se registraron ruidos ambientales críticos, en función a su nivel de afectación son los siguientes:

Afectación alta (PME-18, PMI-03, PMI-24), afectación media (PMI-03, PME-03, PMI-37), afectación baja (PME-18, PME-01, PMI-01) y afectación muy baja (PMI-01, PME-18, PME-04, PMI-24, PMI-03, PME-01).

6.5.- Según los criterios de afectación establecidos por la norma nacional, los puntos de monitoreo en los cuales se registraron ruidos ambientales críticos, en función a su nivel de afectación son los siguientes: Afectación muy alta (PME-18, PMI-24), afectación alta (PME-18 y PMI-24, PMI-03, PME-03, PMI-37), afectación media (PMI-01, PME-18, PME-04, PMI-24, PMI-03, PME-01) y afectación muy baja (PMI-01, PME-01).

6.6.- Según los criterios de afectación de la norma internacional, recomendación de la Organización Mundial de la Salud – OMS, los puntos de monitoreo en los cuales se registraron ruidos ambientales críticos, en función a su nivel de afectación son los siguientes: Afectación muy alta (PME-18, PMI-24), afectación alta (PMI-01, PME-01, PMI-03, PME-03, PMI-37, PME-18) y afectación media (PMI-01, PME-18, PME-04, PMI-24, PMI-03, PME-01).

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.-** Dado que la ubicación de las estaciones de muestreo permitieron representar adecuadamente la distribución espacial del ruido en el Hospital Víctor Larco Herrera del distrito de Magdalena del Mar, se recomienda la evaluación de la insonoridad de los ambientes adyacentes a los puntos de monitoreo críticos, teniendo en cuenta la priorización en función a la gradación establecida en términos de la afectación.
- 7.2.-** Dado que los mayores niveles de presión sonora en el Hospital Víctor Larco Herrera, en comparación con las normas nacionales e internacionales, se presentan en los puntos PME-18 y PMI-24, PMI-03, PME-03, PMI-37, PMI-01 y PME-01; se recomienda intervenciones específicas de aislamiento contra ruido ambiental en dichos puntos de monitoreo.
- 7.3.-** Dado que se cuenta con mapas de ruido ambiental en el Hospital Víctor Larco Herrera, se recomienda en cuanto sea posible, la reubicación de ambientes de zonas de mayor afectación a zonas de menor afectación en función del tiempo de presencia de las personas en dichos ambientes.
- 7.4.-** Se recomienda tener en cuenta los mapas presentados en anexos (Ver: «Anexo 8. Mapa de Ruidos.»). Estos mapas permitirán establecer una adecuada planificación ambiental en materia de ruido en el hospital Víctor Larco Herrera del distrito de Magdalena del Mar, y serán un modelo para ser utilizado en el ámbito distrital, para realizar distribuciones de ruido ambiental en el desarrollo de adecuados instrumentos de gestión en la prevención y control de la contaminación acústica con el fin de contribuir a dar solución a este problema que afecta considerablemente el desarrollo y la calidad de vida de nuestro país.

VIII. REFERENCIAS

- Andrade Granda, A. y Mendoza Cadena, A. (2010). Propuesta de Acondicionamiento Acústico para el Ágora de la Casa de la Cultura Ecuatoriana. SONAC. *Revista de la carrera de Ingeniería en Sonido y Acústica de la Universidad de Las Américas*, 1(1), 5-10.
- Baca Berrío, W. y Seminario Castro, S. (2012). *Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú*. (Tesis inédita de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, PE.
- Berglund, B.; Lindvall, T. y Schwela, D. H. (Edit.) (2009). *Guías para el ruido urbano*. Traducción del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, OPS/CEPIS. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Brüel & Kjør Sound & Vibration Measurement A/S (2000). *Ruido ambiental*. Madrid: Brüel & Kjør Division of Spectris España, S.A.
- Camposeco Espina, L. I. (2003). *Medición, evaluación y control del ruido en una industria de maquilado de tubería de acero*. (Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1066_IN.pdf
- Chávez C., O; Yoza Y., L. y Arellano V., A. (2009). Distribución del ruido ambiental en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina en el periodo Enero-Marzo 2007. *Anales científicos UNALM*, 70 (2): 44-51.
- Cruzado Ancajima, C. K. y Soto Medina, Y. S. (2017). *Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016*. (Tesis inédita de grado). Universidad Peruana Unión, Tarapoto, PE.
- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, El Peruano, edición del 30 de octubre de 2003.

- Eguiguren L, C. A. (Dir.) (2014). *Memoria Anual 2013: Hospital Víctor Larco Herrera*. Lima: Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico del Hospital Víctor Larco Herrera.
- Escudero López, J. M. (2008). *Manual de energía eólica*. (2da ed.). Madrid: Editorial Mundiprensa.
- Federación Aeronáutica del Principado de Asturias (2018). Escala Beaufort [En línea]. Recuperado de <http://www.fapastur.org/paginas/parapente/descargas/beaufort.pdf>
- Google Map Data (2018). [Termino de búsqueda: Lima, Hospital Víctor Larco Herrera]. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Hospital+V%3ADctor+Larco+Herrera/@-12.0989274,-77.0679277,17z>
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ta ed.). México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Herrera del Rey, J. J. (2008). La Protección Jurídico Privada contra el Ruido. (Tesis de grado, Universidad de Sevilla). Recuperado de <http://abogadoruido.es/wp-content/uploads/2012/11/tesis-definitiva-16-de-mayo-2008.pdf>
- Limache Luque, M. C. (2011). *Diagnóstico de la contaminación sonora emitida por el tráfico vehicular que permita proponer medidas correctivas al sistema de gestión ambiental en el distrito de Tacna, 2010*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, PE.
- Lobos Vega, V. H. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt*. (Tesis de grado, Universidad Austral de Chile). Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfci1779e/sources/bmfci1779e.pdf>
- Lozano Cervera, J.; Requelme Ibanez, R. y López Puyeaill, L. (2013). La contaminación acústica, factor medio ambiental que incide en la calidad de vida. *Ciencia & Desarrollo*, 15, 54-59.
- Martínez Llorente, J. y Peters, J. (2015). *Contaminación acústica y ruido*. (3ra ed.). Madrid: Ecologistas en Acción

- Miyara, F. (2004). Ruido urbano: tránsito, industria y esparcimiento. Recuperado de <https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/urbano.pdf>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao*. Lima: OEFA.
- Organización Mundial de la Salud (2015). *Escuchar sin riesgos*. Ginebra: Departamento de Enfermedades No Transmisibles, Discapacidad y Prevención de la Violencia y los Traumatismos (NVI) - OMS.
- Pascual, F. J. (2013). Ruido industrial. Textos: ruido y pérdida auditiva. Recuperado de <http://www.segurancaetrabalho.com.br/es/t-ruido.php>
- Ramos Ridaio, A. F. (2009). Medidas de Ruido. Granada, España: Universidad de Granada. Recuperado de https://www.ugr.es/~ramosr/CAMINOS/conceptos_ruido.pdf
- Rivera Da Costa, A. S. (2014). *Estudio de niveles de ruido y los ECAS (Estándares de Calidad Ambiental) para ruido en los principales centros de salud, en la ciudad de Iquitos, en diciembre 2013 y enero 2014*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, PE.
- Sánchez Vargas, J. E. y Santana Tello, M. R. (2015). *Monitoreo del ruido ambiental en los aserraderos del perímetro urbano en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, período 2014-2015*. (Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi). Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2704>
- Saquisilí Guartamber, S. C. (2015). *Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues*. (Tesis de grado, Universidad de Cuenca). Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21945>
- Segués Echazarreta, F. (2007). Conceptos básicos de ruido ambiental. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado de <http://infodigital.opandalucia.es/bvial/handle/10326/720>

- Segués Echazarreta, F. (2008). Índices del ruido ambiental y aspectos normativos. Madrid: Escuela de Organización Industrial. Recuperado de <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20006/indices-del-ruido-ambiental-y-aspectos-normativos>
- Sobreira Seoane, M. A. y Alexandre Cortizo, E. (2015). Guía para el Control del Ruido. En *Curso de Prevención y Control de la Contaminación Acústica*. Recuperado de http://gcastro.webs.uvigo.es/PFC/PROYECTO_ZALO.htm
- Stucchi-Portocarrero, S. (2018). Los cien años del Hospital Víctor Larco Herrera. *Acta Herediana*, octubre 2017 - marzo 2018, 61 (1): 59-67.
- Torres Bardales, C. (2002). *Orientaciones Básicas de Metodología de la Investigación Científica*. (8va ed.). Lima: Libros y Publicaciones.
- Wissar Revolo, K. S. (2017). *Influencia del ruido ambiental-ocupacional en la perturbación de los trabajadores del colegio Trilce de la ciudad de Huancayo durante el año 2015*. (Tesis inédita de grado). Universidad Continental, Huancayo, PE.
- Yagua Almonte, W. G. (2016). *Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido – 2016*. (Tesis inédita de grado). Arequipa, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, PE.
- Young, H. D. y Freedman, R. A. (2009). *Física universitaria*. (Vol. 1). (12va ed.). Traducción de Victoria Flores. México: Pearson Educación.

IX. ANEXOS

9.1 Hospital Víctor Larco Herrera.

La historia del Hospital Víctor Larco Herrera está ligada a la historia de la psiquiatría peruana, ya que fue en dicho hospital donde se dieron los primeros pasos y se hicieron los primeros esfuerzos por hacer de la psiquiatría, una especialidad médica que estuviera al servicio de la sociedad peruana. El primer Director del Hospital Víctor Larco Herrera fue el Dr. Hermilio Valdizán hasta el año 1929 del siglo pasado, luego le sucedió en el cargo el Dr. Baltasar Caravedo Prado y a este, el Dr. Juan Francisco Valega. Por su parte, un grupo de insignes psiquiatras como Enrique Encinas, Fernando Loayza, Honorio Delgado, Estanislao Pardo Figueroa, Sebastián Lorente entre otros, fueron quienes cooperaron con el progreso de las especialidad a través de la creación de la Cátedra de Enfermedades Mentales y Nerviosas, promovieron la fundación de la Sociedad Psiquiátrica Peruana, y, divulgaron las enseñanzas de la Higiene y Profilaxis Mentales a través del Boletín de Higiene Mental, publicación del Cuerpo Médico del Hospital “Víctor Larco Herrera”. Además, el hospital en mención, ostenta el prestigio de ser el Primer Centro Psiquiátrico en Latinoamérica en aplicar los tratamientos más modernos de la época; asimismo, fue el único Centro Asistencial de la Especialidad para atención de pacientes en todo el país, hasta que en la década del sesenta se inauguró el Hospital Hermilio Valdizán. (Eguiguren, 2014).

En lo que prosigue, se presenta una síntesis histórica del Hospital Víctor Larco Herrera, a cien años de su fundación:

El 1 de enero de 1918 abrió sus puertas el Asilo Colonia de la Magdalena, denominado Asilo Colonia Víctor Larco Herrera en 1921 [...], y Hospital Víctor Larco Herrera a partir de 1930 [...], en homenaje a su mayor benefactor. Su fundación fue considerada como el inicio de “la segunda revolución psiquiátrica” en el Perú [...], generando grandes expectativas, en un contexto de transición entre el alienismo decimonónico y el nacimiento de la psiquiatría como especialidad médica en nuestro país. (Stucchi-Portocarrero, 2018, 57).

El Hospital Víctor Larco Herrera, es una institución de salud que se encuentra localizado en la provincia de Lima, distrito de Jesús María. En la figura que prosigue se detalla el plano de ubicación de dicho hospital.

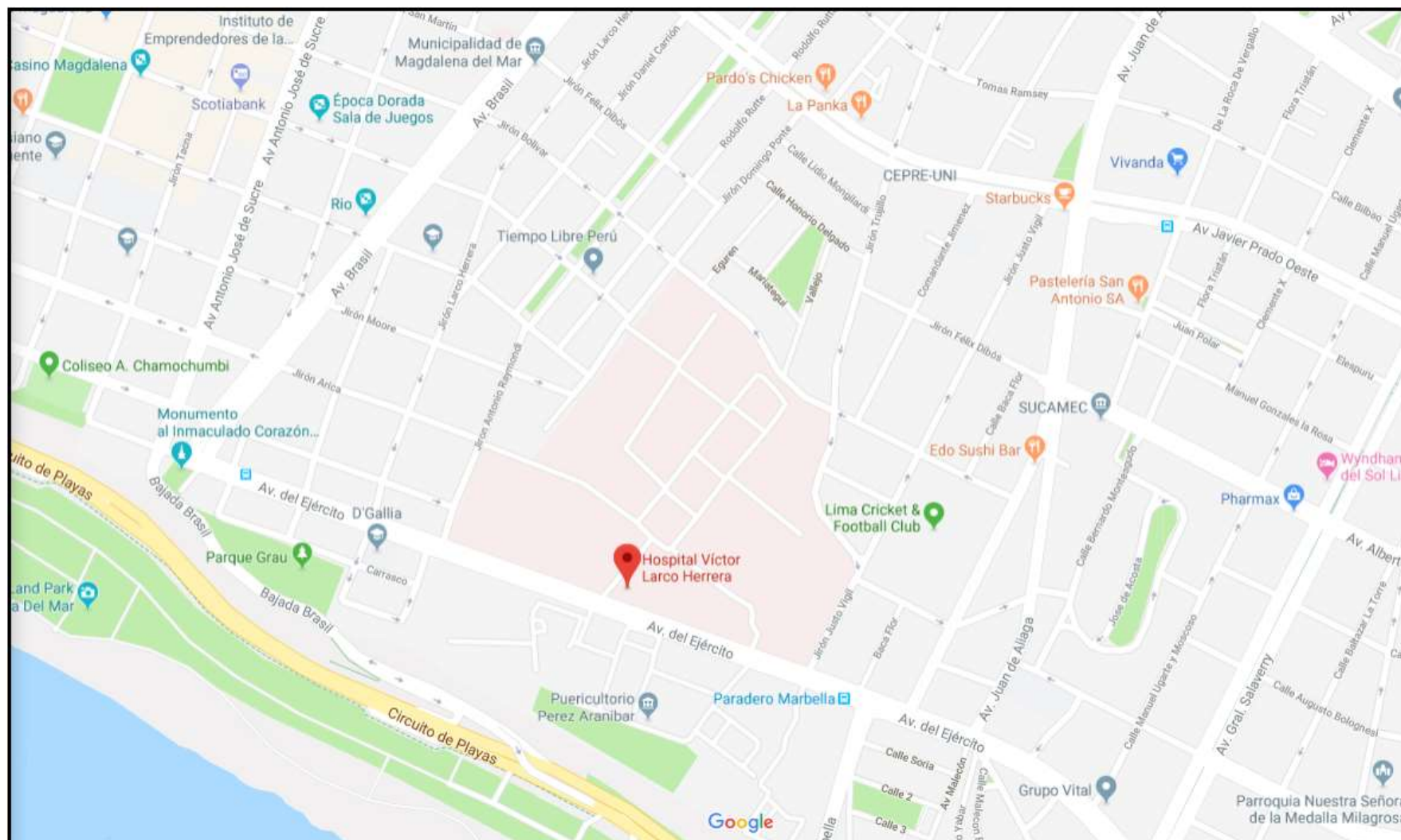


Figura A1. Ubicación del Hospital Víctor Larco Herrera.

Fuente: Google Map Data (2018). [En línea].

En la actualidad, el Hospital Víctor Larco Herrera a través de sus unidades y departamentos, brinda los siguientes servicios:

- Consulta Externa: A través de este departamento se brinda atención especializada en psiquiatría, psicología, terapia de familia y servicios médicos complementarios.
- Departamento de Hospitalización: Es la una Unidad orgánica responsable d asegurar el cumplimiento de las políticas, objetivos, normas y procedimientos del hospital y participa en la elaboración de nuevas orientaciones en este campo. Constituido por tres servicios de enfermedades Psiquiátricas agudas, servicio de recuperación y Reinserción Familiar y Social y servicio de Psiquiatría Forense.
- Farmacodependencia: A través de este departamento se brinda atención en el tratamiento de adicciones.
- Departamento de Niños: Esta unidad brinda atención en psicología, psiquiatría, terapias de lenguaje, aprendizaje ocupacional y física.
- Emergencias: Es la unidad que brinda atención inmediata continua, en otras palabras, las 24 horas del día.
- Departamento de Psicología y Psiquiatría: A través de este departamento se brinda atención especializada a las personas con problemas de esta naturaleza, realizando evaluaciones, diagnósticos y tratamiento en problemas afectivos, de la personalidad, síndrome ansioso depresivo, adicciones, trastornos diversos entre otros; asimismo, es el departamento encargado de las campañas y tratamientos preventivos a la comunidad en general.
- Departamento de Rehabilitación: Es una Unidad orgánica encargada de brindar atención especializada en rehabilitación psiquiátrica integral y psicoterapia a los pacientes que estén afectados en su desempeño biopsicosocial.

		Temp	Hi	Low	Out	Dew	Wind	Wind	Wind	Hi	Hi	Wind	Heat	THW	THSW			Rain	Solar	Solar	Hi	UV	UV	Hi	Heat	Cool	In	In	In	In	In	In Air		Wind	Wind	ISS	Arc.
Date	Time	Out	Temp	Temp	Hum	Pt.	Speed	Dir	Run	Speed	Dir	Chill	Index	Index	Index	Bar	Rain	Rate	Rad.	Energy	Rad.	Index	Dose	UV	D-D	D-D	Temp	Hum	Dew	Heat	EMC	Density	ET	Samp	Tx	Recept	Int.
13/04/2018	11:15 AM	19,5	19,6	19,4	87	17,3	1,3	ENE	1,21	3,1	E	19,5	20,3	20,3	---	-----	0	0	848	18,23	967	6,1	0,65	6,8	0	0,012	24,4	76	19,9	25,8	14,65	14,65	0	351	1	100	15
13/04/2018	11:30 AM	19,5	19,5	19,4	87	17,3	1,8	ENE	1,61	3,1	ENE	19,5	20,3	20,3	---	-----	0	0	883	18,99	933	6,6	0,71	6,8	0	0,012	24,4	75	19,7	25,8	14,35	14,35	0	351	1	100	15
13/04/2018	11:45 AM	19,4	19,5	19,3	88	17,3	1,8	NE	1,61	3,1	ENE	19,4	20,2	20,2	---	-----	0	0	916	19,7	956	6,7	0,72	6,9	0	0,011	24,8	75	20	26,2	14,35	14,35	0	351	1	100	15
13/04/2018	12:00 PM	19,6	19,7	19,4	87	17,4	1,8	ENE	1,61	4	NE	19,6	20,4	20,4	---	-----	0	0	803	17,27	923	5,8	0,62	6,5	0	0,013	25,4	74	20,5	26,8	13,99	13,99	0,48	352	1	100	15
13/04/2018	12:15 PM	19,7	19,7	19,5	88	17,6	1,8	NNE	1,61	3,6	NNW	19,7	20,5	20,5	---	-----	0	0	795	17,09	1009	5,7	0,61	6,7	0	0,014	26	73	20,8	27,4	13,67	13,67	0	351	1	100	15
13/04/2018	12:30 PM	19,7	20	19,7	87	17,5	2,2	NE	2,01	4	NNW	19,7	20,6	20,6	---	-----	0	0	567	12,19	847	4,4	0,47	5,9	0	0,014	26,5	72	21	28,1	13,27	13,27	0	351	1	100	15
13/04/2018	12:45 PM	19,2	19,7	19,2	89	17,4	2,2	ENE	2,01	3,6	ENE	19,2	20	20	---	-----	0	0	450	9,68	517	3,8	0,41	4,8	0	0,009	26,5	70	20,6	27,9	12,86	12,86	0	351	1	100	15
13/04/2018	1:00 PM	19,3	19,3	19,1	89	17,4	1,3	ENE	1,21	3,6	E	19,3	20,1	20,1	---	-----	0	0	304	6,54	422	2,8	0,3	3,5	0	0,01	26,3	71	20,6	27,7	13,08	13,08	0,3	352	1	100	15
13/04/2018	1:15 PM	19,1	19,3	19,1	89	17,3	1,3	ENE	1,21	3,1	ENE	19,1	19,8	19,8	---	-----	0	0	236	5,07	258	2,3	0,25	2,5	0	0,008	25,9	70	20	27,2	12,88	12,88	0	351	1	100	15
13/04/2018	1:30 PM	18,9	19,2	18,9	90	17,3	1,3	ENE	1,21	3,1	NE	18,9	19,7	19,7	---	-----	0	0	247	5,31	327	2,3	0,25	2,6	0	0,006	25,5	71	19,9	26,7	13,13	13,13	0	351	1	100	15
13/04/2018	1:45 PM	18,6	18,9	18,6	91	17,1	1,8	NE	1,61	3,6	E	18,6	19,2	19,2	---	-----	0	0	299	6,43	388	2,6	0,28	3,1	0	0,002	24,9	71	19,3	26,1	13,17	13,17	0	351	1	100	15
13/04/2018	2:00 PM	18,7	18,8	18,5	90	17	1,3	ENE	1,21	2,7	NE	18,7	19,4	19,4	---	-----	0	0	200	4,3	383	2,1	0,22	2,9	0	0,004	24,6	72	19,2	25,8	13,47	13,47	0,15	352	1	100	15
13/04/2018	2:15 PM	18,7	18,7	18,7	91	17,2	1,3	NE	1,21	2,7	N	18,7	19,4	19,4	---	-----	0	0	388	8,34	469	2,7	0,29	3,1	0	0,004	24,4	73	19,2	25,6	13,73	13,73	0	351	1	100	15
13/04/2018	2:30 PM	18,8	18,8	18,6	90	17,1	1,3	NE	1,21	2,7	NE	18,8	19,4	19,4	---	-----	0	0	418	8,99	578	2,8	0,3	3,7	0	0,005	24,3	73	19,2	25,5	13,73	13,73	0	351	1	100	15
13/04/2018	2:45 PM	19,2	19,2	18,8	89	17,3	1,3	ENE	1,21	3,1	E	19,2	19,9	19,9	---	-----	0	0	496	10,67	682	3	0,32	3,6	0	0,009	24,6	73	19,4	25,8	13,73	13,73	0	351	1	100	15
13/04/2018	3:00 PM	18,8	19,3	18,8	90	17,1	1,3	ENE	1,21	3,1	NNE	18,8	19,4	19,4	---	-----	0	0	394	8,47	596	2,6	0,28	3,3	0	0,005	25	72	19,6	26,2	13,43	13,43	0,25	351	1	100	15
13/04/2018	3:15 PM	18,4	18,8	18,3	93	17,2	1,8	ENE	1,61	3,1	ENE	18,4	19	19	---	-----	0	0	265	5,7	294	1,6	0,17	1,8	0	0,001	25,1	71	19,5	26,2	13,16	13,16	0	352	1	100	15
13/04/2018	3:30 PM	18,2	18,4	18,2	92	16,9	1,8	ENE	1,61	2,7	E	18,2	18,8	18,8	---	-----	0	0	223	4,8	250	1,4	0,15	1,5	0,001	0	24,9	71	19,3	26	13,18	13,18	0	351	1	100	15
13/04/2018	3:45 PM	18,5	18,5	18,1	93	17,3	0,9	ENE	0,8	2,7	E	18,5	19,2	19,2	---	-----	0	0	175	3,76	193	1,1	0,12	1,2	0	0,002	24,6	72	19,2	25,7	13,48	13,48	0	351	1	100	15
13/04/2018	4:00 PM	18,3	18,7	18,3	92	17	1,8	NE	1,61	3,1	NE	18,3	18,9	18,9	---	-----	0	0	154	3,31	169	0,9	0,1	1	0,001	0	24,3	72	18,9	25,4	13,51	13,51	0,13	351	1	100	15
13/04/2018	4:15 PM	18,3	18,6	18,3	92	17	1,3	ENE	1,21	2,7	NNE	18,3	18,9	18,9	---	-----	0	0	131	2,82	151	0,7	0,07	0,9	0,001	0	23,9	73	18,8	25,1	13,75	13,75	0	352	1	100	15
13/04/2018	4:30 PM	18,1	18,3	18,1	92	16,8	1,3	ENE	1,21	2,7	NE	18,1	18,7	18,7	---	-----	0	0	105	2,26	123	0,5	0,05	0,6	0,002	0	23,6	73	18,5	24,7	13,77	13,77	0	351	1	100	15

Fuente: Elaboración propia con datos de EST-1.

9.3 Medición de la Velocidad del Viento.

Con respecto a la medición de la velocidad del viento José María Escudero López (2008), señala que:

La velocidad del viento se mide preferentemente en náutica en nudos y mediante la escala Beaufort. Esta escala comprende 12 grados de intensidad creciente que describen el viento a partir del estado de la mar. Esta descripción es inexacta pues varía en función del tipo de aguas donde se manifiesta el viento. Con la llegada de los modernos anemómetros, a cada grado de la escala se le ha asignado una banda de velocidades medidas por lo menos durante 10 minutos a 10 metros de altura sobre el nivel del mar. (p.68).

Según la velocidad del viento, es posible observar determinados comportamientos que dan cuenta de dicha velocidad ya sea en la mar (M) o en tierra (T). Por ejemplo, si la velocidad del viento es menor a 1 Km/h; se observa:

M: La mar está como un espejo.

T: El humo sube verticalmente.

De igual forma, si la velocidad del viento es mayor a 1 Km/h pero menor que 5 Km/h; se observa:

M: Rizos sin espuma.

T: La dirección del viento se define por la del humo, pero no por las veletas y banderas.

En la tabla que prosigue se presenta la denominación que reciben los vientos según su velocidad.

Tabla 36. Escala Beaufort.

Fuerza	m/s	Kt (nudos)	Km/h	Denominación
0	0 - 0.2	< 1	0 - 2	calma
1	0.3 - 1.5	1 - 3	2 - 6	ventolina
2	1.6 - 3.3	4 - 6	7 - 11	brisa muy débil
3	3.4 - 5.4	7 - 10	12 - 19	brisa débil, flojo
4	5.5 - 7.9	11 - 16	20 - 29	bonacible, brisa moderada
5	8.0 - 10.7	17 - 21	30 - 39	brisa fresca, fresquito
6	10.8 - 13.8	22 - 27	40 - 50	brisa fuerte, moderado
7	13.9 - 17.1	28 - 33	51 - 61	frescachón, viento fuerte
8	17.2 - 20.7	34 - 40	62 - 74	temporal
9	20.8 - 24.4	41 - 47	75 - 87	temporal fuerte
10	24.5 - 28.4	48 - 55	88 - 101	temporal duro
11	28.5 - 32.6	56 - 63	102 - 117	temporal muy duro
12	> 32.7	> 64	> 118	temporal huracanado

Fuente: Federación Aeronáutica del Principado de Asturias (2018). Escala Beaufort [En línea].

9.5 Reporte de Ruido Ambiental Externo.

Tabla 40. Reporte del ruido ambiental externo en el Hospital Larco Herrera – Enero 2018.

Estación	Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
	Diurno			Nocturno			Diurno			Nocturno			Diurno			Nocturno			Diurno			Nocturno		
	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)
PME-01	82,7	68,5	74,4	67,4	45,3	47,6	84,7	70,5	76,4	66,4	47,5	48,9	84,1	68,9	76,2	66,3	47,5	48,4	83,9	69,8	75,9	68,4	46,4	48,4
PME-02	83,5	70,2	73,5	64,3	50,3	56,5	85,5	72,2	75,5	65,4	54,5	57,4	84,9	71,7	75,3	65,6	52,3	55,4	84,6	71,8	74,9	65,5	49,4	55,5
PME-03	85,7	68,3	75,9	65,3	53	54,3	87,7	70,3	77,9	63,4	52,1	56,5	87,2	69,9	77,5	64,3	50,1	51,1	86,9	69,8	76,9	66,4	52,1	53,5
PME-04	77,9	63,3	65,9	47,6	37,4	45,3	79,9	65,3	67,9	46,4	36,4	46,4	79,2	65,1	67,3	49,4	38,9	48,4	78,9	64,8	66,9	48,3	38,4	44,5
PME-05	78	58,9	63,8	57,3	53,1	55,4	80	60,9	65,8	56,5	43,4	48,6	79,7	60,2	65,1	56,4	55,3	55,9	79,8	60,2	65,1	57,4	48,9	53,5
PME-06	70,4	47,1	54,3	57,2	38,4	46,5	72,4	49,1	56,3	56,3	40,1	47,4	71,9	48,8	55,9	56,5	39,4	44,4	71,8	48,6	55,9	56,4	39,5	47,5
PME-07	71,5	65,8	67,1	49,9	37,9	43,5	73,5	67,8	69,1	50,4	38,9	45,4	72,5	67,2	68,9	52,5	38,9	41,2	72,9	67,2	69,2	53,3	38,9	45,4
PME-08	70,5	56,7	57,9	58,3	42,4	46,4	72,5	58,7	59,9	55,4	39,6	42,7	72,4	57,9	59,4	57,4	39,5	44,6	71,8	57,9	68,8	59,3	41,4	44,5
PME-09	68,4	43,5	53,2	56,5	37,5	43,4	70,4	45,5	55,2	54,5	35,5	42,5	69,9	45,2	54,9	57,4	38,9	40,3	69,9	44,7	54,9	55,4	38,9	44,4
PME-10	75,7	55,1	56,6	48,9	36,4	45,5	77,7	57,1	58,6	51,5	38,4	44,5	77,7	56,9	57,9	49,4	38,5	44,3	77,2	56,7	57,9	47,9	37,3	45,9
PME-11	68,9	53,2	54,7	56,4	51	52,5	70,9	55,2	56,7	57,5	38,6	39,9	70,2	54,9	56,2	58,3	51,1	54,5	70,2	54,9	56,1	57,6	52,1	53,4
PME-12	62,1	54,3	57,8	58,4	36,6	45,4	65,1	56,6	59,9	57,5	37,6	44,5	63,9	55,7	59,1	57,5	37,9	39,9	64,1	55,8	59,7	57,7	37,8	46,5
PME-13	73,5	55,3	58,8	57,2	38,3	46,2	75,5	56,3	60,8	55,5	39,6	43,4	74,7	56,9	60,1	56,3	39,9	42,9	74,8	56,9	60,1	56,3	35,7	47,2
PME-14	78,5	56,5	57,6	55,3	36,6	43,2	80,5	58,5	59,6	58,5	37,9	45,8	79,9	58,2	59,1	58,1	38,9	45,4	79,8	57,8	58,9	56,9	37,3	41,3
PME-15	65,6	46,3	52,4	64,9	45,2	46,3	67,6	48,3	54,4	64,3	46,5	49,5	66,7	47,7	53,9	63,5	47,3	48,5	67,1	47,9	53,9	63,3	44,3	45,8
PME-16	84,3	59	72,4	64,3	54,5	57,3	86,3	61	74,4	67,4	55,2	60,4	85,8	60,7	73,9	65,3	55,6	58,6	85,9	60,8	73,8	63,4	52,1	54,9
PME-17	84,1	62,2	64,8	63,6	49,6	55,7	86,1	64,2	66,8	64,5	46,5	56,9	85,9	63,7	66,3	64,4	52,3	56,3	86,9	63,8	66,1	64,9	45,6	58,9
PME-18	85,6	65,5	78,4	78,8	54,8	64,5	87,6	67,5	80,4	77,2	59,6	70,4	87,2	66,9	79,9	77,7	56,9	59,6	86,9	66,9	79,8	77,4	55,4	65,4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41. Reporte del ruido ambiental externo en el Hospital Larco Herrera – Febrero 2018.

Estación	Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
	Diurno			Nocturno			Diurno			Nocturno			Diurno			Nocturno			Diurno			Nocturno		
	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)
PME-01	83	69,6	74,2	67,4	46,8	48,9	82,9	69,6	74,6	66,6	40,6	42,6	84,2	72,5	77,5	65,4	46,7	48,8	83,4	67,4	73,4	66,6	40,6	42,6
PME-02	84,6	70,9	74,6	64,4	58,4	59,4	84,1	70,1	73,9	65,5	52,5	56,4	82,6	72,5	73,7	66,5	52,4	54,4	82,4	71,1	74,3	65,5	52,5	56,4
PME-03	86,8	68,9	75,6	63,4	55,5	56,5	85,7	67,3	74,8	62,4	52,5	55,5	84,3	70,5	74,5	67,5	54,4	56,7	84,4	69,4	76,4	62,4	52,5	55,5
PME-04	78,1	63,7	66,5	52,5	38,6	45,5	78,2	62,7	65,1	49,6	38,5	44,5	75,2	63,4	64,2	48,4	39,3	47,3	76,9	62,4	66,5	49,6	38,5	44,5
PME-05	78,9	59,1	64,3	56,6	52,6	55,6	78,6	59,2	64,2	56,6	52,6	55,6	75,3	60,2	68,4	58,4	54,2	57,3	79,5	58,1	65,5	56,6	52,6	55,6
PME-06	71,5	47,6	54,9	58,4	37,5	44,4	71,5	47,9	54,5	58,4	37,5	44,4	68,4	50,3	52,3	55,4	43,4	53,4	72,4	46,3	56,6	58,4	37,5	44,4
PME-07	72,3	66,2	67,8	49,9	40,3	41,3	71,9	66,1	68,3	49,9	40,3	41,3	72,3	64,3	68,9	50,1	37,4	44,5	71,4	68,4	68,4	49,9	40,3	41,3
PME-08	71,7	57,3	58,1	57,4	44,5	45,5	71,1	56,9	58	57,4	44,5	45,5	74,3	55,3	64,5	59,5	44,5	47,9	72,4	54,5	58,1	57,4	44,5	45,5
PME-09	69,4	44,8	53,7	54,5	35,5	39,4	68,7	44,2	53,4	54,5	35,5	39,4	68,4	50,3	58,3	57,4	38,9	45,5	67,3	44,5	56,5	54,5	35,5	39,4
PME-10	76,2	56,1	57,2	49,9	36,7	47,4	76,5	55,1	56,9	49,9	36,7	47,4	77,8	58,3	59,1	49,4	38,6	47,9	74,4	57,5	58,5	49,9	36,7	47,4
PME-11	69,3	53,7	55,2	57,6	51,1	55,5	69,1	53,8	55,1	57,6	51,1	55,5	69,4	54,3	59,3	58,5	53,5	55,6	69,1	55,5	57,5	57,6	51,1	55,5
PME-12	62,4	54,1	58,1	59,6	38,6	44,4	62,6	55,1	58,3	59,6	38,6	44,4	68,5	57,4	65,3	57,7	39,5	46,8	64,4	53,4	58	59,6	38,6	44,4
PME-13	73,8	55,9	58,4	58,4	39,5	43,1	74,2	56,4	59	58,4	39,5	43,1	72,9	52,4	59,3	58,4	44,5	48,6	74,4	57,5	59,3	58,4	39,5	43,1
PME-14	78,9	56,4	57,9	56,5	38,5	45,4	79,3	57,2	58,2	56,5	38,5	45,4	77,4	54,3	60,1	59,8	46,7	49,6	76,4	58,3	59,4	56,5	38,5	45,4
PME-15	66,1	46,8	52,7	63,5	43,5	48,9	65,9	47,6	52,9	63,5	43,5	48,9	68,3	50,9	67,8	65,6	47,5	48,7	68,5	47,5	54,8	63,5	43,5	48,9
PME-16	85,3	62,5	73,4	63,4	52,5	53,5	85,1	60,6	73,7	63,4	52,5	53,5	83,1	60,1	78,7	67,6	57,5	58,7	85,4	59,3	74,4	63,4	52,5	53,5
PME-17	84,6	62,9	65,3	62,5	48,6	56,5	84,3	62,7	65,1	62,5	48,6	56,5	86,4	65,5	74,5	66,5	50,1	54,4	83,2	63,3	64,4	62,5	48,6	56,5
PME-18	86,2	66,6	78,7	77,5	58,5	59,6	85,8	66,8	78	77,5	58,5	59,6	87,4	77,4	79,4	78	56,5	67,8	84,4	64,4	76,6	77,5	58,5	59,6

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42. Reporte del ruido ambiental externo en el Hospital Larco Herrera – Marzo 2018.

Estación	Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
	Diurno			Nocturno			Diurno			Nocturno			Diurno			Nocturno			Diurno			Nocturno		
	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)	Lq Max (dB)	Lq Min (dB)	Leq (dB)
PME-01	84,1	69,8	75,8	65,4	46,4	48,3	85,1	70,9	76,8	68,4	46,4	47,4	84,1	69,9	75,2	64,3	44,4	46,4	84,2	69,7	75,9	66,6	46,7	48,6
PME-02	84,9	72,1	74,9	62,4	52,1	55,4	84,9	71,1	74,9	65,5	52,4	53,5	84,8	71,9	73,8	63,3	48,5	49,5	84,9	71,9	74,9	63,3	52,1	54,3
PME-03	87,1	69,9	77,2	66,6	54,4	59,1	87,2	69,9	76,9	64,4	52,4	56,6	87,2	68,9	75,6	64,1	50,1	53,2	86,9	69,8	76,9	62,1	53,5	55,4
PME-04	79,2	64,8	67,1	48,5	39,9	46,3	79,1	64,8	66,3	49,4	38,4	43,2	78,9	66,3	66,9	48,4	39,4	46,5	78,9	64,9	67,2	49,4	36,4	43,2
PME-05	79,4	60,1	65,1	56,3	38,5	46,6	79,9	60,2	65,4	58,3	51,1	53,3	79,5	59,9	64,3	56,3	51,1	53,5	79,7	59,9	65,3	58,2	54,3	56,2
PME-06	71,8	48,8	55,8	54,9	36,5	47,5	71,9	48,9	55,9	58,3	35,4	47,5	71,7	48,7	54,1	54,4	39,4	44,3	71,9	48,7	55,9	58,4	39,4	47,4
PME-07	72,8	67,3	68,9	55,4	45,4	46,3	72,8	68,9	70,1	50,2	39,4	45,5	72,5	66,5	67,3	48,5	35,5	44,5	72,9	67,2	68,7	52,1	39,4	42,1
PME-08	71,8	58,1	59,2	55,3	37,5	42,2	71,9	58,5	59,9	55,4	40,1	44,3	71,7	57,7	58,2	59,3	41,1	48,4	71,9	57,7	58,9	59,4	43,5	44,9
PME-09	69,9	44,9	54,8	57,3	38,5	39,5	69,8	44,8	54,9	57,1	38,5	45,3	69,8	43,8	53,4	57,5	38,5	42,2	69,9	44,8	54,8	55,4	39,5	44,6
PME-10	77,2	56,8	57,9	49,9	38,4	47,9	76,9	56,9	57,8	48,5	37,5	46,3	76,9	56,8	57,1	47,5	37,4	40,3	76,7	56,8	58,2	49,9	42,2	43,3
PME-11	70,1	54,8	56,5	56,1	50,1	53,9	70,2	54,9	56,1	54,3	46,5	48,4	69,9	54,8	55,7	57,5	52,1	53,2	69,9	54,7	55,7	57,7	50,2	53,3
PME-12	63,8	55,8	58,2	59,4	39,9	43,6	64,1	55,7	59,1	59,3	38,5	44,5	63,8	55,9	57,8	57,4	36,4	43,2	63,9	55,9	58,8	57,2	37,6	46,9
PME-13	74,8	56,8	60,1	59,3	42,1	44,4	74,8	56,9	60,1	56,3	39,5	47,3	74,8	56,9	59,6	58,2	39,3	47,9	74,9	56,9	60,2	52,4	34,6	41,1
PME-14	79,8	57,9	58,2	56,5	38,9	45,5	79,5	56,5	57,8	57,6	37,4	45,5	79,7	57,9	58,3	54,3	37,1	46,4	79,9	57,9	58,9	56,6	39,9	44,3
PME-15	66,8	47,9	53,9	65,3	46,4	47,2	68,3	46,2	55,1	63,4	46,1	47,7	66,9	47,7	52,9	61,1	46,9	48,5	66,8	47,9	53,9	63,4	46,7	49,9
PME-16	86,1	61	74,2	63,4	51,1	54,6	85,7	60,5	73,7	65,3	55,4	59,5	85,9	60,5	72,2	63,5	53,9	55,8	85,9	60,9	73,9	66,6	55,9	56,9
PME-17	86,1	63,8	66,1	62,5	46,9	49,5	87,01	64,9	67,1	64,1	50,3	56,7	85,8	63,8	65,4	62,5	50,1	53,6	85,7	63,7	65,8	64	52,5	57,9
PME-18	86,9	66,9	79,5	76,4	57,9	61,1	87,2	67,5	79,9	77,7	55,5	65,4	86,7	66,9	77,1	75,6	56,7	59,5	86,6	66,5	79,9	74,3	52,1	58,4

Fuente: Elaboración propia.

9.6 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Los estándares de calidad ambiental del ruido son un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible.

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, es la norma peruana que tiene como objetivo establecer los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

La norma especifica las siguientes zonas de aplicación: Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial, Zona Mixta y Zona de Protección Especial. Las zonas residencial, comercial e industrial deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente. En la tabla que prosigue se presentan los niveles de ruidos establecidos como estándares, dependiendo de las zonas de aplicación y del horario.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN L_{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

Por otro lado, la norma señala que en las zonas que presenten $A(L_{AeqT})$ superiores a los valores establecidos en el ECA, se deberá adoptar un Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora que contemple las políticas y acciones necesarias para alcanzar los estándares correspondientes a su zona en un plazo máximo de cinco (5) años contados desde la entrada en vigencia del presente Reglamento.

9.7 Valores Guía para el Ruido Urbano en Ambientes Específicos.

Dado que el contexto de intervención de la presente investigación estuvo circunscrito al área urbana, en la tabla que prosigue se presenta los valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos según la Organización Mundial de la Salud – OMS.

Ambiente Específico	Efecto(s) crítico(s) sobre la salud	L_{Aeq} [dB(A)]	Tiempo [horas]	L_{max} fast [dB]
Exteriores	Molestia grave en el día y al anochecer	55	16	-
	Molestia moderada en el día y al anochecer	50	16	-
Interior de la vivienda, dormitorios	Interferencia en la comunicación oral y molestia moderada en el día y al anochecer	35	16	
	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Trastorno del sueño, ventana abierta (valores en exteriores)	45	8	60
Salas de clase e interior de centros preescolares	Interferencia en la comunicación oral, disturbio en el análisis de información y comunicación del mensaje	35	Durante clases	-
Dormitorios de centros preescolares, interiores	Trastorno del sueño	30	Durante el descanso	45
Escuelas, áreas exteriores de juego	Molestia (fuente externa)	55	Durante el juego	-
Hospitales, pabellones, interiores	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	40
	Trastorno del sueño durante el día y al anochecer	30	16	-
Hospitales, salas de tratamiento, interiores	Interferencia en el descanso y la recuperación	#1		
Áreas industriales, comerciales y de tránsito, interiores y exteriores	Deficiencia auditiva	70	24	110
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	Deficiencia auditiva (patrones: < 5 veces/año)	100	4	110
Discursos públicos, interiores y exteriores	Deficiencia auditiva	85	1	110
Música y otros sonidos a través de audífonos o parlantes	Deficiencia auditiva (valor de campo libre)	85 #4	1	110
Sonidos de impulso de juguetes, fuegos artificiales y armas	Deficiencia auditiva (adultos)	-	-	140 #2
	Deficiencia auditiva (niños)	-	-	120 #2
Exteriores de parques de diversión y áreas de conservación	Interrupción de la tranquilidad	#3		

Fuente: Berglund, Lindvall & Schwela (2009). Guías para el ruido urbano; p.12.

Nota:

#1: Lo más bajo posible.

#2: Presión sonora máxima (no LAF, máx) medida a 100 mm del oído.

#3: Se debe preservar la tranquilidad de los parques y áreas de conservación y se debe mantener baja la relación entre el ruido intruso y el sonido natural de fondo.

#4: Con audífonos, adaptado a valores de campo libre.

9.8 Ficha de ubicación

FICHA DE UBICACIÓN DE ESTACION DE MUESTREO EST-01

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	EST-01	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,130	Norte: 8,661,846
Descripción de la estación de muestreo:	TECHO DEL PABELLON N° 4	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-1

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-1	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,348	Norte: 8,661,576
Descripción de la estación de muestreo:	Cercano a Emergencias	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-2

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-2	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,420	Norte: 8,661,576
Descripción de la estación de muestreo:	Frente a Emergencias	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-3

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-3	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,132	Norte: 8,661,648
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca de la Puerta Principal	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-4

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-4	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,276	Norte: 8,661,648
Descripción de la estación de muestreo:	Frente a Consulta Externa	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-5

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-5	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,276	Norte: 8,661,648
Descripción de la estación de muestreo:	Lateral Derecho de Consulta Externa	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-6

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-6	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,348	Norte: 8,661,648
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Pabellón 5	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-7

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-7	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,420	Norte: 8,661,648
Descripción de la estación de muestreo:	Espalda al Pabellón 5	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-8

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-8	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 274,916	Norte: 8,661,720
Descripción de la estación de muestreo:	Espalda de la cancha de Fútbol	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-9

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-9	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 274,988	Norte: 8,661,720
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca de la Cochera del Hospital	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-10

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-10	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,060	Norte: 8,661,720
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca de la cochera	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-11

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-11	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,132	Norte: 8,661,720
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al jardín control del Pabellón N° 2	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-12

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-12	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,204	Norte: 8,661,720
Descripción de la estación de muestreo:	Jardín Administrativa	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-13

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-13	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,276	Norte: 8,661,720
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Pabellon 5 (Frontis)	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-14

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-14	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,348	Norte: 8,661,721
Descripción de la estación de muestreo:	Lateral del Pabellon 5	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-15

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-15	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,420	Norte: 8,661,720
Descripción de la estación de muestreo:	Espalda del Pabellon 9	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-16

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-16	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,468	Norte: 8,661,724
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Pabellón 9	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-17

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-17	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 274,916	Norte: 8,661,792
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca de la Cancha de futbol	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-18

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-18	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 274,988	Norte: 8,661,792
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al local del Sindicato	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-19

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,060	Norte: 8,661,792
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Auditorio	
Nombre de la Estación:	PMI-19	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-20

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-20	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,132	Norte: 8,661,792
Descripción de la estación de muestreo:	Frontis del Pabellón 2	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-21

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-21	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,204	Norte: 8,661,792
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Pabellón 8	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-22

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-22	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,276	Norte: 8,661,793
Descripción de la estación de muestreo:	Espalda del Taller de Costura	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-23

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-23	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,348	Norte: 8,661,792
Descripción de la estación de muestreo:	Espalda del Pabellón N°1	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-24

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-24	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,420	Norte: 8,661,792
Descripción de la estación de muestreo:	Lateral del Pabellón N° 1	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-25

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-25	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,060	Norte: 8,661,864
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Pabellón N° 4	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-26

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-26	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,132	Norte: 8,661,864
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Pabellón N° 4	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-27

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-27	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275204	Norte: 8661864
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Pabellón 6	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-28

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-28	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,276	Norte: 8,661,864
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Pabellón 20	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-29

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-29	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,348	Norte: 8,661,864
Descripción de la estación de muestreo:	Espalda del taller lavandería	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-30

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-30	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,420	Norte: 8,661,864
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al área de mantenimiento	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-31

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-31	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,132	Norte: 8,661,936
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al pabellón de niños y adolescentes	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-32

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-32	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,204	Norte: 8,661,936
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al Pabellón N°18	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-33

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-33	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,276	Norte: 8,661,936
Descripción de la estación de muestreo:	Cercano al Pabellón N° 13	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-34

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-34	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,348	Norte: 8,661,936
Descripción de la estación de muestreo:	Al costado de la Clínica	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-35

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-35	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,420	Norte: 8,661,936
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca de la Oficina de Servicios Generales	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-36

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-36	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,132	Norte: 8,662,008
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca de loza deportiva	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-37

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-37	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,204	Norte: 8,662,008
Descripción de la estación de muestreo:	Cercano al taller de Terapia Ocupacional	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-38

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-38	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275276	Norte: 8,662,008
Descripción de la estación de muestreo:	Costado de Archivo General	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-39

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-39	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,348	Norte: 8,662,008
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca al pabellón de Archivos Generales	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-40

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-40	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275204	Norte: 8,662,080
Descripción de la estación de muestreo:	Acopio de desmonte	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PMI-41

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona de protección especial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PMI-41	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,276	Norte: 8,662,080
Descripción de la estación de muestreo:	Espalda del Archivo General	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-01

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-01	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275132	Norte: 8661643
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca de la Puerta Principal	

Estación del Muestreo:



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-02

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-02	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,014	Norte: 8,661,684
Descripción de la estación de muestreo:	Cerca de la av. Del Ejercito	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-03

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-03	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 274,880	Norte: 8,661,731
Descripción de la estación de muestreo:	Jr. Raimondi con av. Del Ejercito	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-04

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-04	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 274,925	Norte: 8,661,848
Descripción de la estación de muestreo:	Jr. Raimondi, cercano al convento de monjas	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-05

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-05	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 274,963	Norte: 8,661,954
Descripción de la estación de muestreo:	Jr. Raimondi 590	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-06

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-06	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,031	Norte: 8,661,900
Descripción de la estación de muestreo:	Espalda del Condominio María 9	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-07

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-07	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,098	Norte: 8,661,998
Descripción de la estación de muestreo:	Domingo Paulo Moore	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-08

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-08	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275132	Norte: 8662039
Descripción de la estación de muestreo:	Frente a Domingo Ponte 555	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-09

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-09	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275243	Norte: 8662156
Descripción de la estación de muestreo:	Al lado del Kiosko (Jr. Bolivia con Domingo Ponte)	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-10

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-10	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275370	Norte: 8662044
Descripción de la estación de muestreo:	Jr. Bolívar 669	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-11

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-11	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,410	Norte: 8,661,967
Descripción de la estación de muestreo:	Jr. Bolívar 715	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-12

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-12	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275475	Norte: 8661931
Descripción de la estación de muestreo:	Jr. Bolivar con jr. Trujillo	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-13

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-13	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,450	Norte: 8,661,827
Descripción de la estación de muestreo:	Jr. Mario de Aramburu 190	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-14

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-14	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275489	Norte: 8661743
Descripción de la estación de muestreo:	Jr. Mario de Aramburu	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-15

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-15	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275470	Norte: 8661671
Descripción de la estación de muestreo:	Calle 187 Justo Vigil	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-16

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-16	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275475	Norte: 8661609
Descripción de la estación de muestreo:	Calle Justo Vigil 1151	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-17

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-17	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275440	Norte: 8661536
Descripción de la estación de muestreo:	Av. Del Ejército con Jirón Sánchez Carrión	



FICHA DE UBICACIÓN DE
ESTACION DE MUESTREO PME-18

Datos Generales			
Zona de Estudio:	Hospital Víctor Larco Herrera		
Dirección:	Avenida El Ejército N°600 - Magdalena		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Magdalena
Normativa Ambiental:	D.S N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Residencial		

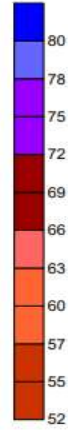
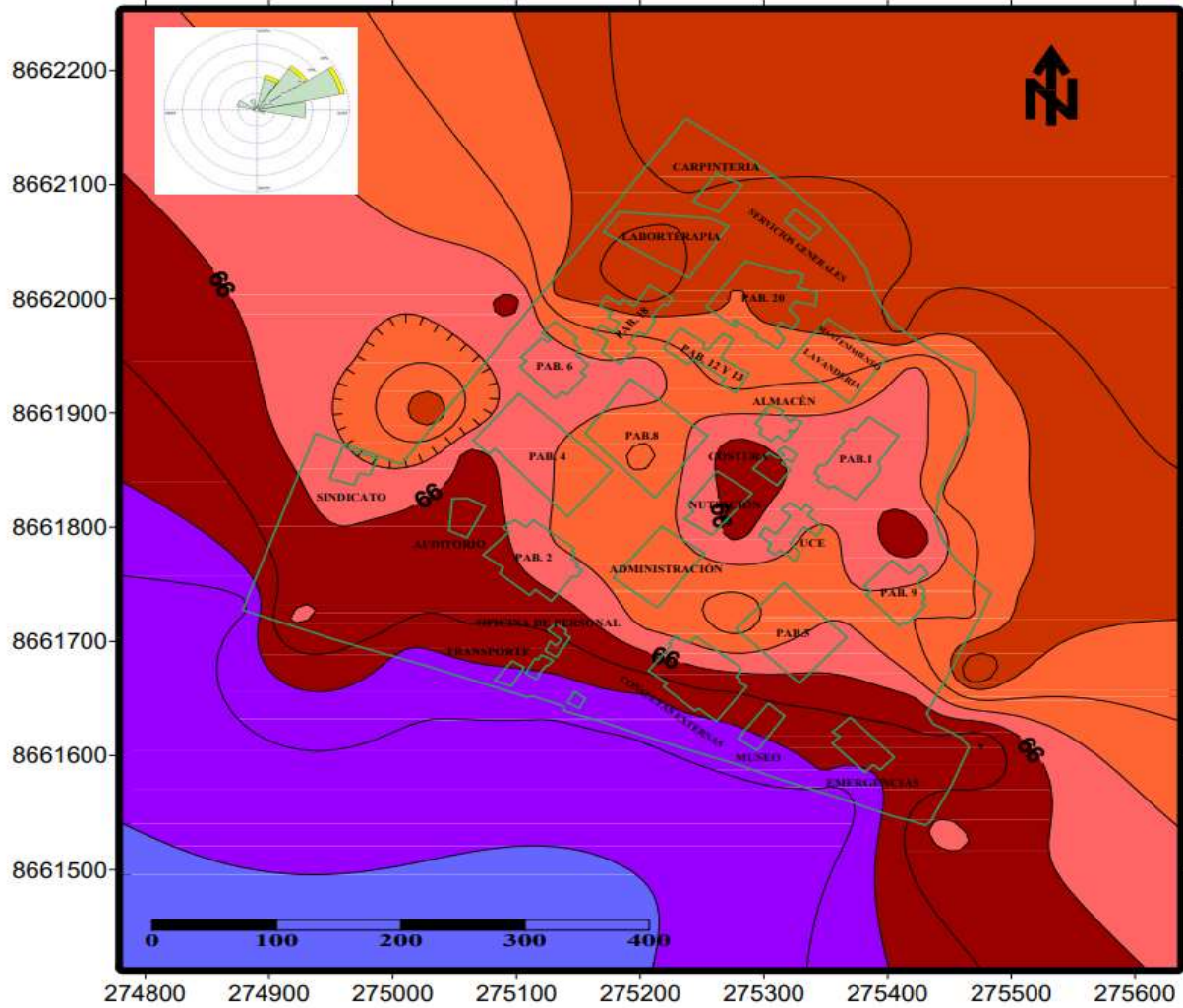
Datos del Punto de Muestreo:		
Nombre de la Estación:	PME-18	
Coordenada UTM (WGS 84):	Este: 275,351	Norte: 8,661,566
Descripción de la estación de muestreo:	Frente al Puericultorio Pérez Aralnibar	



9.9 Mapas de ruido ambiental

En lo que prosigue se presenta los mapas de ruidos confeccionados para cada una de los meses y semanas de evaluación.

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 05.01.18



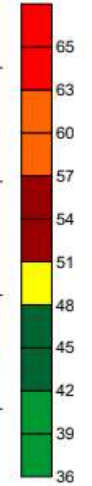
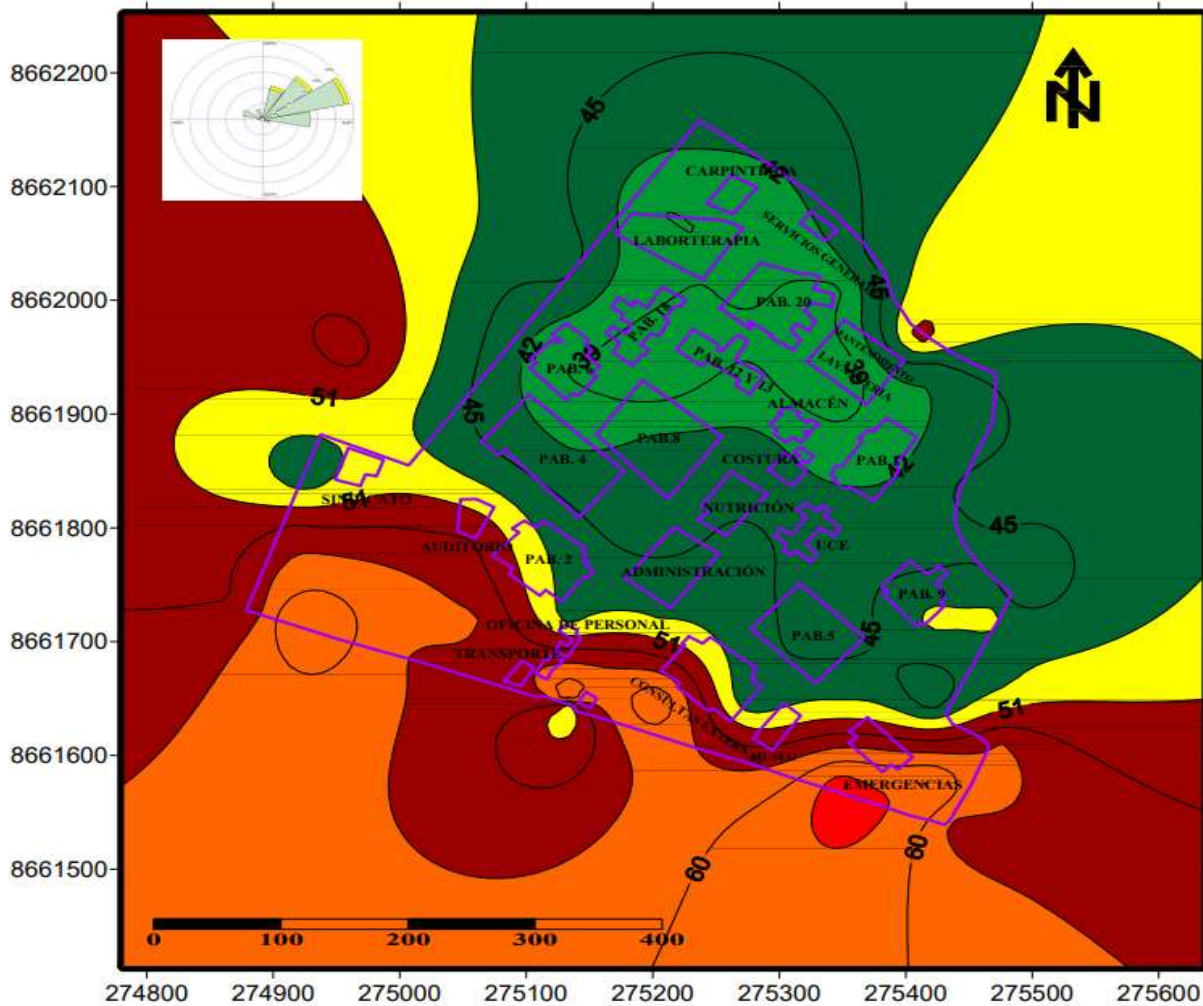
REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Citrino
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"		Universidad Nacional Federico Villarreal
MAPA: PLANO DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO 05.01.18		
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau	ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental	FACULTAD:
FUENTE: DATUM WGS 84	REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León	
ESCALA: 1:4,000	FECHA: Marzo 2019	MAPA N°: 01

Activa
Ve a C

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 05.01.18

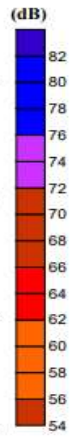
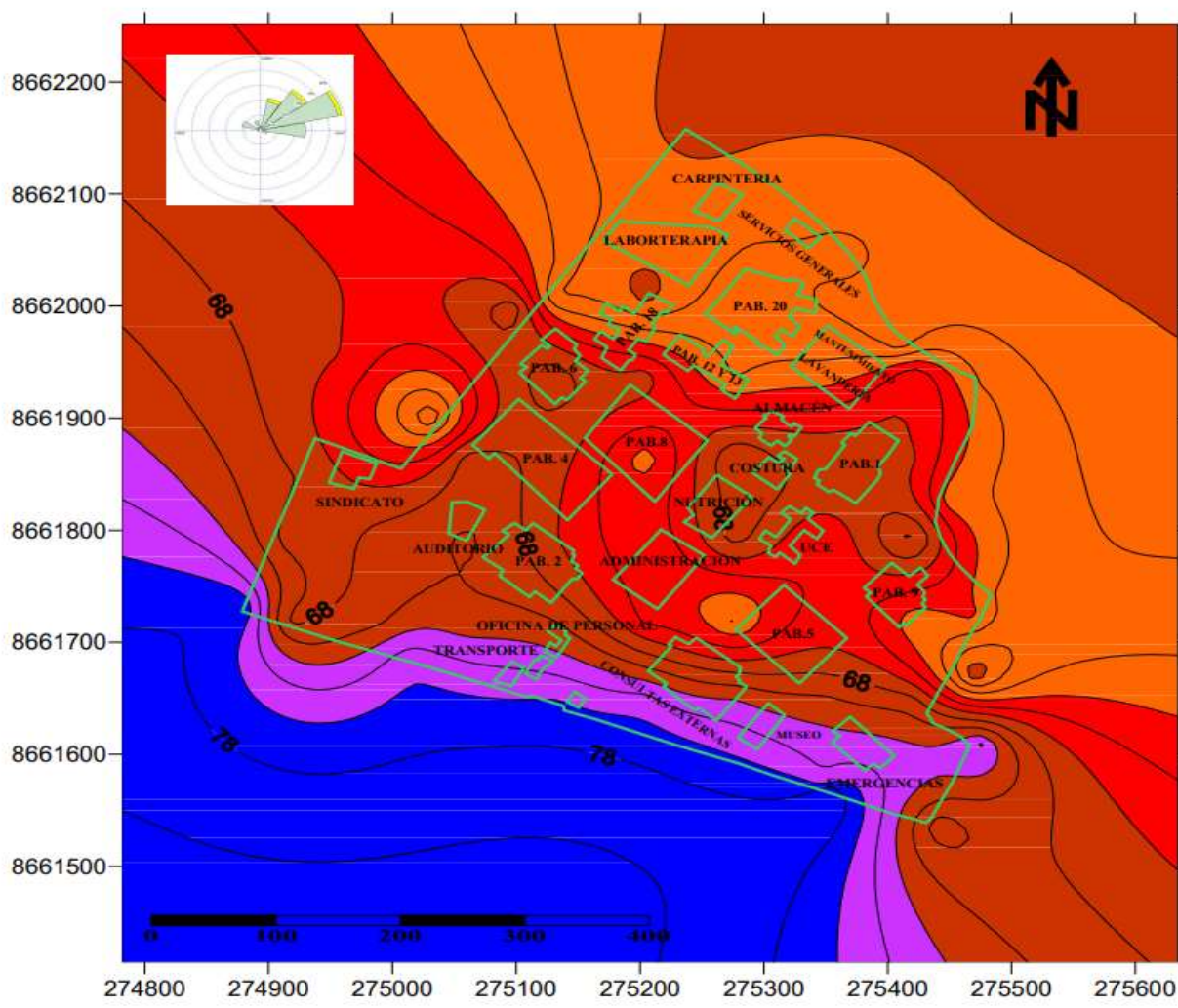


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"		Universidad Nacional Federico Villarreal
MAPA: PLANO DE RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO 05.01.18		
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau	ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental	FACULTAD:
FUENTE: DATUM WGS 84		
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León	ESCALA: 1:4,000	FECHA: Marzo 2019
		MAPA N°: 02

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 12.01.18



REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TEBIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"

MAPA: PLANO DE RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO 12.01.18

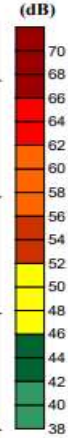
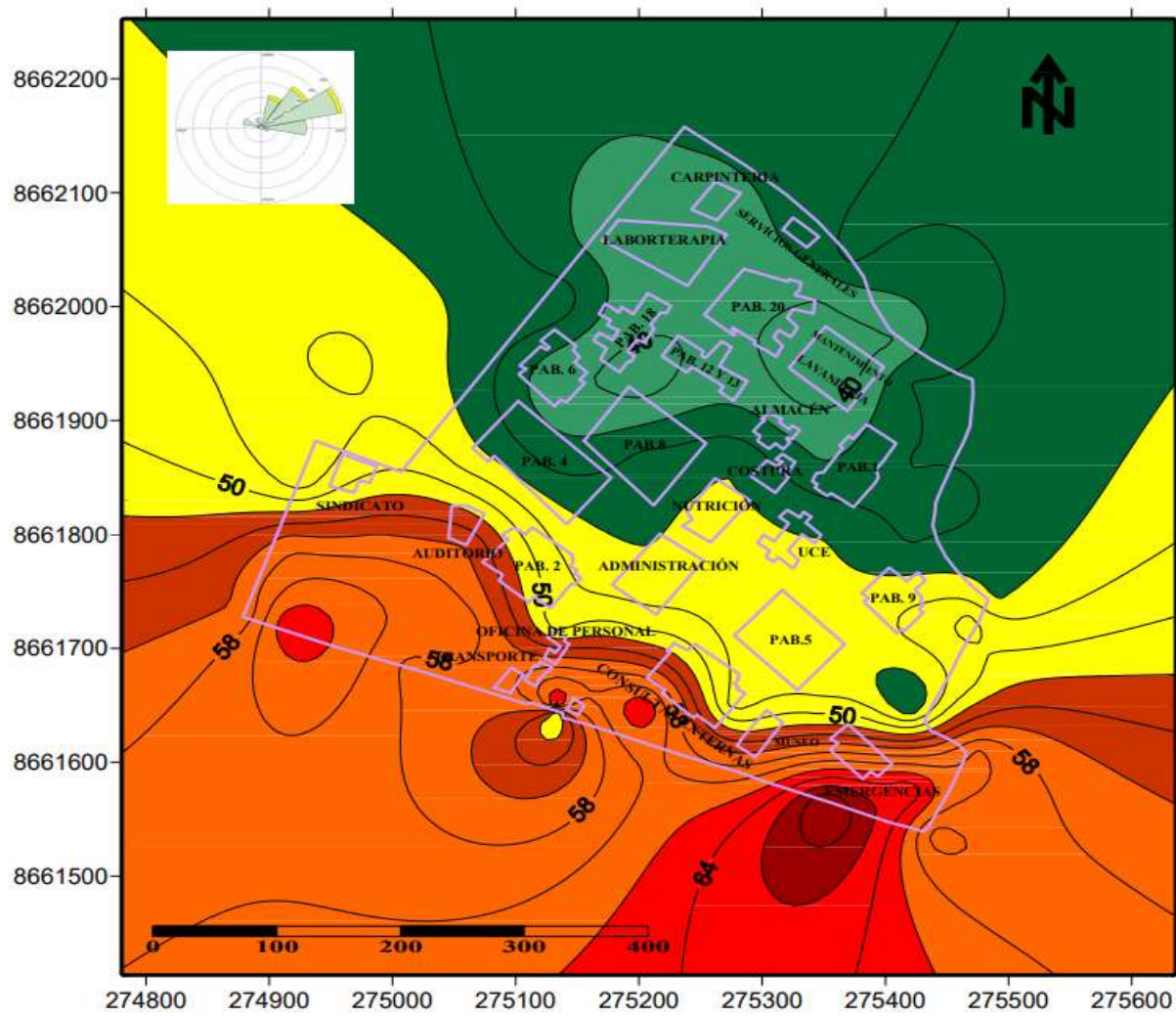
ELABORADO POR: Merik Way Ting Wong Lau ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental

FUENTE: DATUM WGS 84

REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León ESCALA: 1:4,000 FECHA: Marzo 2019 MAPA N°: 03

Universidad Nacional Federico Villarreal
FACULTAD: [Logo]

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 12.01.18

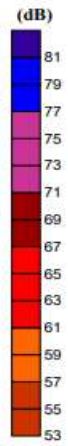
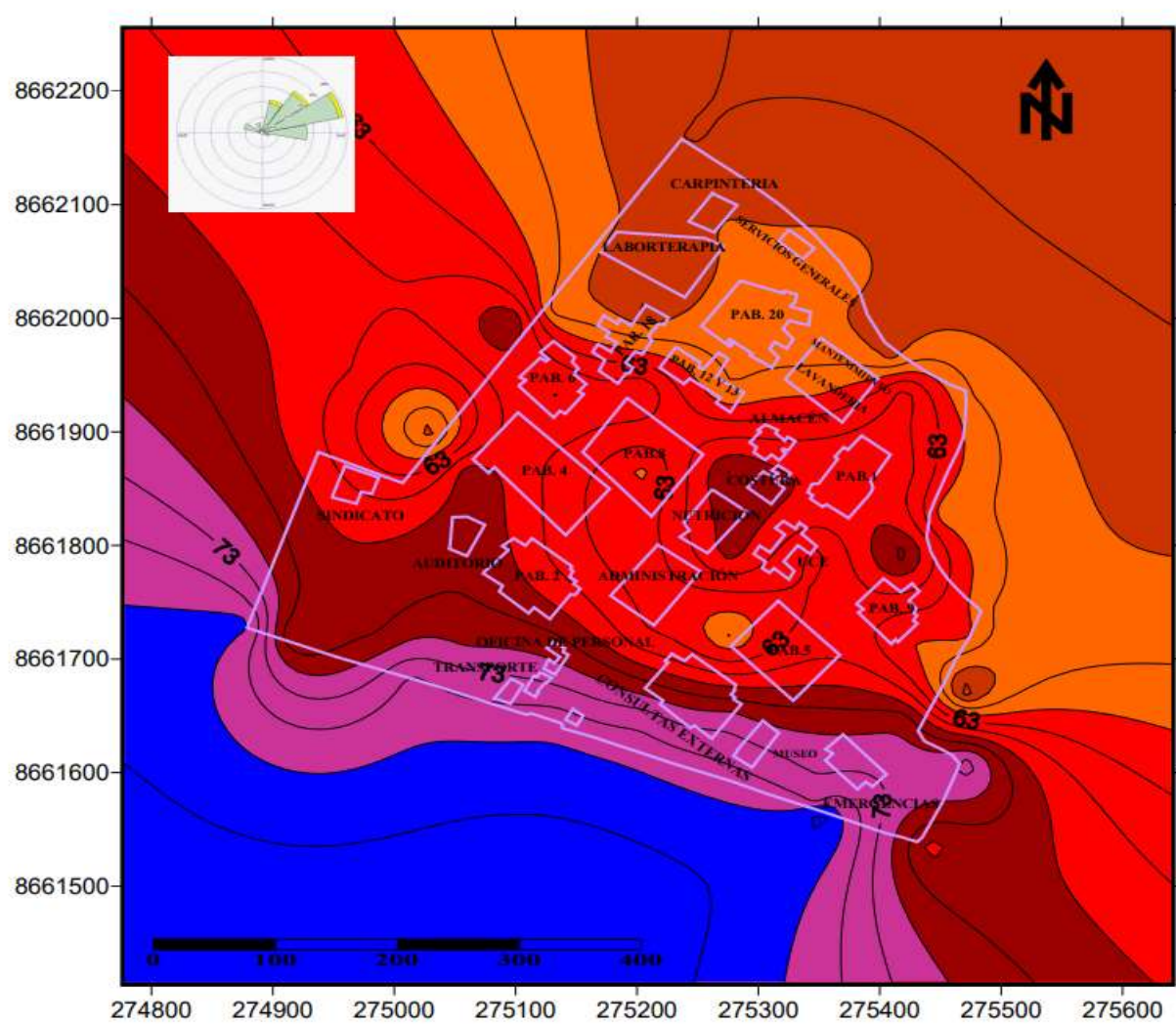


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
 MAPA: MAPA DE RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO 12.01.18
 ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental
 FUENTE: DATUM WGS 84
 REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León ESCALA: 1:4,000 FECHA: Marzo 2019 MAPA N°: 04

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 19.01.18



REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2-1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"

MAPA: MAPA DE RUIDO DIURNO 19.01.18

ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental

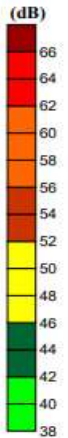
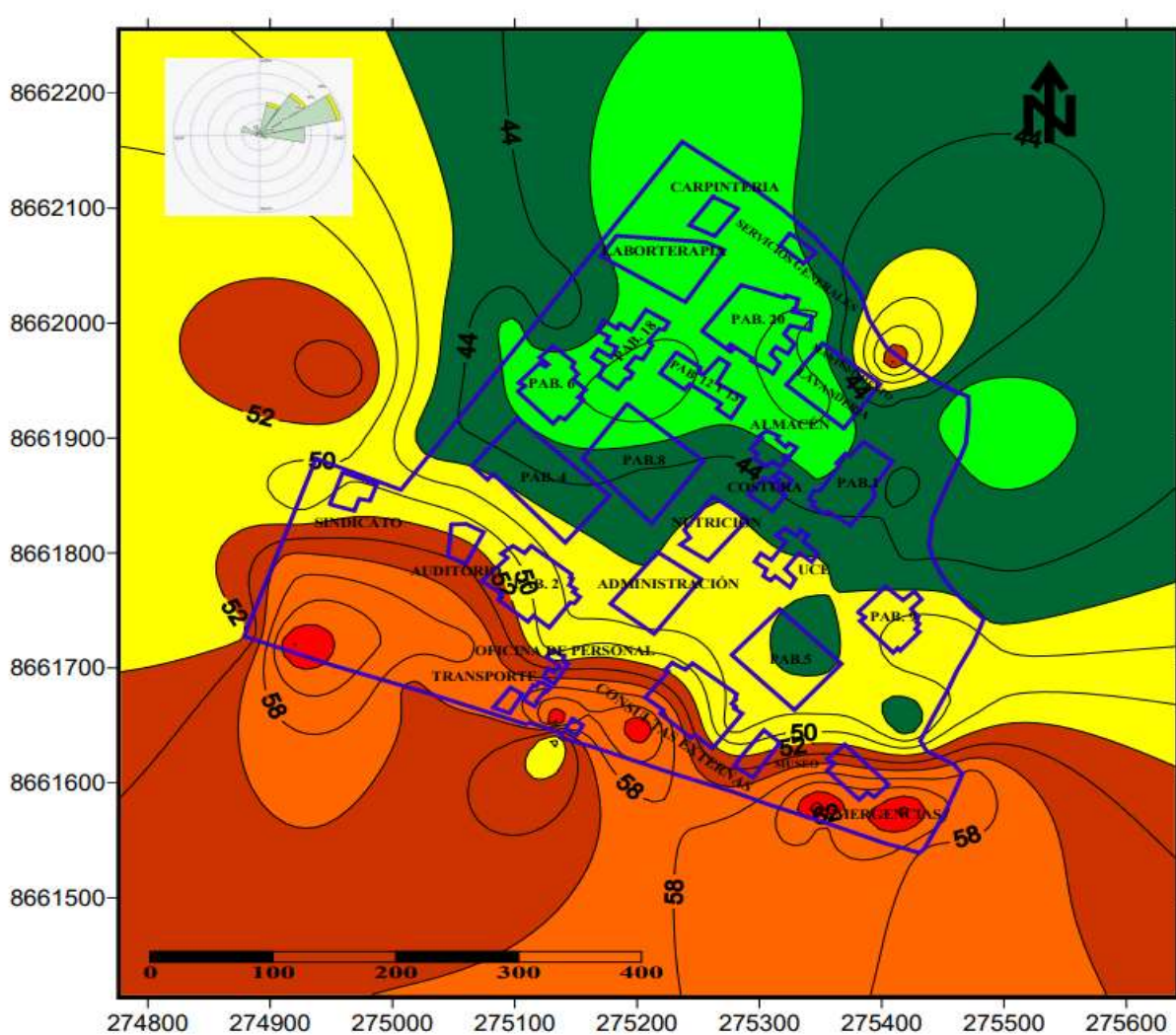
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x

REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León ESCALA: 1:4,000 FECHA: Marzo 2019 MAPA N°: 05

Universidad Nacional Federico Villarreal

FACULTAD: PUCAB

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO HERRERA 19.01.18

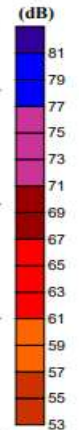
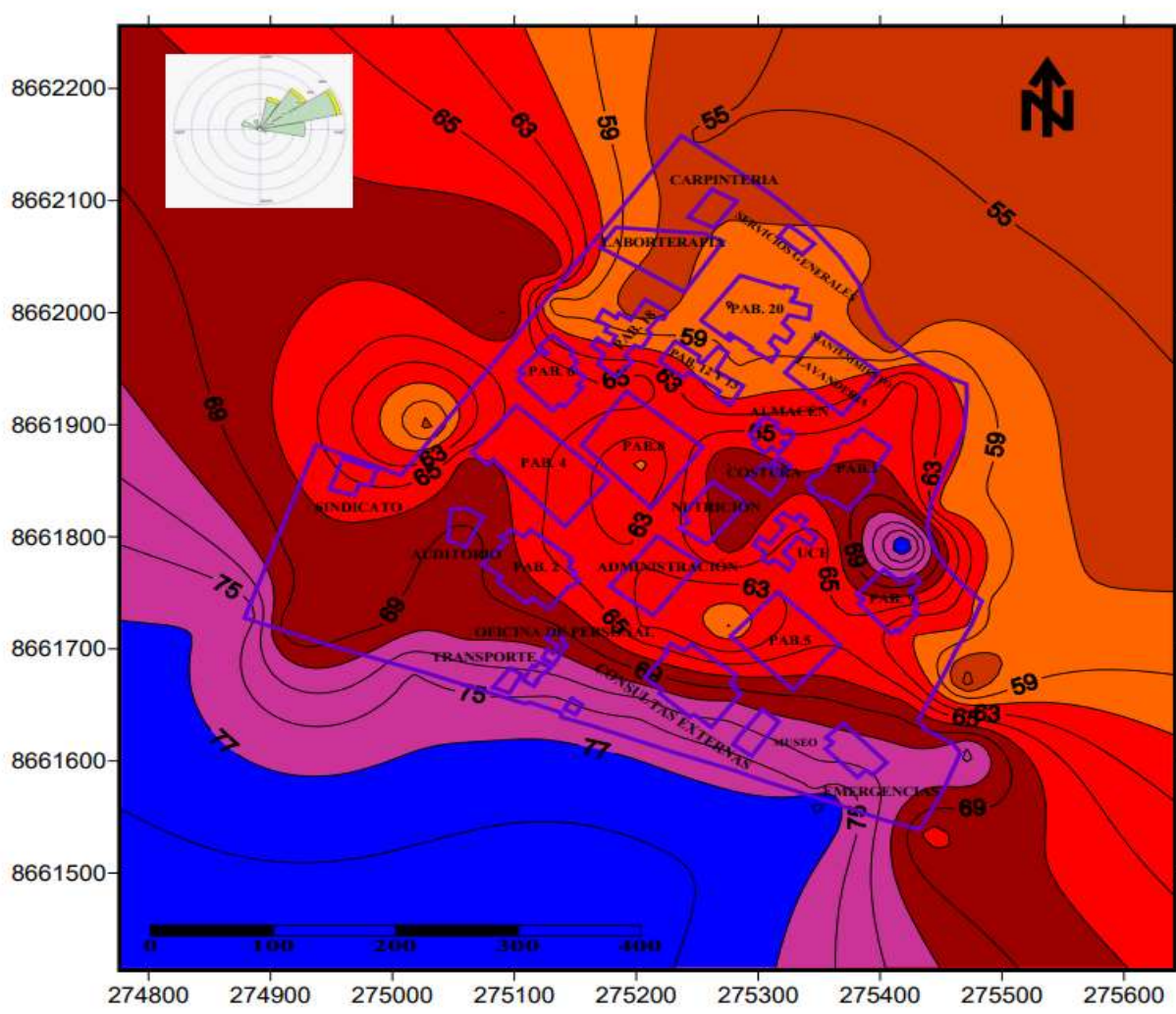


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
MAPA: MAPA DE RUIDO NOCTURNO 19.01.18
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau **ESPECIALIDAD:** Ing. Ambiental
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León **ESCALA:** 1:4,000 **FECHA:** Marzo 2019 **MAPA N°:** 06

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 26.01.18

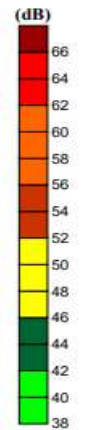
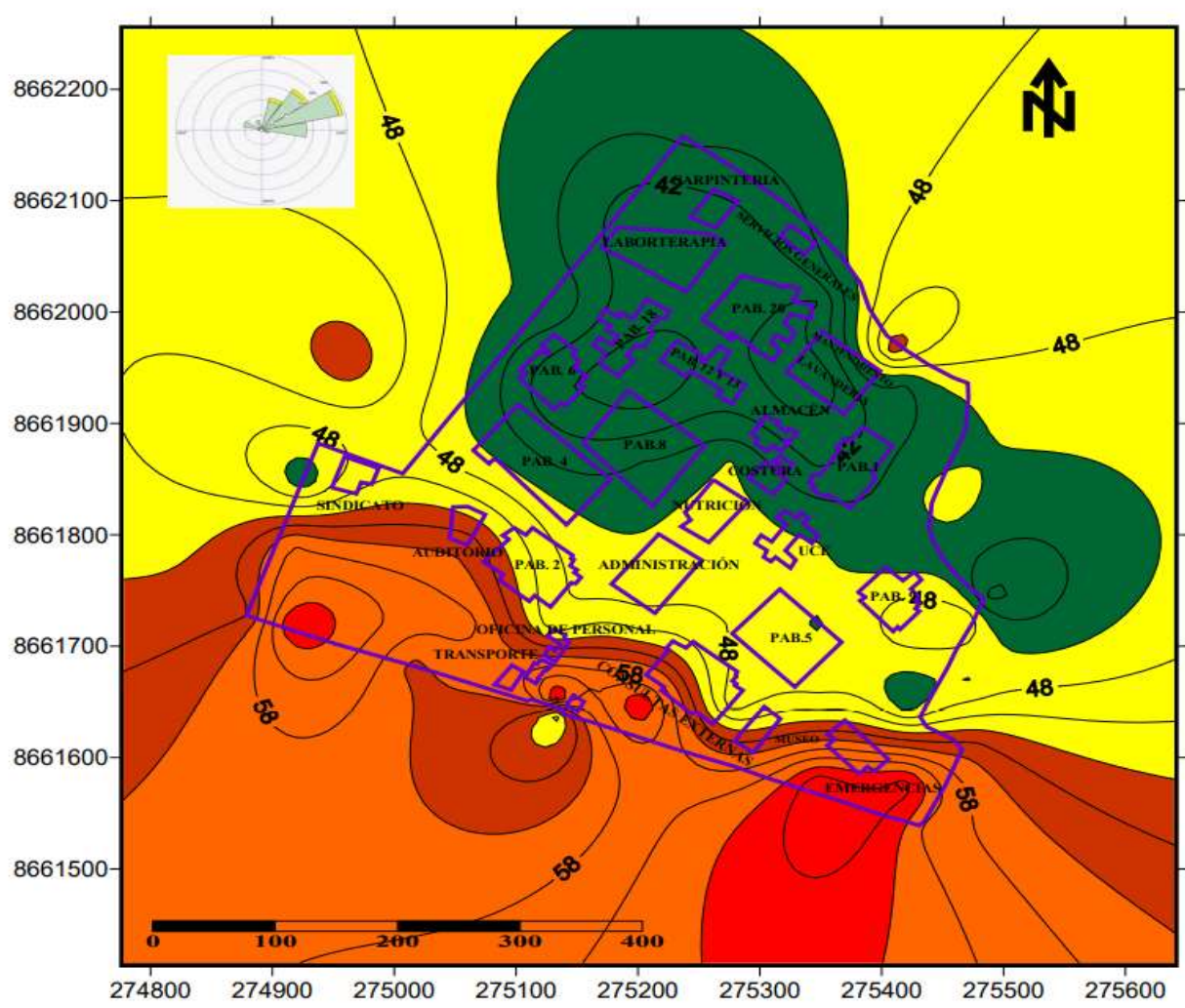


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TEMA: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
MAPA: MAPA DE RUIDO DIURNO 26.01.18
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau **ESPECIALIDAD:** Ing. Ambiental
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León **ESCALA:** 1:4,000 **FECHA:** Marzo 2019 **MAPA N°:** 07

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO HERRERA 26.01.18

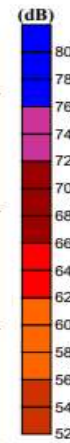
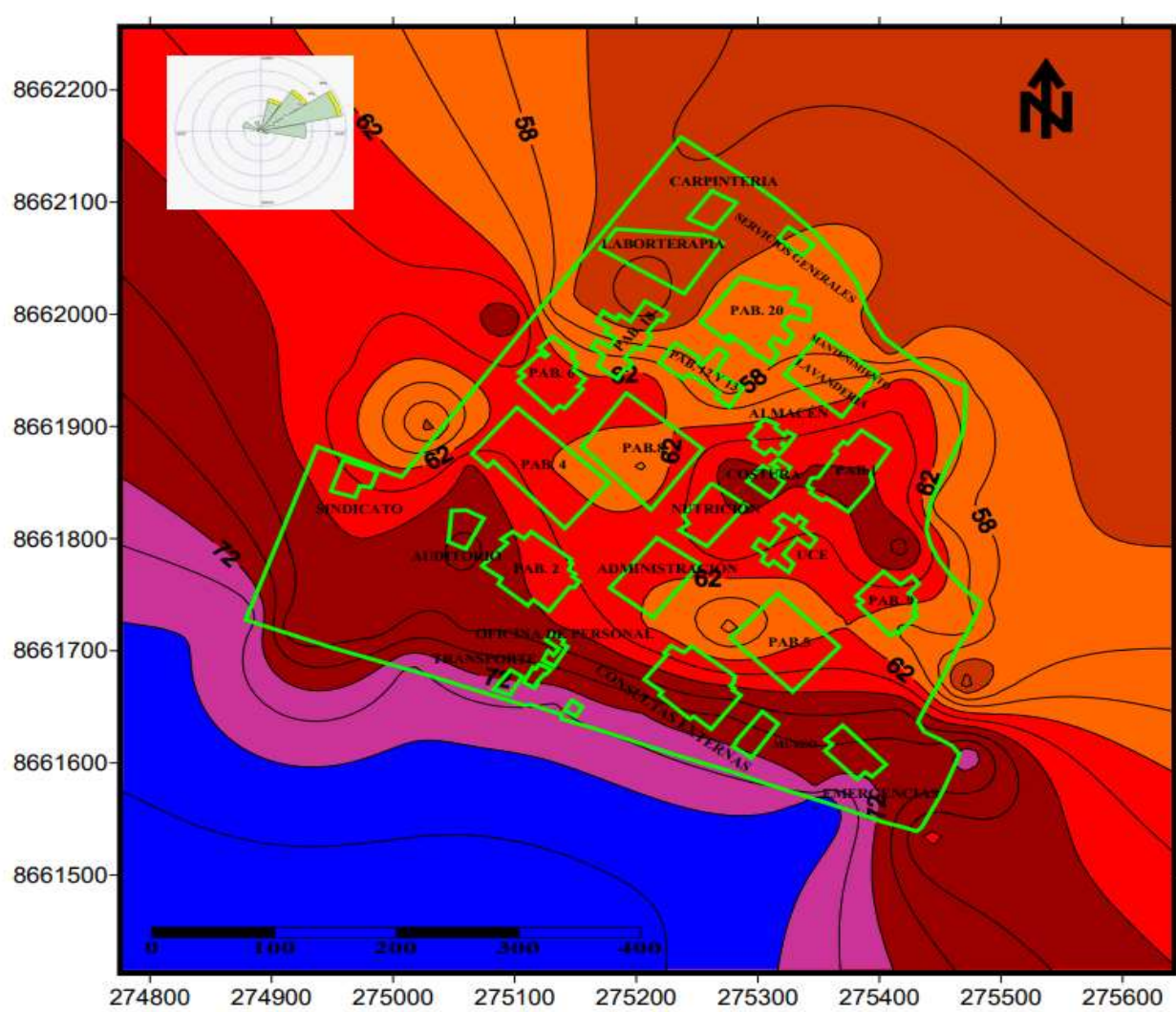


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
MAPA: MAPA DE RUIDO NOCTURNO 26.01.18
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau **ESPECIALIDAD:** Ing. Ambiental
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León **ESCALA:** 1:4,000 **FECHA:** Marzo 2019 **MAPA N°:** 08


MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 02.02.18



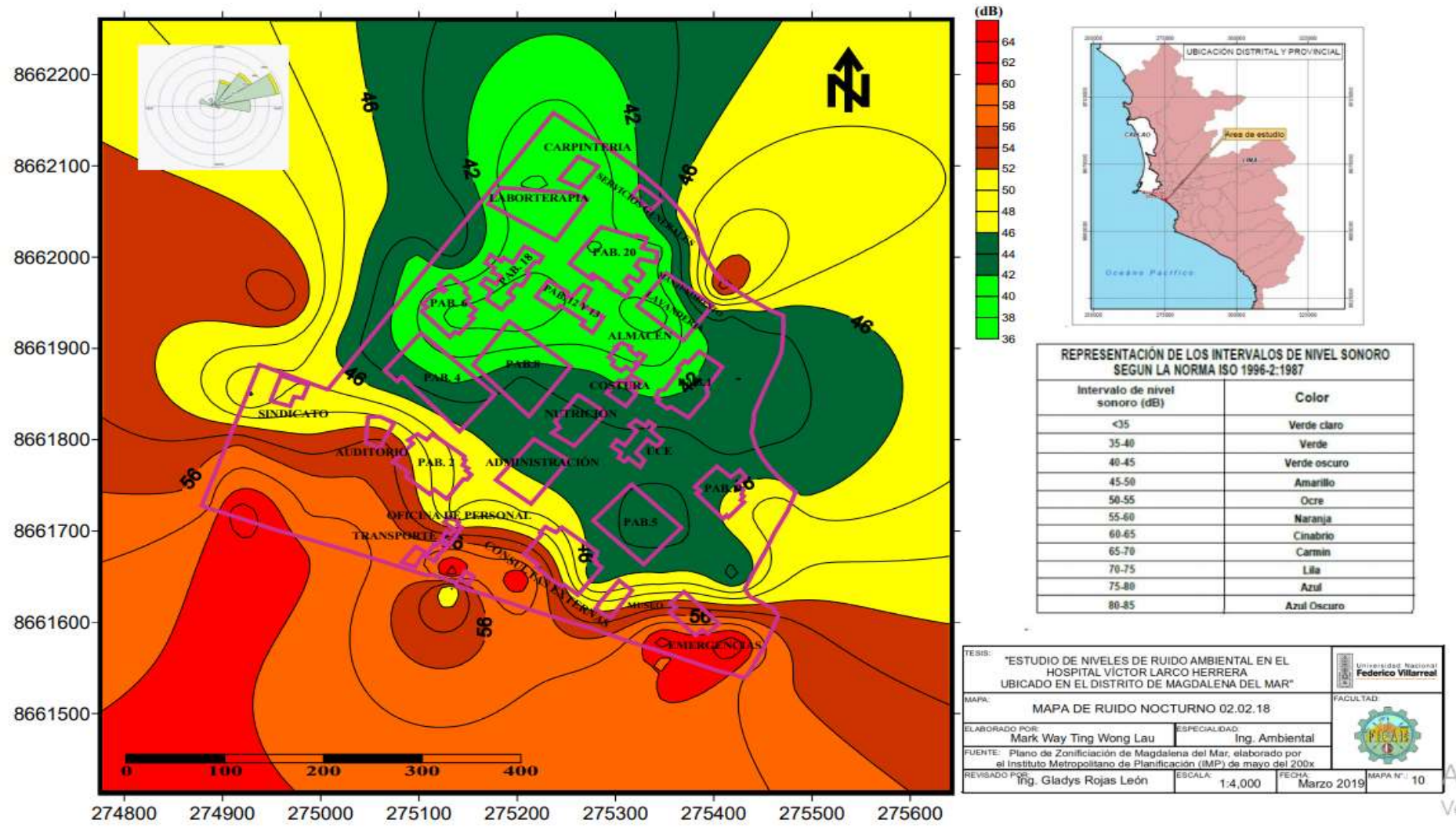
REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

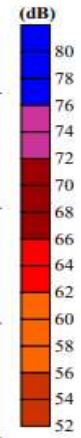
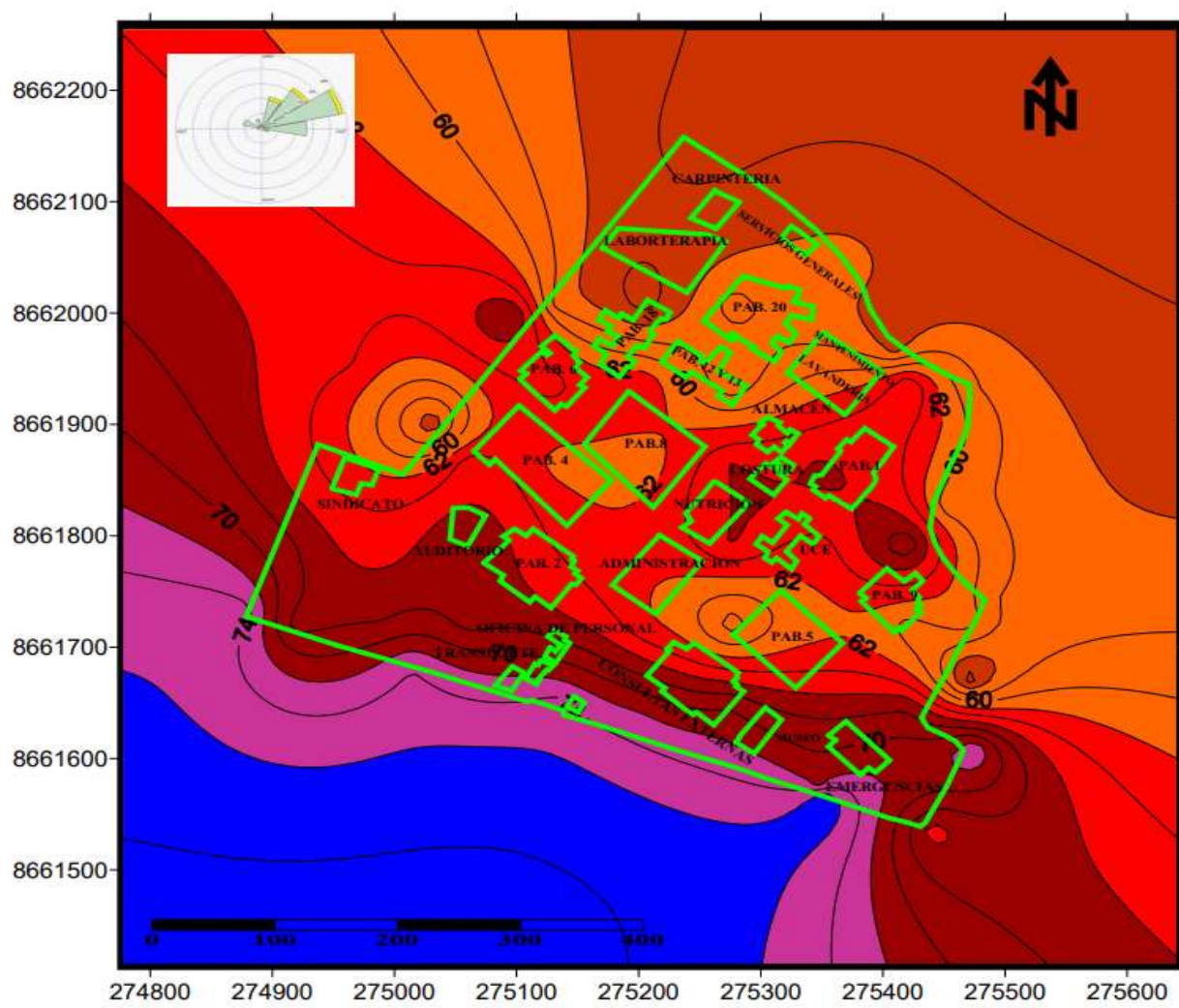
TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
 MAPA: MAPA DE RUIDO DIURNO 02.02.18
 ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental
 FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
 REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León ESCALA: 1:4,000 FECHA: Marzo 2019 MAPA N°: 09



MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 02.02.18



MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 09.02.18

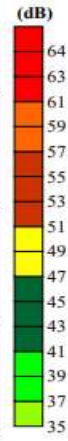
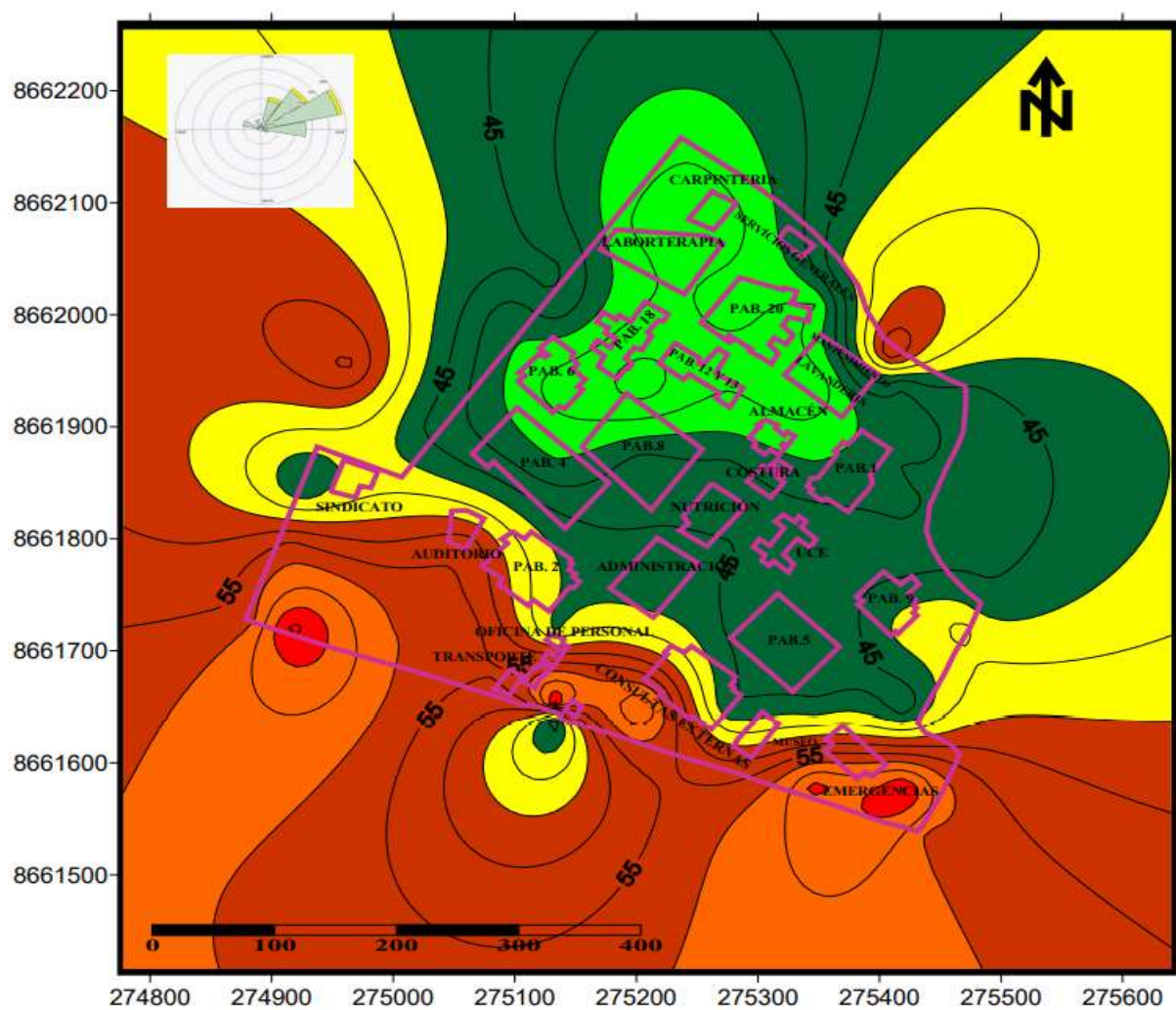


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2-1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"		Universidad Nacional Federico Villarreal
MAPA: MAPA DE RUIDO DIURNO 09.02.18		
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau	ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental	FACULTAD:
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x		
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León	ESCALA: 1:4.000	FECHA: Marzo 2019

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 09.02.18



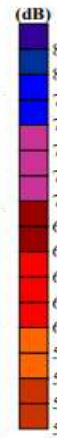
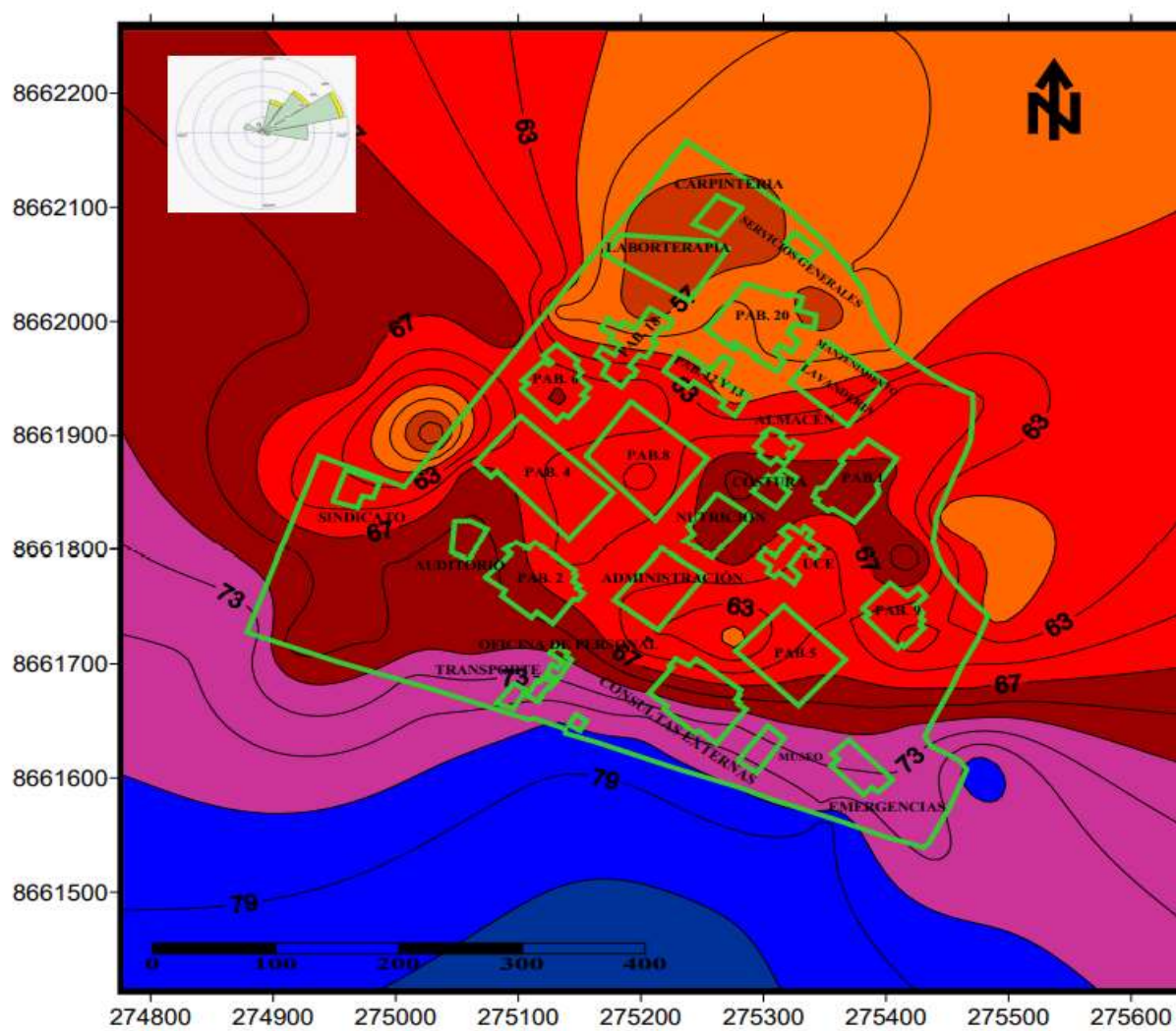
REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
 MAPA: MAPA DE RUIDO NOCTURNO 09.02.18
 ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental
 FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
 REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León ESCALA: 1:4,000 FECHA: Marzo 2019 MAPA N°: 12

UNIVERSIDAD NACIONAL Federico Villarreal
 FACULTAD

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 16.02.18

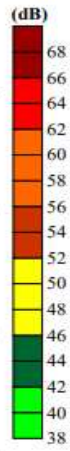
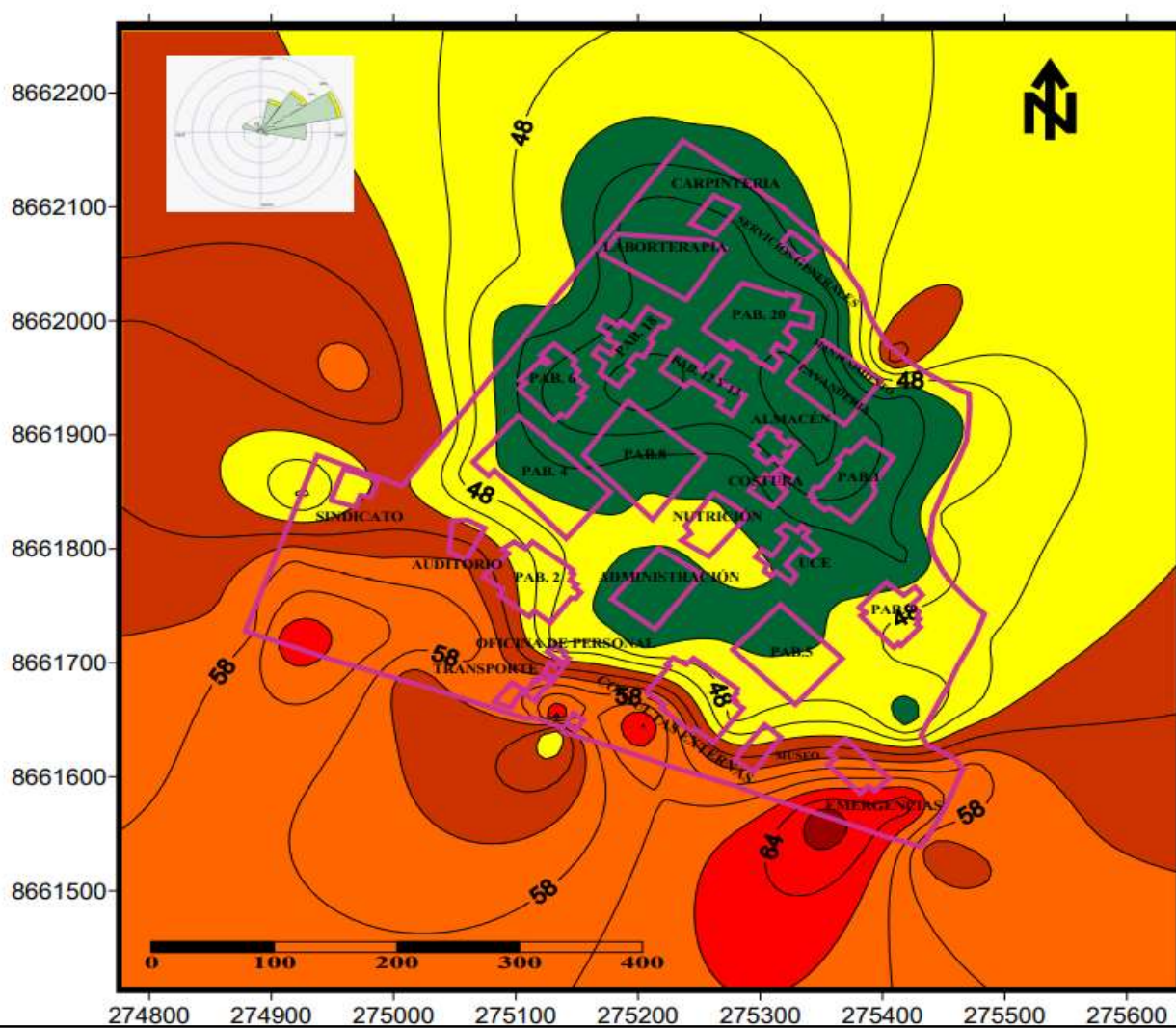


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TÍTULO: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"		Universidad Nacional Federico Villarreal
MAPA: MAPA DE RUIDO DIURNO 16.02.18		
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau	ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental	
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x		
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León	ESCALA: 1:4,000	

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 16.02.18

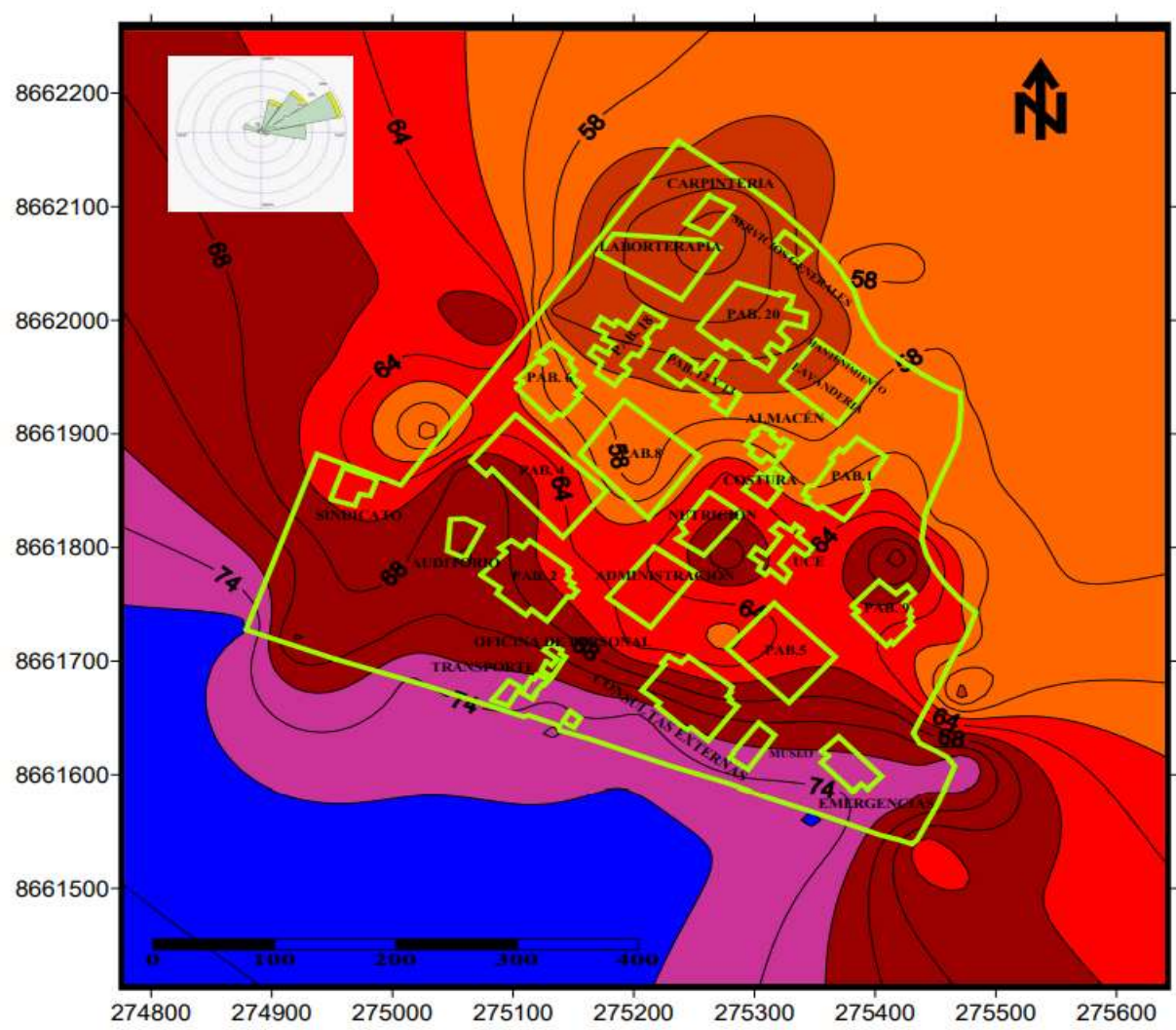


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
 MAPA: MAPA DE RUIDO NOCTURNO 16.02.18
 ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental
 FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
 REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León ESCALA: 1:4,000 FECHA: Marzo 2019 MAPA N°: 14

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 23.02.18

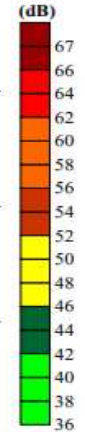
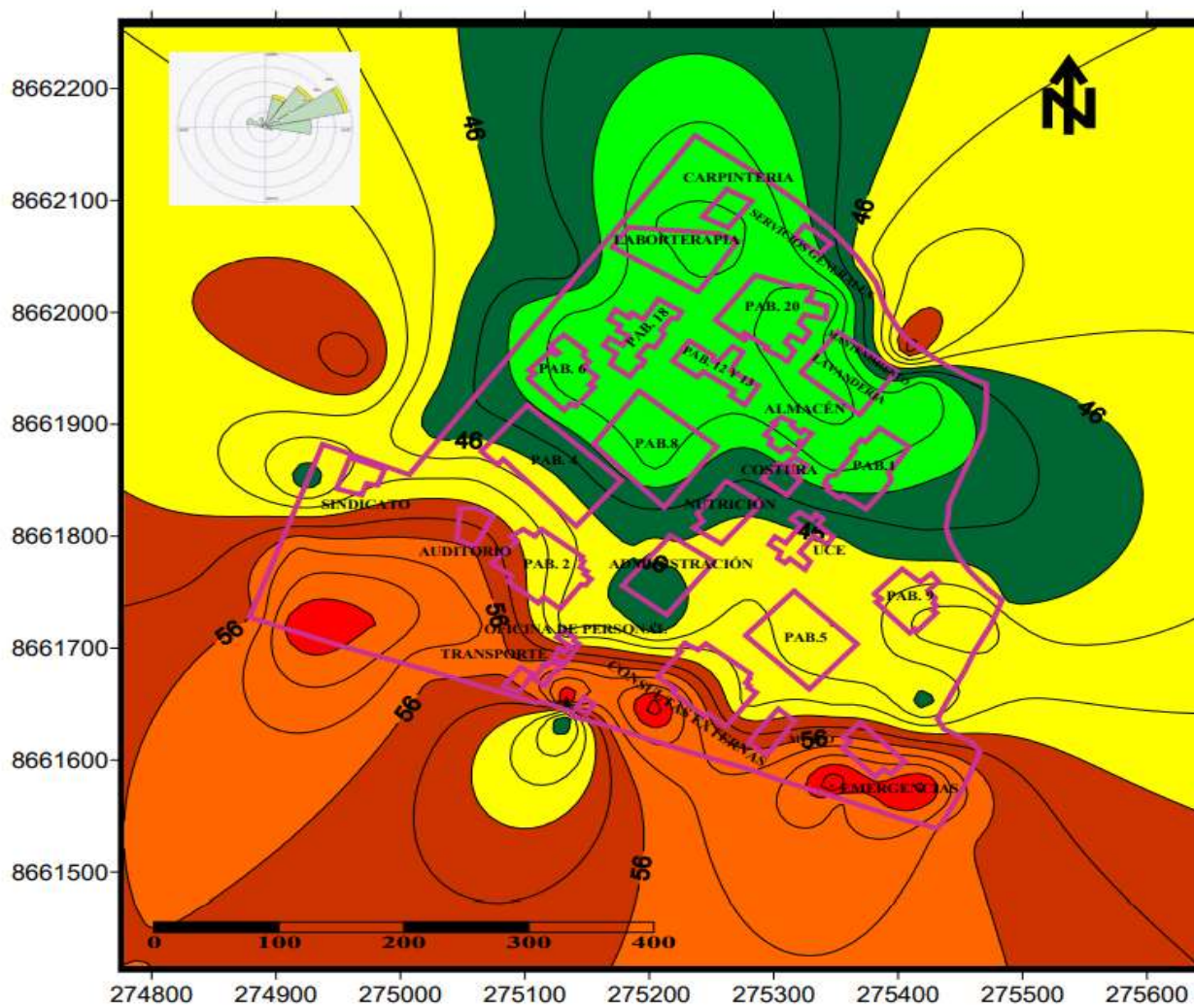


REPRESENTACION DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"		Universidad Nacional Federico Villarreal
MAPA: MAPA DE RUIDO DIURNO 23.02.18		
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau	ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental	FACULTAD: Ingeniería Ambiental
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x		
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León	ESCALA: 1:4.000	

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 23.02.18



REPRESENTACION DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"

MAPA: MAPA DE RUIDO NOCTURNO 23.02.18

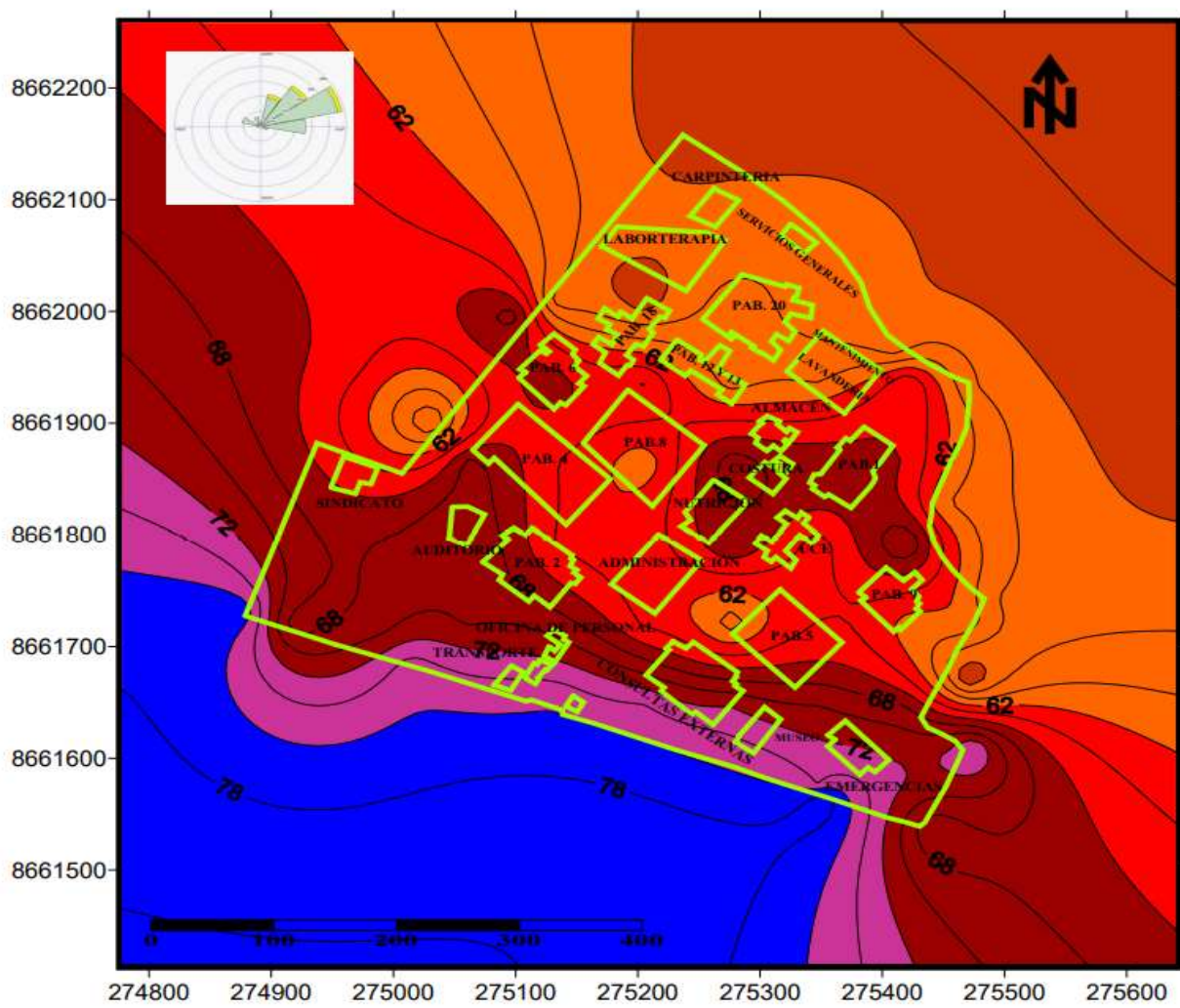
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau | ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental

FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x

REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León | ESCALA: 1:4,000 | FECHA: Marzo 2019 | MAPA N°: 16

Logos: Universidad Nacional Federico Villarreal, FACULTAD, and a gear logo.

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 02.03.18

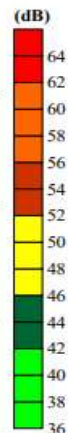
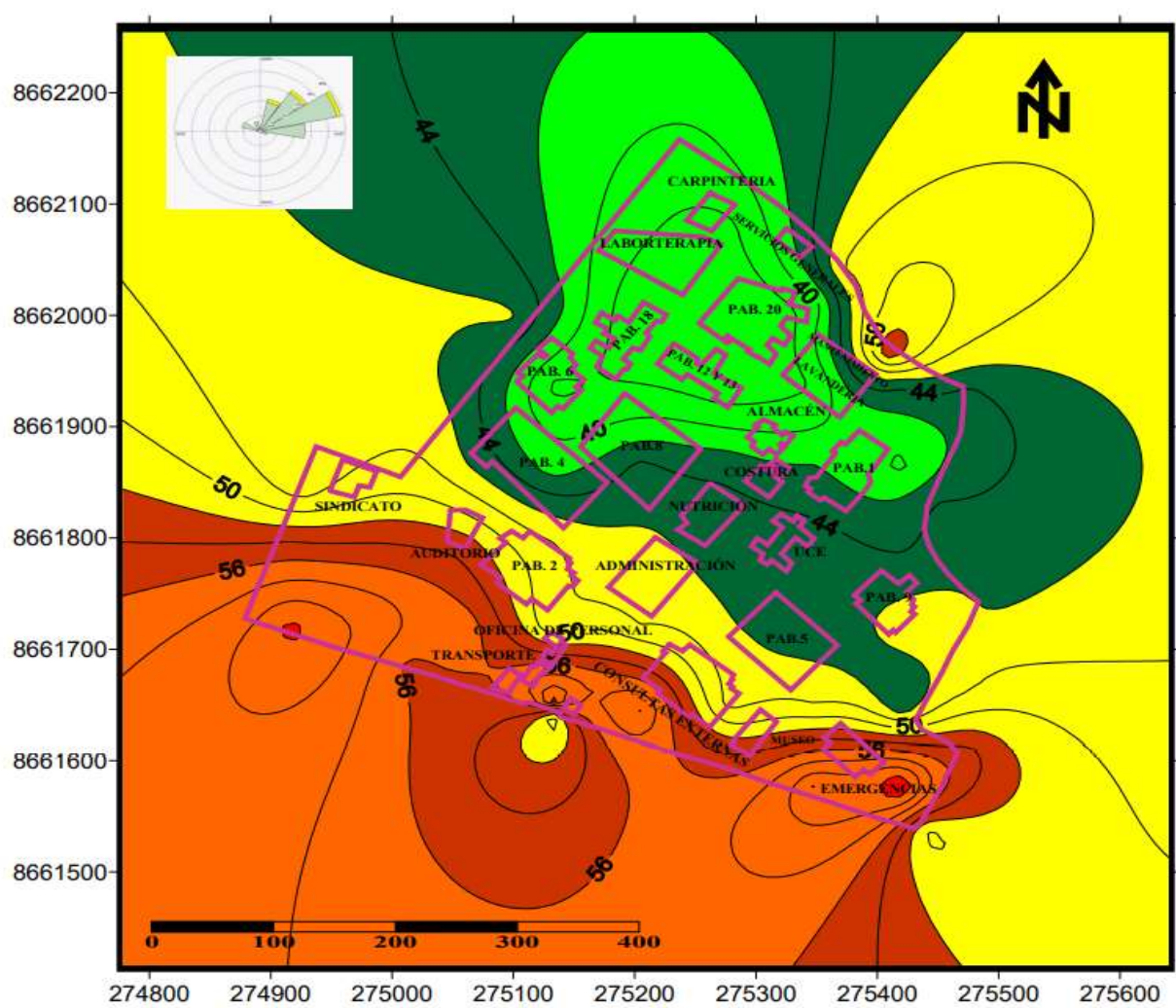


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"		Universidad Nacional Federico Villarreal
MAPA: MAPA DE RUIDO DIURNO 02.03.18		
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau	ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental	FACULTAD: 
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x		
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León	ESCALA: 1:4,000	FECHA: Marzo 2019 MAPA N°: 17

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 02.03.18

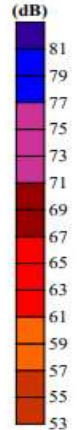
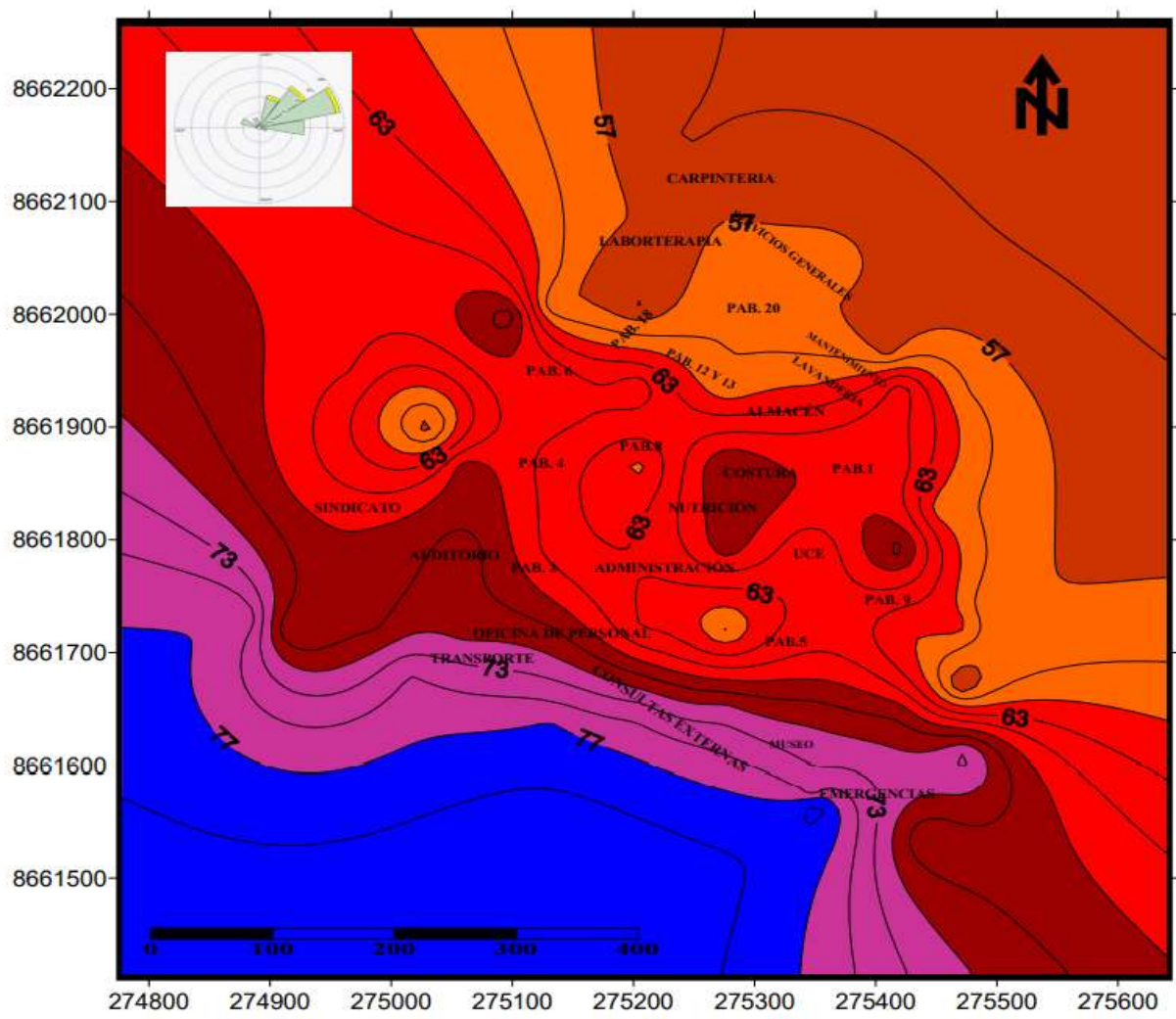


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
 MAPA: MAPA DE RUIDO NOCTURNO 02.03.18
 ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental
 FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
 REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León ESCALA: 1:4,000 FECHA: Marzo 2019 MAPA N°: 18

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 09.03.18



REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"

MAPA: MAPA DE RUIDO DIURNO 09.03.18

ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental

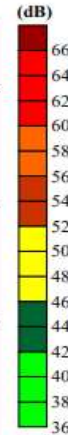
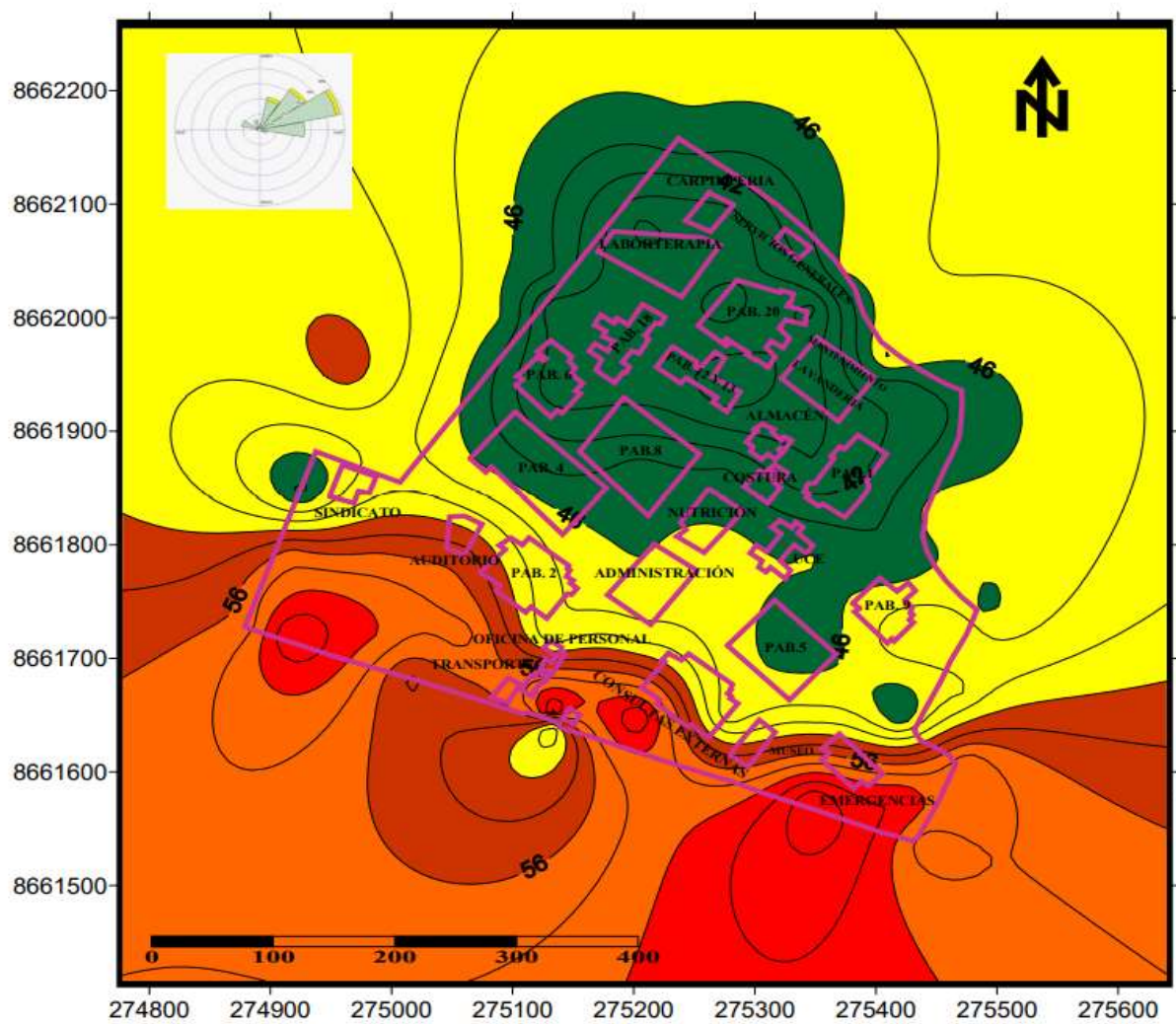
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x

REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León ESCALA: 1:4,000 FECHA: Marzo 2019 MAPA N°: 19

UNIVERSIDAD NACIONAL Federico Villarreal

FACULTAD: INGENIERIA CIVIL

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 09.03.18



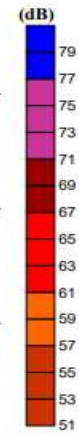
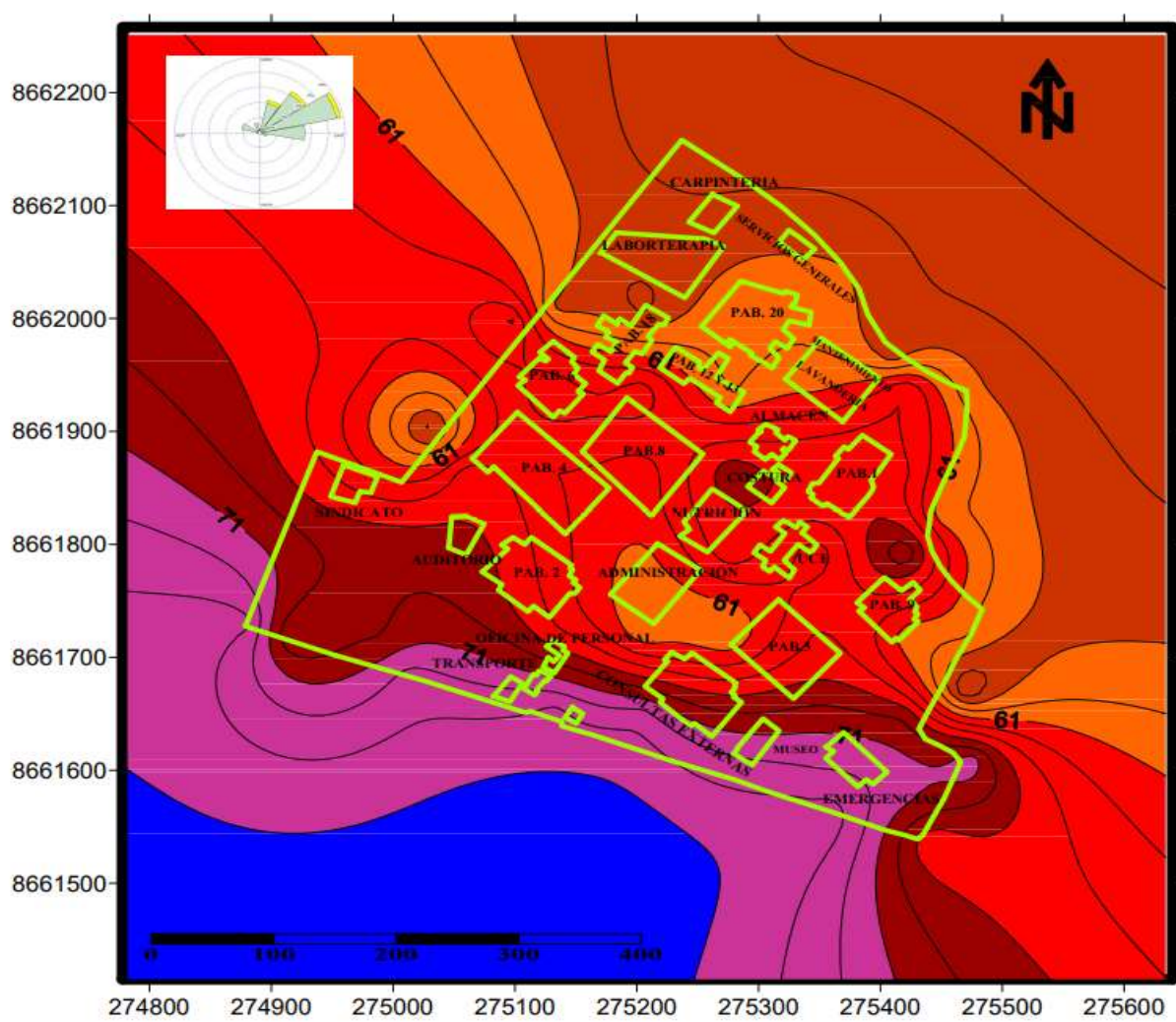
REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
MAPA: MAPA DE RUIDO NOCTURNO 09.03.18
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau **ESPECIALIDAD:** Ing. Ambiental
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León **ESCALA:** 1:4,000 **FECHA:** Marzo 2019 **MAPA N°:** 20

Universidad Nacional Federico Villarreal
 FACULTAD:

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 16.03.18



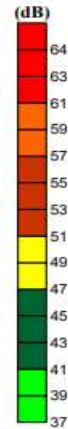
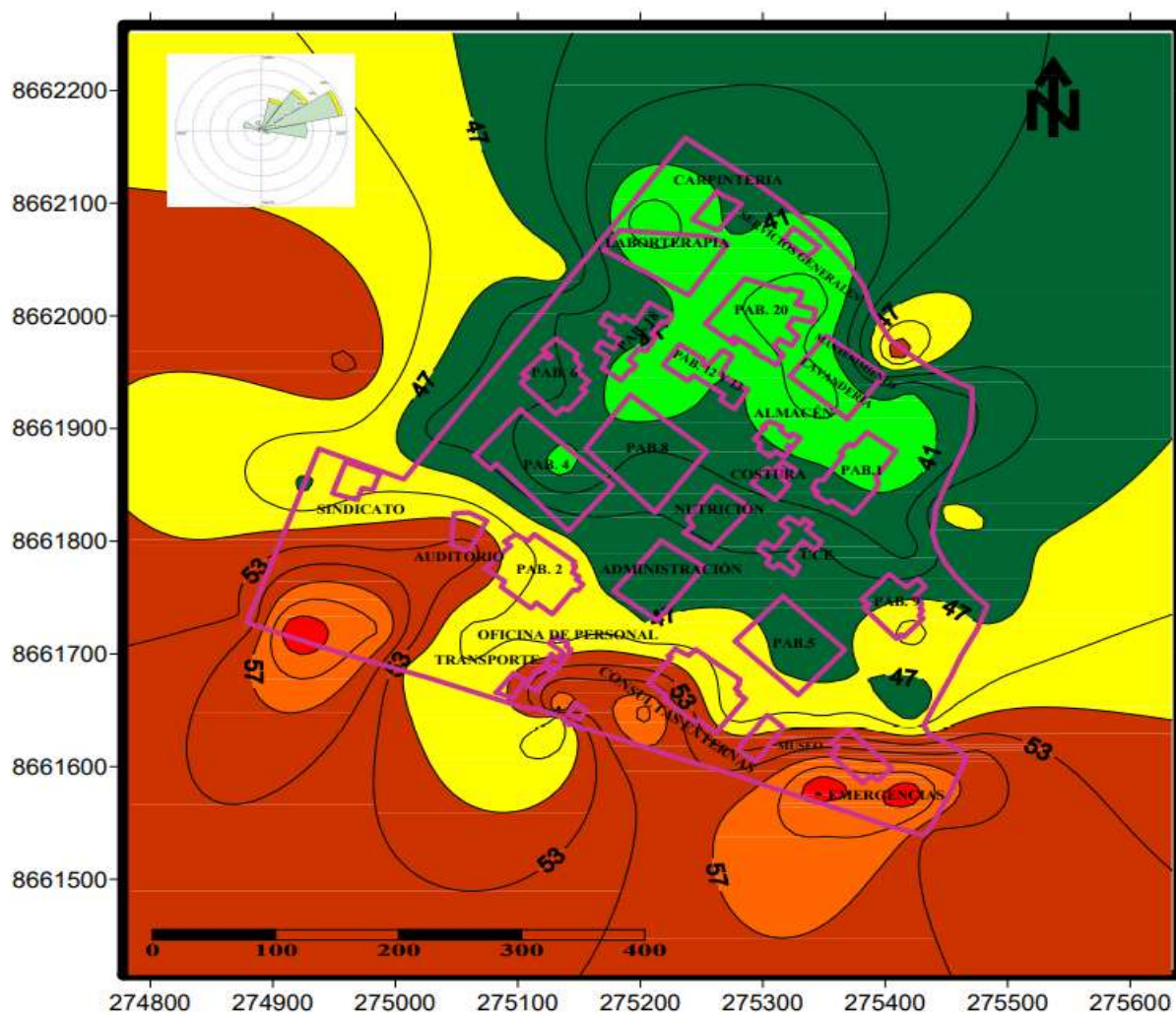
REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
MAPA: MAPA DE RUIDO DIURNO 16.03.18
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau **ESPECIALIDAD:** Ing. Ambiental
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León **ESCALA:** 1:4,000 **FECHA:** Marzo 2019 **MAPA N°:** 21

Universidad Nacional Federico Villarreal
 FACULTAD:

MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 16.03.18

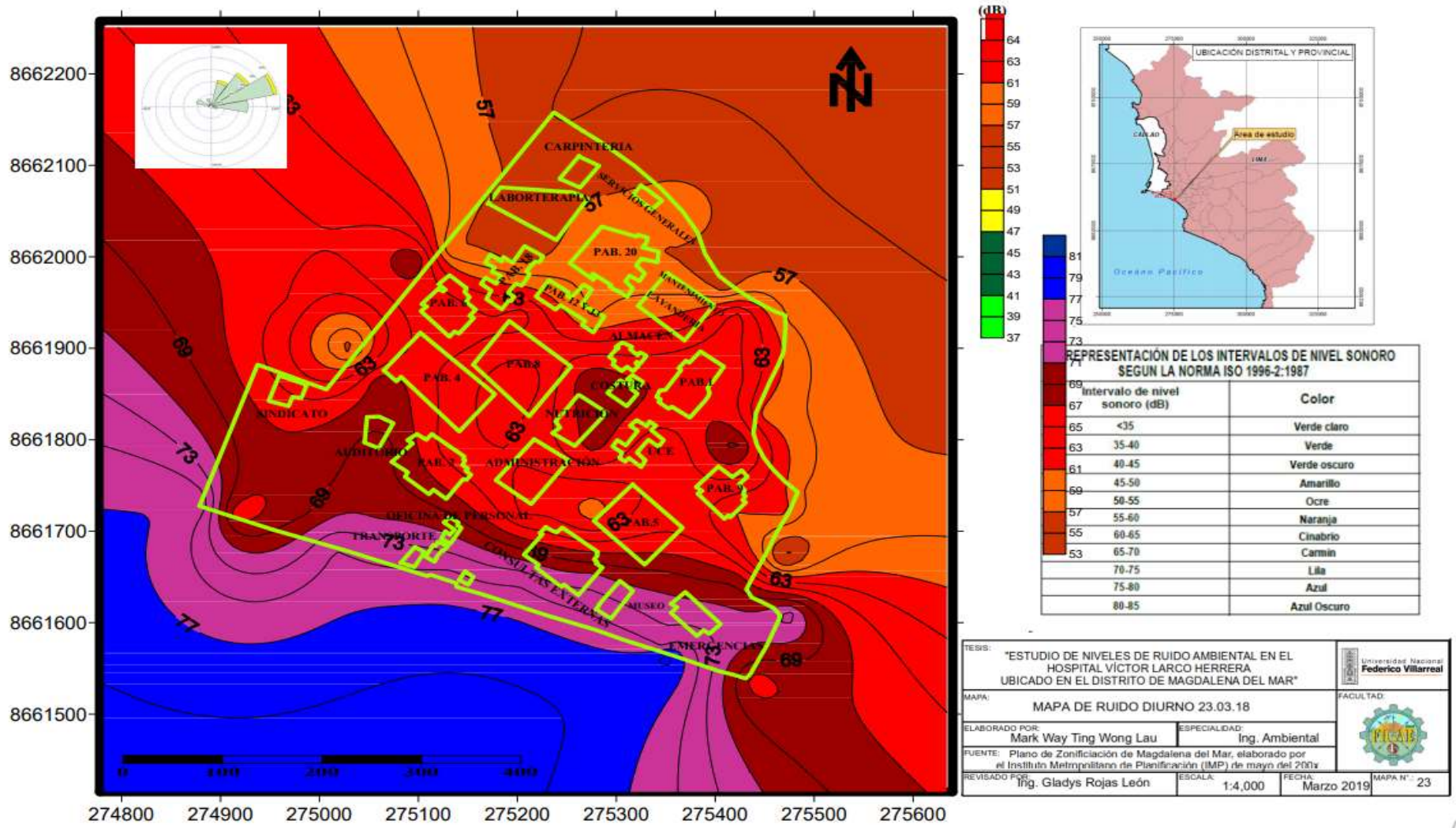


REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

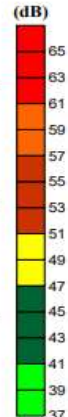
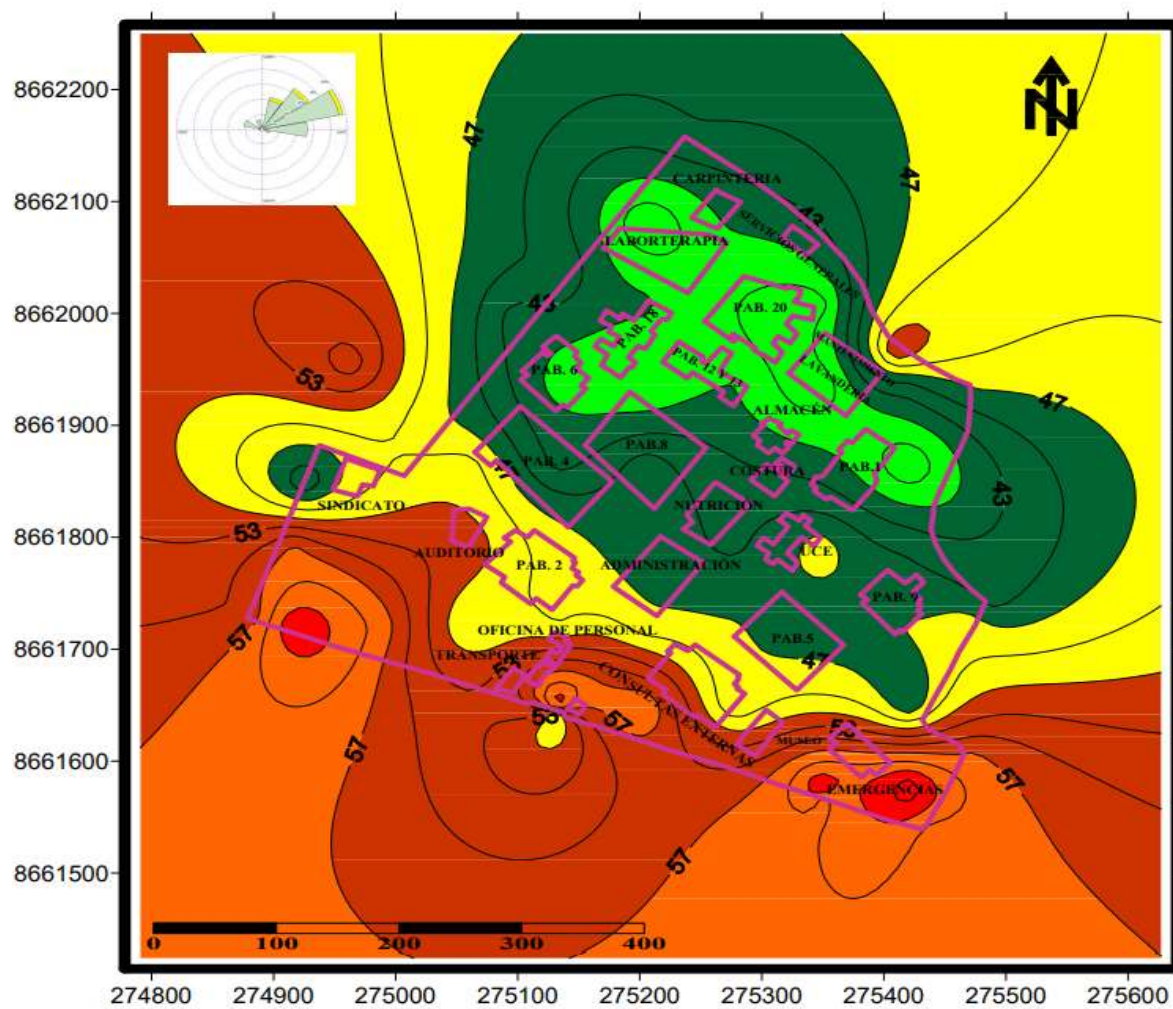
Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
MAPA: MAPA DE RUIDO NOCTURNO 16.03.18
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau **ESPECIALIDAD:** Ing. Ambiental
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León **ESCALA:** 1:4,000 **FECHA:** Marzo 2019 **MAPA N°:** 22

MAPA DE RUIDO DIURNO EN EL HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA 23.03.18



MAPA DE RUIDO NOCTURNO EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO HERRERA 23.03.18



REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE NIVEL SONORO SEGUN LA NORMA ISO 1996-2:1987

Intervalo de nivel sonoro (dB)	Color
<35	Verde claro
35-40	Verde
40-45	Verde oscuro
45-50	Amarillo
50-55	Ocre
55-60	Naranja
60-65	Cinabrio
65-70	Carmin
70-75	Lila
75-80	Azul
80-85	Azul Oscuro

TESIS: "ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL HOSPITAL VÍCTOR LARCO HERRERA UBICADO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR"
MAPA: MAPA DE RUIDO NOCTURNO 23.03.18
ELABORADO POR: Mark Way Ting Wong Lau
ESPECIALIDAD: Ing. Ambiental
FUENTE: Plano de Zonificación de Magdalena del Mar, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) de mayo del 200x
REVISADO POR: Ing. Gladys Rojas León
ESCALA: 1:4,000
FECHA: Marzo 2019
MAPA N°: 24

Universidad Nacional Federico Villarreal
 FACULTAD: