



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA**



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**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**

T E S I S

Para Optar el Título Profesional de

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presentado por

ANGIE SOLANGE MACIEL RIVERA DA COSTA

Bachiller en Gestión Ambiental

PROMOCIÓN 2013

Iquitos - Perú

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Tesis aprobado en sustentación pública el día de mayo del 2014, por el jurado nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, para optar el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Jurado:

Ing. HERMAN BERNARDO COLLAZOS SALDAÑA, Dr.
Presidente

Ing. JORGE AGUSTÍN FLORES MALAVERRY
Miembro

Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, M.Sc.
Miembro

Ing. JUAN LUIS ROMERO VILLACREZ, M.Sc.
Asesor

Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.Sc.
Decano (e)

DEDICATORIA

- La presente investigación fue posible, gracias a la fuerza inspiradora y motivadora de mis queridos padres, **Jorge Luis Rivera Lopez y Gladyz Da Costa Mesia**, quienes me enseñan y dejan la invaluable herencia de la educación como una herramienta poderosa para seguir escalando en la vida.
- A mi hermana, **Gladyz Michelle Nataly Rivera Da Costa** y a mis queridos abuelos, **Eduardo Da Costa, Dora Mesia y Teresa López Bardales**, por sus constante muestras de amor y apoyo a lo largo de mi vida.
- Al **Ing. Herman Collazos**, por su apoyo incondicional durante los años de estudios universitarios.
- A mi querida y recordada maestra de educación primaria y secundaria **Modesta Urrelo**, que tuvo gran participación en mi formación como estudiante y como persona.

RECONOCIMIENTO

- A mis Docentes de la Escuela de Ingeniería en Gestión Ambiental, por sus sabios consejos y enseñanzas en la culminación de mis estudios y preparación de mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	03
RECONOCIMIENTO	04
INTRODUCCIÓN	07
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	09
1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	09
1.2 HIPÓTESIS.....	11
1.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	11
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.4.1 Objetivo general.....	11
1.4.2 Objetivos específicos.....	11
1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	12
CAPITULO II. METODOLOGIA	13
2.1 MATERIALES.....	13
2.2 MÉTODOS.....	13
2.2.1 Método de investigación.....	13
2.2.2 Tipo de investigación.....	14
2.2.3 Diseño.....	15
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	15
2.4 VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES.....	15
2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	15
CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA	16
3.1 MARCO TEORICO.....	16
3.2 MARCO CONCEPTUAL.....	26
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	29
4.1 PROMEDIO DE RUIDO (LAeqT).....	29
4.2 N° DE TOMAS DE MEDICIÓN.....	30
4.3 PROMEDIO DE RUIDO POR HORARIO.....	31
4.4 PROMEDIO DE RUIDO.....	32
4.5 ENCUESTAS.....	33
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
5.1 CONCLUSIONES.....	36
5.2 RECOMENDACIONES.....	36

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	38
PAGINAS WEB	38
ANEXOS	39

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01. Promedio de ruido por centro de salud.....	29
Cuadro N° 02. Número de tomas de medición por horario y centro de salud.....	30
Cuadro N° 03. Promedio de ruido por horario y centro de salud	31
Cuadro N° 04. Promedio de ruido por horario y centro de salud	32

ÍNDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01. Promedio de ruido por centro de salud.....	30
Gráfico N° 02. Promedios de ruido por horario y centros de salud	32
Gráfico N° 03. ¿Sabe usted, que es contaminación sonora?.....	33
Gráfico N° 04. ¿Cree usted que la ciudad de Iquitos es muy ruidosa?.....	33
Gráfico N° 05. ¿Sabe usted diferenciar sonido y ruido?.....	34
Gráfico N° 06. ¿Podría usted contribuir que el ruido disminuya en la ciudad de Iquitos?.....	34
Gráfico N° 07. ¿Considera útil los datos proporcionados por el estudio de niveles de ruido en los principales centros de salud en la ciudad de Iquitos?.....	35
Gráfico N° 08. ¿Genera un cambio de conciencia sonora e usted?	35

ÍNDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Anexo 01. Formato de ubicación de puntos de monitoreo Hospital Iquitos.....	40
Anexo 02. Formato de ubicación de puntos de monitoreo Hospital Regional	41
Anexo 03. Formato de ubicación de puntos de monitoreo clínica Ana Sthal.....	42
Anexo 04. Formato de ubicación de puntos de monitoreo Essalud.....	43
Anexo 05. Mapa de ubicación de los principales centros de salud en la ciudad de Iquitos. 44	
Anexo 06. Reseña fotográfica	48
Anexo 07. Certificados de Calibración.....	53

INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora es el producto del conjunto de sonidos ambientales nocivos que recibe el oído. Los efectos de la contaminación sonora se manifiestan en molestias o lesiones inmediatas o daños por acumulación; trastornos físicos, trauma acústico; envejecimiento prematuro del oído y pérdida de la capacidad auditiva. Los ruidos constituyen uno de los males característicos que ya forman parte de nuestra actividad cotidiana. Es una contaminación que ocasiona importantes afecciones que deterioran el ambiente y alteran nuestras vidas.

Conviene distinguir los conceptos de sonido y ruido. 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. Ruido es el sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.

Se ha determinado que físicamente no es posible fijar un límite neto entre sonido y ruido porque intervienen factores psicológicos dependientes del ambiente y del modo de producirse la manifestación sonora. En la actualidad, el incremento del ruido se debe, como es notorio, a diversos factores: innovaciones tecnológicas, medios de transporte, instrumentos eléctricos, medios de comunicación: radio, televisión.etc. Su ámbito de manifestación se da en zonas urbanas, como suburbanas y rurales.

La ley 28611, en el artículo 115, señala que las autoridades sectoriales son responsables de normar y controlar los ruidos y las vibraciones de las actividades que se encuentran bajo su regulación, de acuerdo a lo dispuesto en sus respectivas leyes de organización y funciones.

Los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales. Así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los estándares de calidad ambiental para ruido.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

La contaminación sonora es considerada por la mayoría de la población de las ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación sonora es consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las ciudades.

El término contaminación sonora hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas.

Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada. El ruido se mide en decibelios (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonómetros. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable

La contaminación sonora perturba las distintas actividades comunitarias, interfiriendo la comunicación hablada, base esta de la convivencia humana, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular.

Existe documentación sobre las molestias de los ruidos en las ciudades desde la antigüedad, pero es a partir del siglo pasado, como consecuencia de la Revolución Industrial, del desarrollo de nuevos medios de transporte y del crecimiento de las ciudades cuando comienza a aparecer realmente el problema de la contaminación acústica urbana. Las causas fundamentales son, entre otras, el aumento espectacular del parque automovilístico en los últimos años y el hecho particular de que las ciudades no habían sido concebidas para soportar los medios de transporte, con calles angostas y firmes poco adecuados.

Además de estas fuentes de ruido, en nuestras ciudades aparece una gran variedad de otras fuentes sonoras, como son las actividades industriales, las obras públicas, las de construcción, los servicios de limpieza y recogida de basuras, sirenas y alarmas, así como las actividades lúdicas y recreativas, entre otras, que en su conjunto llegan a originar lo que se conoce como contaminación acústica urbana.

La contaminación sonora en Iquitos es causada por: actividades industriales, comerciales y recreativas. Así mismo el tráfico vehicular constituye uno de los principales problemas acústicos en la ciudad de Iquitos, generando cada vez mayor número de quejas por parte de los habitantes.

En el presente proyecto de investigación se realizó el estudio del nivel de ruido en los principales centros de salud en la ciudad de Iquitos. Los centros de salud son considerados como zonas de protección especial, que son aquellas zonas de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido.

Las preguntas planteadas son:

¿Están los niveles de ruido en los centros de salud; en la ciudad de Iquitos, dentro de los estándares de calidad ambiental?

¿El horario diurno en los centros de salud; en la ciudad de Iquitos, excede al nocturno?

1.2 HIPÓTESIS:

El nivel de ruido en los centros de salud; en la ciudad de Iquitos, no están dentro del estándar de calidad ambiental. Y el de horario diurno excede al horario nocturno.

1.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:

Variable independiente: (X)

X1: Niveles de ruido

Variable dependiente: (Y)

Y1: Indicadores del eca

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

1.4.1 Objetivo general:

- Estudio de los niveles de ruido en los principales centros de salud en la ciudad de Iquitos y comparar los datos con los estándares de calidad ambiental para ruido.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Determinar si los datos obtenidos del estudio; en los centros de salud, están dentro del estándar de calidad ambiental para ruido.

- Determinar si los datos obtenidos del estudio de ruido; en los centros de salud, en horario diurno y horario nocturno, excede uno del otro. tomando como referencia el estándar de calidad ambiental para ruido.

1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA:

El siguiente proyecto de investigación es de gran importancia, ya que se realizó el estudio de los niveles de ruido en los principales centros de salud, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana.

Con la finalidad de obtener valores actuales de ruido en la ciudad, y dar a conocer los resultados a la población, para que estos tomen conciencia de sus actos y así minimizar la contaminación sonora. Ya que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente saludable.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 MATERIALES:

Para el presente trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales.

- Libreta de campo
- Software estadístico para el procesamiento de datos. SPSS
- Sonómetro debidamente calibrado por INDECOPI
- Cámara fotográfica
- Computadora

2.2 MÉTODOS:

2.2.1 Método de investigación:

El presente proyecto de investigación contempla como método fundamental, el descriptivo en forma precisa y coherente para obtener la información necesaria para enriquecer dicho proyecto.

Para eso se realizó una investigación basada en realizar consultas bibliográficas y consultas presenciales en la ciudad de Iquitos.

La investigación se basa en los estándares de calidad ambiental para ruido, que establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos eca's consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación a (laeqt) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios.

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a. Horario diurno: período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.
- b. Horario nocturno: período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.
- c. Estándares nacionales de calidad ambiental de ruido del Perú: valores expresados en laeqt zonas de aplicación

d.

Zona de aplicación	Valores expresados en db(a)	
	horario diurno	horario nocturno
Zona de protección especial	50	40

- e. Zonas de protección especial las municipalidades provinciales en coordinación con las distritales, deberán identificar las zonas de protección, priorizar las acciones o medidas necesarias a fin de cumplir con el eca establecido en el anexo N° 1 de la norma de 50 dba para el horario diurno y 40 dba para el horario nocturno.

En este proyecto se tomó como puntos de muestreo, los principales centros de salud de la ciudad de Iquitos: Hospital Regional, Hospital Iquitos, Essalud, Clínica Ana Stahl.

La toma de datos se realizó durante dos meses para determinar el comportamiento mensual de niveles de ruido en los principales centros de salud de la ciudad.

2.2.2 Tipo de investigación.

El presente trabajo de investigación de acuerdo a su enfoque a una investigación cuantitativa, pues permite la evaluación de las variables en estudio a través de un instrumento de precisión como es el sonómetro.

2.2.3 Diseño

Análisis descriptivo e inferencial de los datos obtenidos de las variables en estudio.

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:

a. Población

La población estuvo dada por la totalidad de calles aledañas a los 4 centros de salud.

b. Muestra

Se tomara una muestra de las intersecciones de las principales calles aledañas a los 4 centros de salud.

2.4 VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES:

Variables	Indicadores	Índices
X1: Niveles de ruido	Diurno Nocturno	Decibeles
Y1: Indicadores de eca	Diurno Nocturno	Decibeles

2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Variable	Indicadores	Método recojo información	instrumento
NIVELES DE RUIDO	Hospital Apoyo Iquitos	Observación directa	sonómetro
	Hospital Regional Loreto	Observación directa	sonómetro
	Clínica Ana Stahl	Observación directa	sonómetro
	Essalud	Observación directa	

CAPITULO III

REVISIÓN DE LA LITERATURA

3.1 MARCO TEÓRICO

La temperatura ambiental tiene un efecto significativo sobre la velocidad del sonido, de modo que la velocidad del sonido aumenta en 0.61 m/s por cada aumento de 1°C en la temperatura (HARRIS, 1995).

La velocidad del sonido es independiente de la frecuencia y la humedad relativa del medio donde se desplaza (HARRIS, 1995).

Las ondas sonoras se desplazan mucho más de prisa en los sólidos que en el aire, tal como la velocidad del sonido en estructuras de ladrillo es 11 veces mayor que en el aire, aproximadamente (HARRIS, 1995).

El desplazamiento complejo de moléculas de aire se traduce en una sucesión de variaciones muy pequeñas de la presión; estas alteraciones de presión pueden percibirse por el oído y se denominan “presión sonora“.

SOANEZ (1998), menciona que, del ruido se puede decir que se trata de un sonido no deseado y desagradable, y por lo tanto lo podemos estudiar como tal sonido y también por las sensaciones auditivas que produce al ser captado por el órgano auditivo del hombre.

BRACK (2000), dice que el ruido es un sonido no deseado por una persona, y que al producirse ejerce influencia perturbadora sobre la misma.

RENDILES (1999), define al ruido desde el punto de vista físico como la superposición de sonidos de frecuencias e intensidades diferentes sin una correlación de base. Fisiológicamente se considera cualquier sonido desagradable o molesto.

BRACK (2000), Afirma que los ruidos forman parte de la contaminación auditiva y su origen en varias fuentes:

- Tráfico vehicular: ruido generado por los vehículos motorizados en lugares de tráfico intenso (ciudades, autopistas).
- Industria y comercio: ruido producido por las fábricas y las actividades comerciales (concentración de personas, carga y descarga).
- Domestico y Residencial: Originado por las actividades caseras (fiesta, caminar ruidosamente, aparatos caseros, etc.)
- Construcción y demolición: originado por las actividades de construir edificios y de demolición.
- Propaganda: Producido por el perifoneo, parlantes y actividades similares
- Transporte aéreo: originado en los aeropuertos por el aterrizaje y despegue de aeronaves.

Desde el punto de vista de la psicología Ambiental, para evaluar los efectos del ruido en la salud no solo se tiene en cuenta la exposición sonora valorada en decibelios y en otras propiedades físicas de los sonidos, tales como su intensidad, duración y frecuencia, sino que se consideran, y en muchas ocasiones tienen más importancia, otros aspectos como la edad, el control sobre la fuente sonora, la predicción del estímulo acústico, las actitudes y creencias respecto al ruido.

El ruido produce interferencia en el procesamiento de la información: básicamente se ven afectadas la atención y la memoria, reduciendo el rendimientos en tareas complejas cuando la intensidad del ruido sobrepasa los 70/90 dB, siempre dependiendo de la personalidad y la sensibilidad al ruido o predisposición a verse afectado por el ruido que se manifiesta de forma fisiológica y psicológica. Generalmente, tiene efectos sobre el aprendizaje, sobre todo, en ruidos crónicos. Las personas mas vulnerables son los niños ya que decrece el rendimiento escolar.

El malestar tiene que ver con cómo se percibe el ruido y esta percepción esta afectada por diferentes aspectos, tales como: condiciones de vida, actitudes hacia la fuente de

ruido (según se la considera necesaria o superflua, propia o ajena), exposiciones previas al ruido, momento del día, variables personales (el nivel de sensibilidad, la personalidad, el estado de ánimo) y socio demográficas (edad y género). (COITT.2008). MARTINEZ, C. 1995, En estudio realizado expresa que el efecto que ocasiona la exposición a niveles elevado de ruido sobre el aparato de la audición, se denomina TRAUMA ACUSTICO. El deterioro auditivo por exposición crónica se denomina TRAUMA ACUSTICO CRONICO (señalado por la Norma Cubana como Señal de Acción del Ruido Ocupacional "S.A.R.O") y en los casos donde están afectadas las frecuencias de la comunicación social, se denomina HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO y se le considera como Enfermedad Profesional.

3.1.1 Base legal

- La Constitución Política del Perú, en su artículo 2" inciso z2 se establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Así mismo, el Artículo 67' señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.
- El Decreto Legislativo N' 1013 que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, en su artículo 04" señala que el Ministerio del Ambiente es el organismo rector del sector ambiental, forma parte del Poder Ejecutivo y tiene por función desarrollar, dirigir, supervisar y ejecutar la política nacional del ambiente, aplicable a todos los niveles de gobierno y en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Los lineamientos de política para calidad del aire comprendidos en el eje de Política N° 02 Gestión integral de la calidad ambiental", considera como un

lineamiento de Política de Calidad del air el impulsar mecanismos técnicos normativos para la vigilancia y control de la contaminación sonora.

- Ley N°28611, Ley General del Ambiente, en su artículo 133' establece que la vigilancia y el monitoreo ambiental tienen como fin generar la información que permita orientar la adopción de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la política y normativa ambiental. La autoridad ambiental nacional establece los criterios Dara el desarrollo de las acciones de vigilancia y monitoreo.
- Ley N' 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental cuyo objeto busca asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos.
- Reglamento de la Ley N'28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- Ley N 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, en cuyo artículo 80' señala que las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud tienen como función regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes dela atmósfera y el ambiente.
- Decreto Supremo N" 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, norma que establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no

excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorarla calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

- La NTP 1996-1;2007, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parle 1: índices básicos y procedimiento de evaluación.
- La NTP 1996-2:2ü18, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parle 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. Dichas Normas Técnicas Peruanas no son de cumplimiento obligatorio, lo cual denota un vacío legal respecto de las metodologías generales de monitoreo del ruido en el país.

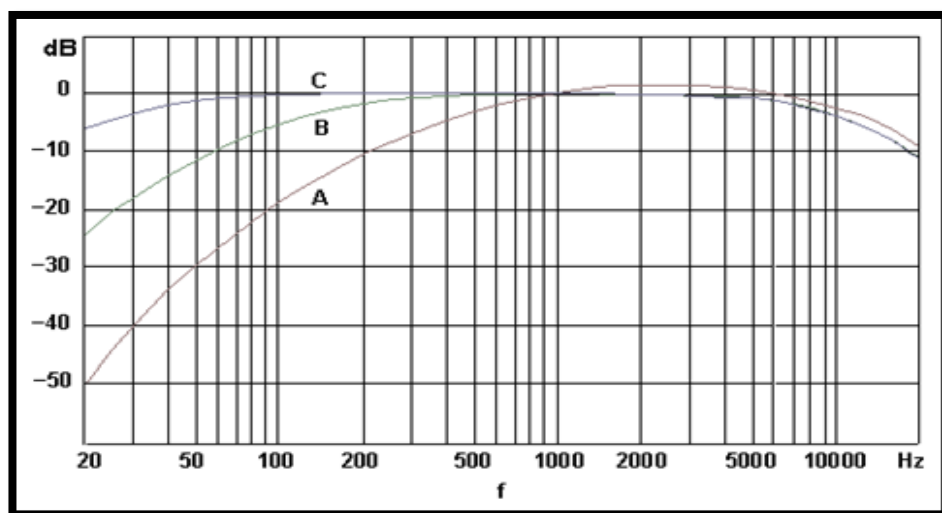
3.1.2 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAeqT – dB-A	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

3.1.3 Monitoreo de ruido ambiental

El monitoreo de ruido ambiental es la medición del nivel de presión sonora generada por las distintas fuentes hacia el exterior. En función al tiempo que se da pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada.

Existen tres tipos de ponderación de frecuencia correspondientes a niveles de alrededor de 40 dB, 70 dB y 100 dB, llamadas A, B y C respectivamente. La ponderación A se aplicaría a los sonidos de bajo nivel, la B a los de nivel medio y la C a los de nivel elevado (ver figura). El resultado de una medición efectuada con la red de ponderación A se expresa en decibeles A, abreviados dBA o algunas veces dB(A), y análogamente para las otras.

FIGURA N° 1. Curvas de ponderación A, B y C

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.

El monitoreo del ruido ambiental deberá utilizar la ponderación A con la finalidad de comparar los resultados con el ECA Ruido vigente.

3.1.4 Ubicación de los puntos de monitoreo

Para determinar la ubicación de los puntos de monitoreo del ruido, se deberá considerar la siguiente información

- Determinar la zona donde se encuentra la actividad a monitorear, según la zonificación dispuesta en el ECA Ruido.
- Para la determinación de los puntos de monitoreo, se deberá considerar la dirección del viento debido a que, a través de éste, la propagación del ruido puede variar.
- Dentro de cada zona, seleccionar áreas representativas de acuerdo a la ubicación de la fuente generadora de ruido y en donde dicha fuente genere mayor incidencia en el ambiente exterior.
- Seleccionar los puntos de medición indicando coordenadas para cada área representativa.

- Describir el área a monitorear en una hoja de campo, señalando si existen superficies reflectantes y condiciones climáticas a corregir.

3.1.5 Periodo de monitoreo

El tiempo de medición debe cubrir las variaciones significativas de la fuente generadora. Este tiempo debe cubrir mínimo tres variaciones; en el caso que no se lleguen a cubrir lo señalado, los intervalos a elegir deben ser representativos considerando que en este intervalo se pueda medir un ciclo productivo representativo. Es decir, el período de medición debe coincidir con el periodo de generación del ruido representativo.

3.1.6 Descripción del entorno

Se debe realizar un reconocimiento inicial del lugar, con la finalidad de:

- Conocer y describir las características de las fuentes generadoras de ruido.
- Evaluar los potenciales efectos del ruido en las áreas colindantes y circundantes.
- Construir un plano orientativo del lugar, que señale los posibles puntos representativos en la zona.

3.1.7 Metodología de monitoreo

Para realizar el monitoreo de ruido ambiental, se deberán seguir las siguientes directrices generales:

- El sonómetro debe alejarse al máximo tanto de la fuente de generación de ruido, como de superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, objetos, etc.).
- El técnico operador deberá alejarse lo máximo posible del equipo de medida para evitar apantallar el mismo. Esto se realizará siempre que las características del

equipo no requieran tener al operador cerca. En caso lo requiera, deberá mantener una distancia razonable que le permita tomar la medida, sin apantallar el sonómetro. El uso del trípode será indispensable.

- Desistir de la medición si hay fenómenos climatológicos adversos que generen ruido: lluvia, granizo, tormentas, etc.
- Tomar nota de cualquier episodio inesperado que genere ruido.

Tipos de ruido

A. En función al tiempo:

- **Ruido Estable:** El ruido estable es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente de manera que no presente fluctuaciones considerables (más de 5 dB) durante más de un minuto. Ejemplo: ruido producido por una industria o una discoteca sin variaciones.
- **Ruido Fluctuante:** El ruido fluctuante es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente y que presentan fluctuaciones por encima de 5dB durante un minuto. Ejemplo: dentro del ruido estable de una discoteca, se produce una elevación de los niveles del ruido por la presentación de un show.
- **Ruido Intermitente:** El ruido intermitente es aquel que está presente sólo durante ciertos periodos de tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos. Ejemplo: ruido producido por un compresor de aire, o de una avenida con poco flujo vehicular.
- **Ruido Impulsivo:** Es el ruido caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora. La duración del ruido impulsivo suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongados. Por ejemplo, el ruido producido por un disparo, una explosión en minería, vuelos de aeronaves rasantes militares, campanas de iglesia, entre otras.

B. En función al tipo de actividad generadora de ruido:

- Ruido generado por el tráfico automotor.
- Ruido generado por el tráfico ferroviario.
- Ruido generado por el tráfico de aeronaves.
- Ruido generado por plantas industriales, edificaciones y otras actividades productivas, servicios y recreativas.

Mediciones de ruido generado por el tránsito automotor

- La medición se realiza en LAeq, y ponderada en F (o rápida, en inglés denominado Fast).
- El tiempo a medir debe ser tal que capture el ruido producido por el paso vehicular de los distintos tipos de vehículos que transitan y a una velocidad promedio para el tipo de vía.
- Se debe contar el número de vehículos que pasan en el intervalo de medición, distinguiendo los tipos (por ejemplo: pesados y livianos).
- Se debe identificar el tipo o características de la vía donde se desplazan los vehículos.
- Cuando se presenta un tránsito no fluido se debe medir el ruido producido por el paso de 30 vehículos como mínimo por categoría identificada (pesado y liviano). En el caso que no se pueda obtener las mediciones del número indicado de vehículos se deberá reportar en la hoja de campo los motivos.
- Se debe registrar la presión sonora máxima L_{máx}, la cual debe ser registrada por cada una de las categorías de vehículos registrados y considerando un mínimo de 30 vehículos por categoría.

Equipo de monitoreo de ruido ambiental

El Sonómetro es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa. Está diseñado para responder al sonido en aproximadamente la misma manera que lo hace el oído humano y dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora.

Es capaz de medir el nivel de ruido, de una zona en cuestión, analizando la presión sonora a la entrada de su micrófono convirtiendo la señal sonora a una señal eléctrica equivalente. Generalmente además de recoger las señales es capaz de ponderarla, en función de la sensibilidad real del oído humano a las distintas frecuencias, y de ofrecer un valor único en dBA (decibeles A) del nivel de ruido del lugar a analizar.

Existen tres clases de sonómetros dependiendo de su precisión en la medida del sonido. Estas clases son 0, 1 y 2, la clase 0 es la más precisa y la clase 2 la menos precisa. Para efectos de la medición de ruido con fines de comparación con el ECA Ruido debe usarse la Clase 1 o Clase 2, y deben cumplir con lo especificado en la IEC 61672-1:2002, donde se especifica que los instrumentos de clase 1 están determinados para temperaturas de aire desde -10°C hasta $+50^{\circ}\text{C}$, y los instrumentos clase 2 desde 0°C hasta $+40^{\circ}\text{C}$, dichas especificaciones deben ser consideradas al momento de realizar el monitoreo.

En la siguiente tabla se muestran a modo de ejemplo (ya que dependen de la frecuencia) las tolerancias permitidas para los distintos tipos de sonómetros según la IEC 60651.

Tolerancias permitidas por tipo de sonómetro Tolerancias permitidas para los distintos tipos o clases definidas por la IEC 60651 Todas las tolerancias se expresan en decibelios (dB)

Clase	Tolerancias
0	+/- 0.4
1	+/- 0.7
2	+/- 1.0

3.2 MARCO CONCEPTUAL

- **Calibrador acústico:** Es el instrumento normalizado utilizado para verificar la exactitud de la respuesta acústica de los instrumentos de medición y que satisface las especificaciones declaradas por el fabricante.
- **Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. Es la décima parte del Bel (B), y se refiere a la unidad en la que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora.
- **Decibel “A” dB(A):** Es la unidad en la que se expresa el nivel de presión sonora tomando en consideración el comportamiento del oído humano en función de la frecuencia, utilizando para ello el filtro de ponderación “A”.
- **Emisión de ruido:** Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en el cual se desarrolla una actividad determinada.
- **Estándares 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.

- Fuente Emisora de ruido: Es cualquier elemento, asociado a una actividad determinada, que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio.
- Intervalo de medición: Es el tiempo de medición durante el cual se registra el nivel de presión sonora mediante un sonómetro.
- Línea Base: Diagnóstico para determinar la situación ambiental y el nivel de contaminación del área en la que se llevará a cabo una actividad o proyecto, incluyendo la descripción de los recursos naturales existentes, aspectos geográficos, sociales, económicos y culturales de las poblaciones en el área de influencia del proyecto.
- 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 (NPS): Es el valor calculado como veinte veces el logaritmo del cociente entre la presión sonora y una presión de referencia de 20 micropascales.
- 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.
- Nivel de Presión sonora Máxima (LAmáx ò NPS MAX): Es el máximo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante un periodo de medición dado.
- Nivel de presión sonora Mínima (LAmín ò NPS MIN): Es el mínimo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante un periodo de medición dado.
- Receptor: Para este caso es la persona o grupo de personas que están o se espera estén expuestas a un ruido específico.

- Ruido: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.
- Ruido ambiental: Todos aquellos sonidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora.
- Ruido de fondo o residual: Es el nivel de presión sonora producido por fuentes cercanas o lejanas que no están incluidas en el objeto de medición. El sonido residual definido por la NTP-ISO 1996-1, es el sonido total que permanece en una posición y situación dada, cuando los sonidos específicos bajo consideración son suprimibles.
- Ruido Estable: Es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora inferiores o iguales a 5 dB(A), durante un periodo de observación de 1 minuto.
- Ruido Fluctuante: Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A), observado en un período de tiempo igual a un minuto.
- 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.
- Sonómetro: Es un instrumento normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora.

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

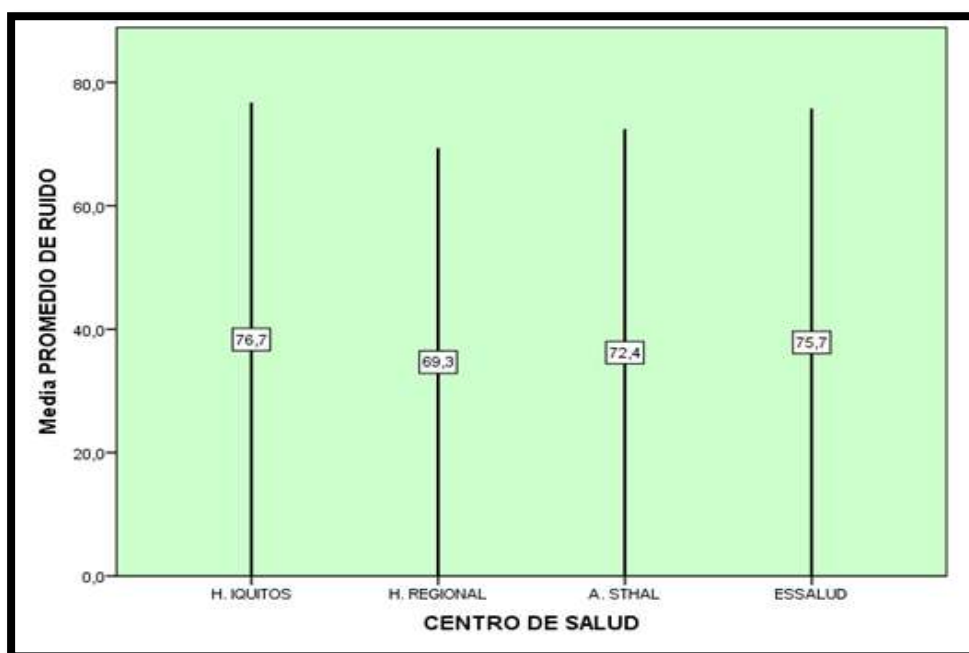
4.1 PROMEDIO DE RUIDO (LAeqT)

CUADRO N°1 PROMEDIO DE RUIDO POR CENTRO DE SALUD.

PROMEDIO DE RUIDO			
CENTRO DE SALUD	Media (LAeqT)	ECA OMS (LAeqT)	DIFERENCIA (LAeqT)
H. QUITOS	76.682	50	26.6820
H. REGIONAL	69.325	50	19.3250
A. STHAL	72.408	50	22.4080
ESSALUD	75.729	50	25.7290
Total	73.518		23.5180

LAeqT (*): Nivel de ruido continuo equivalente con ponderación “A” en un tiempo “T”

- a. Los niveles de ruido hallados en los centros de salud, cuyos reportes se presentan en forma detallada en los anexos N° 1, N° 2, N° 3 y N° 4, los mismos que han sido obtenidos directamente del sonómetro. Se observa claramente que en todos los casos sobrepasan el límite superior deseable, que según la OMS se considera los 50 dB.
- b. Los LAeqT oscilan entre 69.325dB y 76.682 dB. Cabe precisar que el valor total se calculó tomando en cuenta, todas las mediciones realizadas en todo el periodo que duro el monitoreo. La representación gráfica de los valores calculados se muestra en la siguiente gráfica:

GRÁFICO N° 1. PROMEDIO DE RUIDO POR CENTRO DE SALUD**4.2 N° DE TOMAS DE MEDICIÓN****CUADRO N° 2. NÚMERO DE TOMAS DE MEDICIÓN POR HORARIO Y CENTRO DE SALUD**

		HORARIO		
		Diurno	Nocturno	Total
		N°	N°	N°
CENTRO DE SALUD	H. IQUITOS	20	10	30
	H. REGIONAL	18	12	30
	A. STHAL	17	13	30
	ESSALUD	24	5	29
	Total	79	40	119

- a. Se realizó un total de 119 tomas de medición en los centros de salud en horario diurno y nocturno.

Las mediciones en horario diurno en los centros de salud hacen un total de 79 tomas.

Las mediciones en horario nocturno en los centros de salud hacen un total de 40 tomas.

4.3 PROMEDIO DE RUIDO POR HORARIO

CUADRO N° 3. PROMEDIO DE RUIDO POR HORARIO Y CENTRO DE SALUD

Media

CENTRO DE SALUD	HORARIO		
	Diurno	Nocturno	Total
	PROMEDIO DE RUIDO LAeqT (*):	PROMEDIO DE RUIDO LAeqT (*):	PROMEDIO DE RUIDO LAeqT (*):
H. QUITOS	77.695	74.655	76.682
H. REGIONAL	69.506	69.054	69.325
A. STHAL	71.971	72.981	72.408
ESSALUD	76.494	72.060	75.729
Total	74.232	72.106	73.518

LAeqT (*): Nivel de ruido continuo equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T"

- a. Se observa que el promedio de ruido diurno en los centros de salud: H. Iquitos, H. Regional y Essalud exceden al promedio de ruido nocturno. Mientras que en el caso de la clínica Ana Stahl el promedio de ruido nocturno excede al promedio de ruido diurno.

4.4 PROMEDIO DE RUIDO

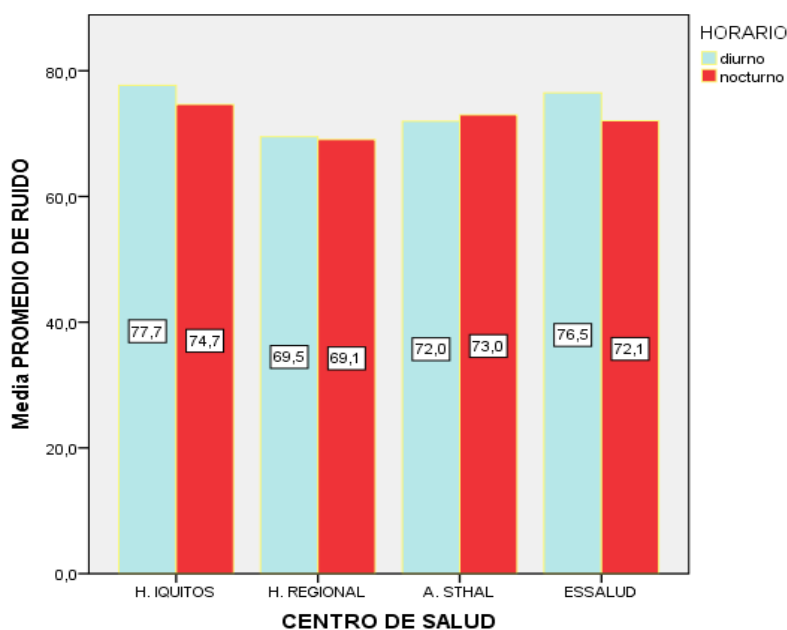
CUADRO N° 4. PROMEDIO DE RUIDO POR HORARIO Y CENTRO DE SALUD

Media

CENTRO DE SALUD	HORARIO				
	Diurno		Nocturno		PROM RUIDO
	ECA	PROM RUIDO	ECA	PROM RUIDO	
H. QUITOS	50	77.695	40	74.655	76.682
H. REGIONAL	50	69.506	40	69.054	69.325
A. STHAL	50	71.971	40	72.981	72.408
ESSALUD	50	76.494	40	72.06	75.729
Total	50	74.232	40	72.106	73.518

- a. Se observa que 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 1 del D.S. N° 085-2003-PCM.
- b. La representación gráfica de los valores se muestra en la siguiente gráfica:

GRAFICO N° 2. PROMEDIOS DE RUIDO POR HORARIO Y CENTROS DE SALUD



4.5 ENCUESTAS

Al finalizar la investigación se realizó una encuesta a 50 personas en los alrededores de los centros de salud. Los resultados son los siguientes:

1. Sabe usted, qué es contaminación sonora?

A. Si	50
B. No	0

GRÁFICO N° 3

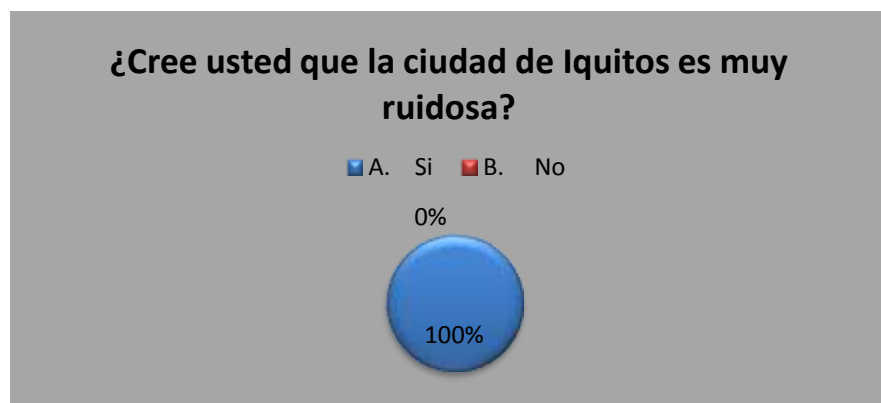


Las 50 personas respondieron que si

2. ¿Cree usted que la ciudad de Iquitos es muy ruidosa?

A. Si	50
B. No	0

GRÁFICO N° 4

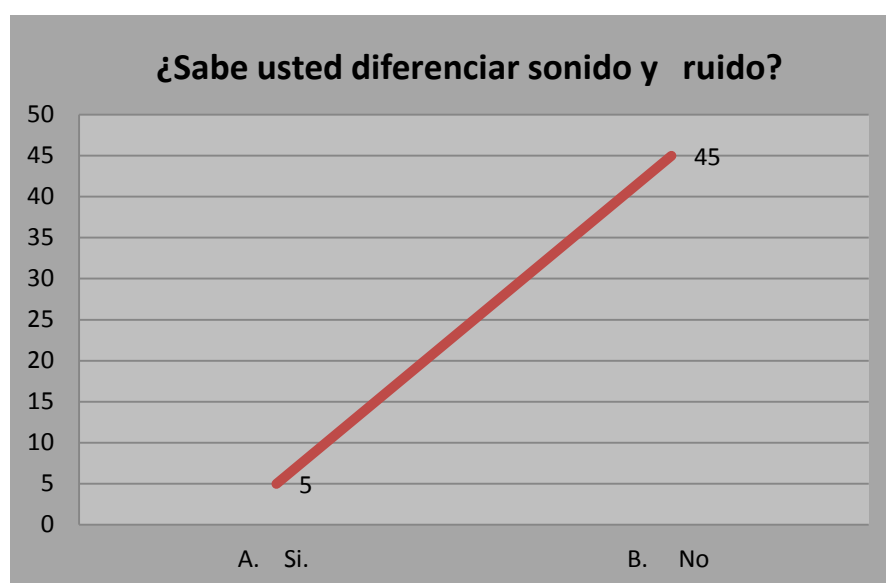


Las 50 personas respondieron que SI.

3. ¿Sabe usted diferenciar sonido y ruido?

A. Si.	5
B. No	45

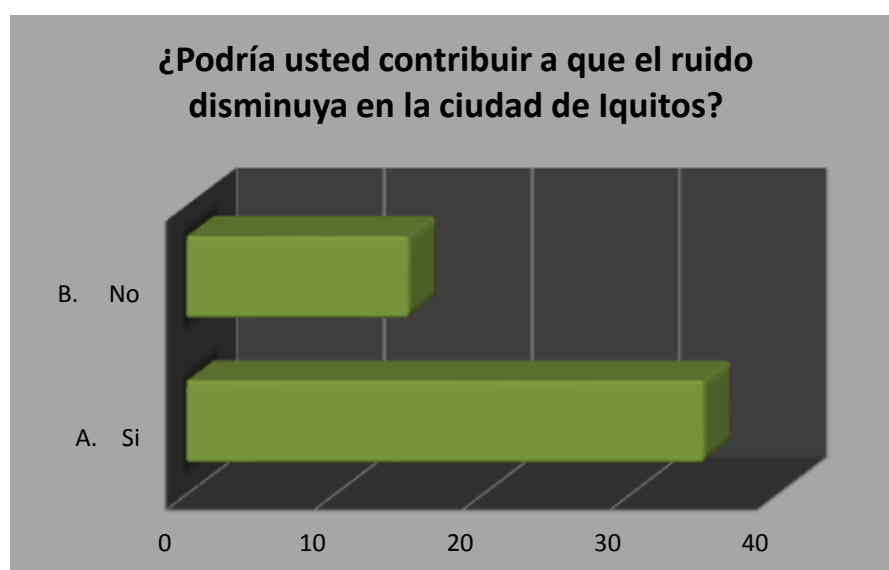
GRÁFICO N° 5



45 personas respondieron que No y 5 personas respondieron que SI

A. Si	35
B. No	15

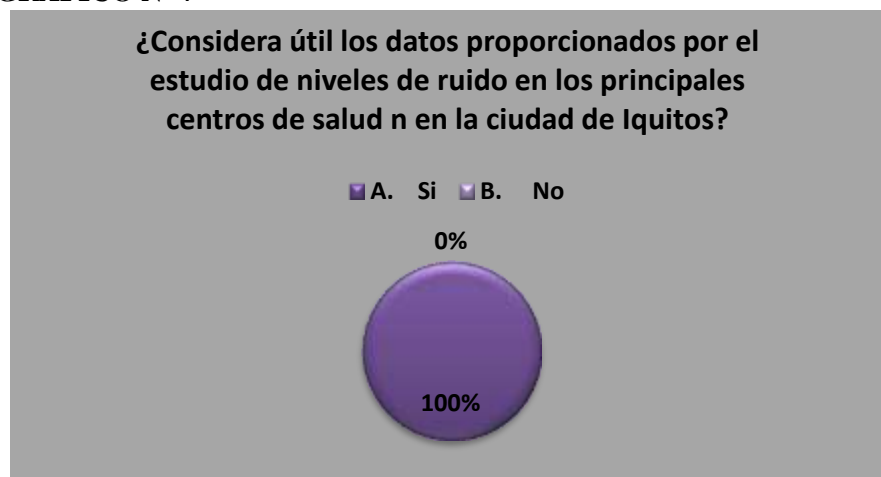
GRÁFICO N° 6



35 personas respondieron que SI, y 15 personas que NO.

A. Si	50
B. No	0

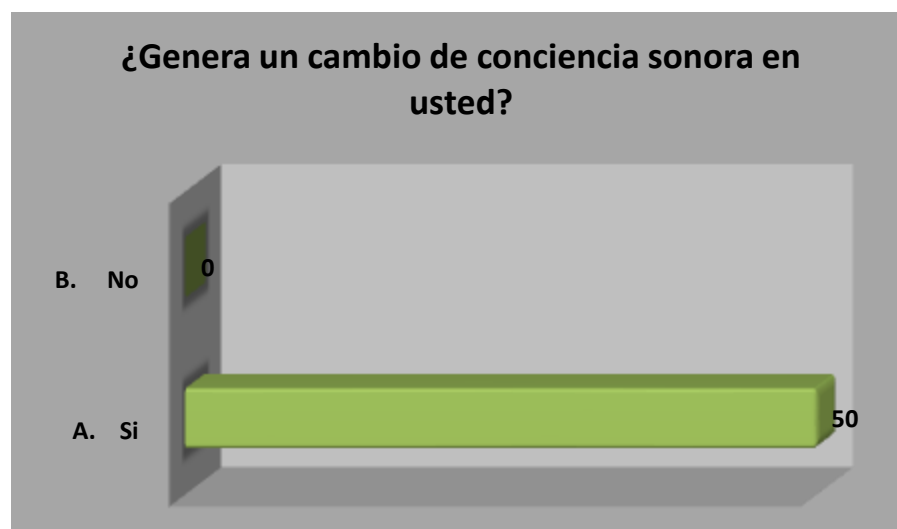
GRÁFICO N° 7



Las 50 personas respondieron que SI.

A. Si	50
B. No	0

GRÁFICO N° 8



Las 50 personas respondieron que SI.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se observa que el ruido diurno en los centros de salud: H. Iquitos, H. Regional y Essalud exceden al ruido nocturno. Mientras que 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 1 del D.S. N° 085-2003-PCM.

Los centros de salud con mucho ruido dan pie a que el paciente, la familia y el personal estén insatisfechos.

5.2 RECOMENDACIONES

Planificar y ejecutar una campaña educativa permanente en todos los niveles, incluyendo los medios de comunicación tales como la radio, la televisión, el periodismo, que hablen acerca del problema del ruido, sus causas, sus efectos y sus soluciones.

Incorporar como obligatorio para la obtención de la licencia de conductor reglamentaria el tener conocimientos sobre el problema del ruido, sus causas y efectos.

Colocar barreras de árboles frondosos en lugares donde se encuentren hospitales y lugares que perturban a la población.

Reducir la cantidad de transporte público que pasan frente a los hospitales, Así como el ordenamiento del transporte vehicular y control de ruidos fijos y móviles.

Existe la falsa creencia de que retirando el silenciador de los tubos de escape se incrementara su potencia, pero lo único que consiguen es hacer más ruido. Especialistas de la división de tránsito de la ciudad de Iquitos, aseguran que esta práctica es contraproducente, ya que aumenta el consumo de gasolina y ensucia más rápido el motor. Es por eso que el uso de silenciadores en los vehículos es recomendable.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- **Andia Chávez Juan. 2009.** Manual de derecho ambiental. Editorial el Saber.
Lima Perú.
- **Andia Valencia Walter. 2010.** Manual de gestión Ambiental. Editorial el Saber.
Lima Perú.
- **Tecnologías y Sistemas de Gestión. 1999.** Editorial Mcgrawhill. España.
- **Universidad Autónoma del Caribe 2001.** Evaluación y control de ruido.
Sonometrías dosimetrías, tayeres de higiene y seguridad industrial

PÁGINAS WEB.

- <http://sial.municaj.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=262>
- <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/provincia-de-maynas-elaborara-plan-de-prevencion-y-control-de-la-contaminacion-sonora/>
- <http://uprl.unizar.es/higiene/ruido.html>
- <http://andressebastian.galeon.com/cvitae1918073.html>
- <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/hospital.htm>
- <http://www.datosperu.org/tb-normas-legales-oficiales-2012-Febrero-05-02-2012-pagina-51.php>
- <http://www.monografias.com/trabajos10/ruho/ruho.shtml>
- <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/omscrit.htm>

ANEXOS

**ANEXO 1:
FORMATO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO HOSPITAL IQUITOS**

	Día	Fecha	PUNTO	Horario	LMAX	LMIN	Laeqt	HORA	N° MOTOS	N° MOTOKAR	N° VEHICULO MAYOR
H.IQUITOS	DOMINGO	01/12/2013	1	diurno	70	60	65	12:00:00 a.m.	56	48	0
H.IQUITOS	MARTES	03/12/2013	2	diurno	85	65	75	01:25:00 p.m.	85	89	15
H.IQUITOS	JUEVES	05/12/2013	3	diurno	98.4	60.2	79.3	12:38:00 p.m.	60	80	17
H.IQUITOS	SÁBADO	07/12/2013	4	diurno	93.3	63.2	78.25	08:16:00 a.m.	90	56	20
H.IQUITOS	DOMINGO	08/12/2013	5	nocturno	87	60	73.5	11:25:00 p.m.	60	50	0
H.IQUITOS	JUEVES	12/12/2013	6	diurno	91.5	64.2	77.85	12:17:00 p.m.	65	87	20
H.IQUITOS	VIERNES	13/12/2013	7	nocturno	87.6	59.9	73.75	10:17:00 p.m.	70	50	24
H.IQUITOS	DOMINGO	15/12/2013	8	nocturno	85	59	72	11:30:00 p.m.	50	80	1
H.IQUITOS	MARTES	17/12/2013	9	diurno	86	60	73	01:35:00 p.m.	95	102	16
H.IQUITOS	JUEVES	19/12/2013	10	diurno	99	62	80.5	12:00:00 p.m.	65	85	20
H.IQUITOS	VIERNES	20/12/2013	11	nocturno	89	63.6	76.3	10:30:00 p.m.	74	52	25
H.IQUITOS	SÁBADO	21/12/2013	12	diurno	90	60	75	10:00:00 a.m.	84	60	21
H.IQUITOS	MARTES	24/12/2013	13	diurno	90	70	80	01:00:00 p.m.	85	98	27
H.IQUITOS	JUEVES	26/12/2013	14	diurno	96.4	63	79.7	12:24:00 p.m.	67	89	17
H.IQUITOS	VIERNES	27/12/2013	15	nocturno	95	70	82.5	10:50:00 p.m.	70	60	15
H.IQUITOS	DOMINGO	29/12/2013	16	nocturno	90	60	75	10:15:00 p.m.	45	56	4
H.IQUITOS	MARTES	31/12/2013	17	diurno	95	75	85	01:10:00 p.m.	87	98	26
H.IQUITOS	VIERNES	03/01/2014	18	diurno	89.4	63.2	76.3	08:16:00 a.m.	75	56	26
H.IQUITOS	LUNES	06/01/2014	19	diurno	94	70	82	01:15:00 p.m.	70	81	25
H.IQUITOS	MARTES	07/01/2014	20	diurno	87	64	75.5	01:15:00 p.m.	86	90	14
H.IQUITOS	JUEVES	09/01/2014	21	nocturno	98	60	79	11:00:00 p.m.	70	81	20
H.IQUITOS	VIERNES	10/01/2014	22	diurno	90	62	76	08:00:00 p.m.	71	62	16
H.IQUITOS	MARTES	14/01/2014	23	diurno	89	65	77	01:00:00 p.m.	82	89	20
H.IQUITOS	VIERNES	17/01/2014	24	diurno	99	65	82	06:00:00 p.m.	72	50	10
H.IQUITOS	DOMINGO	19/01/2014	25	nocturno	80	59	69.5	10:30:00 p.m.	48	60	6
H.IQUITOS	MARTES	21/01/2014	26	diurno	88	65	76.5	01:45:00 p.m.	87	75	13
H.IQUITOS	VIERNES	24/01/2014	27	diurno	89	70	79.5	12:00:00 p.m.	74	60	15
H.IQUITOS	DOMINGO	26/01/2014	28	nocturno	75	55	65	10:15:00 p.m.	49	50	8
H.IQUITOS	MARTES	28/01/2014	29	diurno	93	68	80.5	01:30:00 p.m.	87	78	16
H.IQUITOS	JUEVES	30/01/2014	30	nocturno	95	65	80	10:30:00 p.m.	71	56	16

**ANEXO 2:
FORMATO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO HOSPITAL REGIONAL**

	Día	Fecha	PUNTO	Horario	LMAX	LMIN	Laeqt	HORA	N° MOTOS	N° MOTOKAR	N° VEHICULO MAYOR
H.REGIONAL	LUNES	02/12/2013	1	diurno	89	50	69.5	08:00:00 a.m.	30	30	0
H.REGIONAL	MIÉRCOLES	04/12/2013	2	nocturno	95	60	77.5	12:00:00 p.m.	40	42	0
H.REGIONAL	VIERNES	06/12/2013	3	diurno	85	50	67.5	08:00:00 p.m.	30	24	6
H.REGIONAL	SÁBADO	07/12/2013	4	diurno	81.8	55.2	68.5	12:00:00 p.m.	35	45	1
H.REGIONAL	LUNES	09/12/2013	5	nocturno	85	47	66	10:25:00 p.m.	27	14	2
H.REGIONAL	MARTES	10/12/2013	6	nocturno	84	50	67	10:45:00 p.m.	19	24	2
H.REGIONAL	MIÉRCOLES	11/12/2013	7	nocturno	86	60	73	10:20:00 p.m.	16	25	0
H.REGIONAL	JUEVES	12/12/2013	8	diurno	83	45	64	03:00:00 p.m.	17	25	0
H.REGIONAL	VIERNES	13/12/2013	9	diurno	84.7	52.2	68.45	09:00:00 p.m.	22	26	5
H.REGIONAL	SÁBADO	14/12/2013	10	nocturno	93.3	58.5	75.9	11:59:00 a.m.	30	38	0
H.REGIONAL	DOMINGO	15/12/2013	11	diurno	70	62	66	10:00:00 a.m.	20	19	0
H.REGIONAL	LUNES	16/12/2013	12	nocturno	88	50	69	10:30:00 p.m.	35	36	0
H.REGIONAL	MARTES	17/12/2013	13	diurno	75	56	65.5	03:00:00 p.m.	18	26	4
H.REGIONAL	MIÉRCOLES	18/12/2013	14	diurno	80	60	70	09:00:00 a.m.	40	22	2
H.REGIONAL	JUEVES	19/12/2013	15	nocturno	80	60.9	70.45	11:30:00 p.m.	22	8	2
H.REGIONAL	VIERNES	20/12/2013	16	diurno	71.9	42.5	57.2	12:00:00 p.m.	12	9	0
H.REGIONAL	SÁBADO	28/12/2013	17	diurno	83.3	49.6	66.45	08:58:00 a.m.	14	17	1
H.REGIONAL	VIERNES	03/01/2014	18	nocturno	83.5	52.7	68.1	11:25:00 p.m.	18	23	3
H.REGIONAL	SÁBADO	04/01/2014	19	diurno	86	47.2	66.6	12:08:00 p.m.	14	22	0
H.REGIONAL	VIERNES	10/01/2014	20	nocturno	72.3	48.6	60.45	11:14:00 p.m.	9	11	0
H.REGIONAL	SÁBADO	11/01/2014	21	diurno	89	59	74	12:00:00 p.m.	44	23	2
H.REGIONAL	DOMINGO	12/01/2014	22	nocturno	72	59.5	65.75	10:30:00 p.m.	22	9	0
H.REGIONAL	LUNES	13/01/2014	23	nocturno	84	49	66.5	10:20:00 p.m.	26	13	4
H.REGIONAL	VIERNES	17/01/2014	24	diurno	85.4	50.9	68.15	09:08:00 a.m.	28	48	7
H.REGIONAL	SÁBADO	18/01/2014	25	diurno	96.9	59.2	78.05	12:26:00 p.m.	104	75	16
H.REGIONAL	MIÉRCOLES	22/01/2014	26	diurno	96	62	79	12:30:00 p.m.	42	45	3
H.REGIONAL	JUEVES	23/01/2014	27	nocturno	79	59	69	11:00:00 p.m.	21	9	2
H.REGIONAL	SÁBADO	25/01/2014	28	diurno	92.1	51.8	71.95	12:17:00 p.m.	50	41	12
H.REGIONAL	LUNES	27/01/2014	29	diurno	88	56	72	07:40:00 a.m.	40	30	2
H.REGIONAL	VIERNES	31/01/2014	30	diurno	97.6	58.9	78.25	09:18:00 a.m.	96	102	8

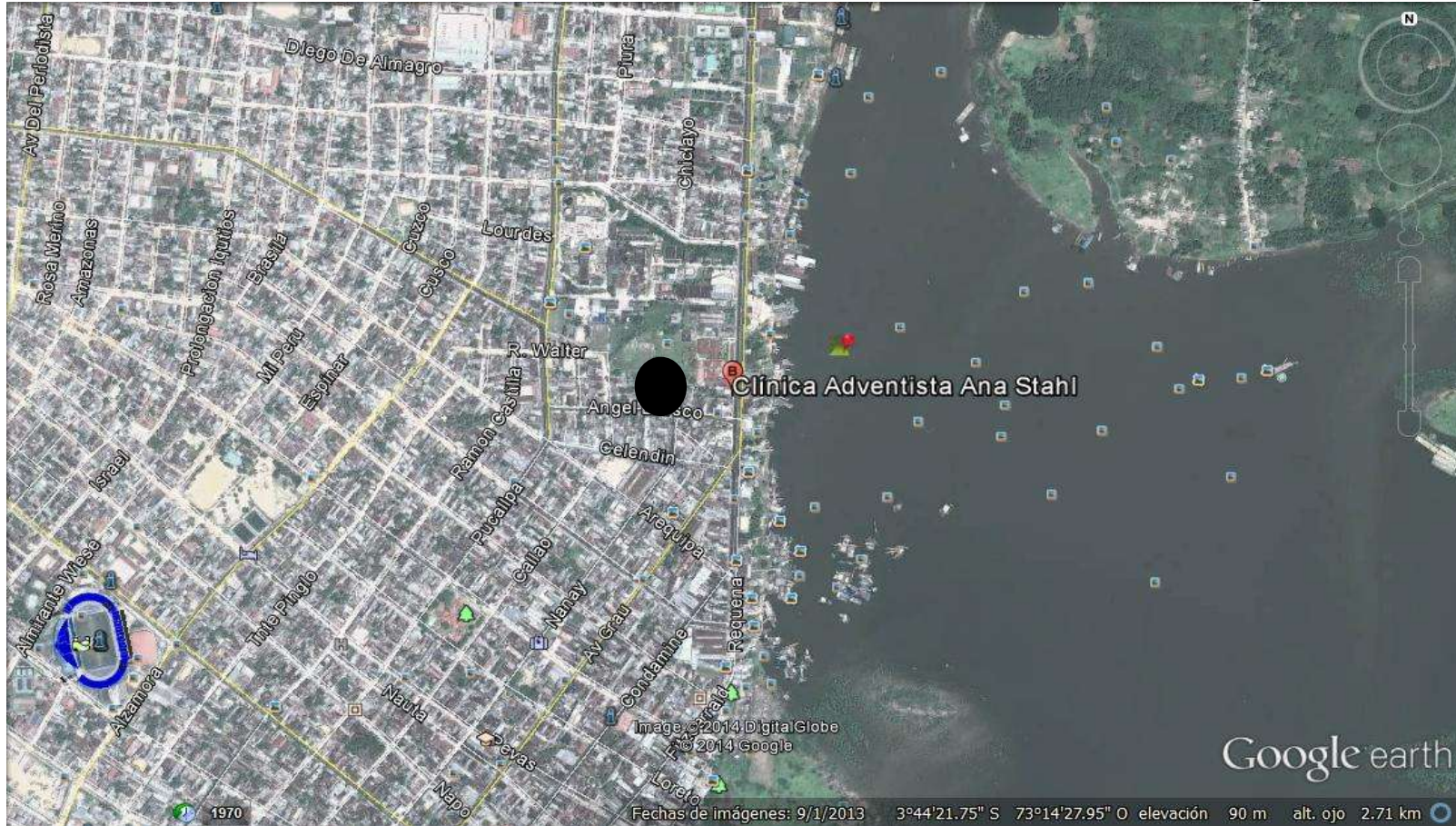
**ANEXO 3:
FORMATO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO CLÍNICA ANA STHAL.**

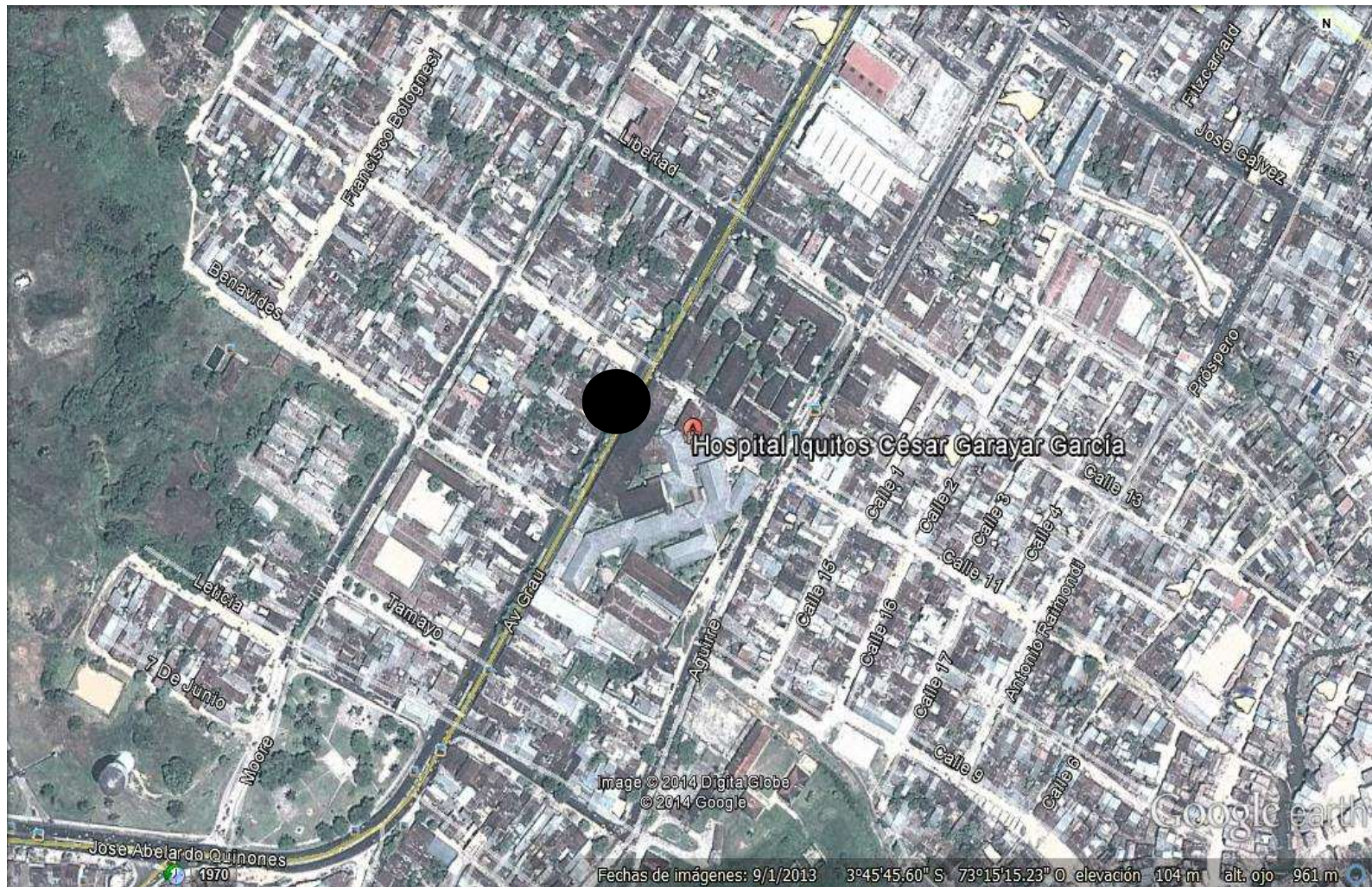
	Día	Fecha	PUNTO	Horario	LMAX	LMIN	Laeqt	HORA	N° MOTOS	N° MOTOKAR	N° VEHICULO MAYOR
ANA STHAL	DOMINGO	01/12/2013	1	diurno	90	75	82.5	09:00:00 p.m.	31	45	6
ANA STHAL	LUNES	02/12/2013	2	diurno	80	60	70	08:00:00 a.m.	23	20	6
ANA STHAL	MARTES	03/12/2013	3	diurno	77	59	68	12:00:00 p.m.	21	24	4
ANA STHAL	MIÉRCOLES	04/12/2013	4	diurno	76	61	68.5	06:00:00 p.m.	22	23	3
ANA STHAL	JUEVES	05/12/2013	5	diurno	79	66	72.5	10:00:00 p.m.	25	22	5
ANA STHAL	VIERNES	06/12/2013	6	diurno	78	63	70.5	09:30:00 p.m.	22	17	6
ANA STHAL	SÁBADO	07/12/2013	7	nocturno	89	66.1	77.55	11:10:00 p.m.	60	30	22
ANA STHAL	JUEVES	12/12/2013	8	diurno	88	65	76.5	08:00:00 p.m.	24	15	5
ANA STHAL	VIERNES	13/12/2013	9	nocturno	78.4	61.7	70.05	11:50:00 p.m.	22	27	4
ANA STHAL	SÁBADO	14/12/2013	10	diurno	85	64	74.5	07:00:00 p.m.	22	13	6
ANA STHAL	MARTES	17/12/2013	11	diurno	86	60	73	09:00:00 p.m.	23	14	4
ANA STHAL	MIÉRCOLES	18/12/2013	12	diurno	88	64	76	10:00:00 p.m.	21	16	6
ANA STHAL	VIERNES	20/12/2013	13	nocturno	77	62	69.5	11:00:00 p.m.	21	25	5
ANA STHAL	SÁBADO	21/12/2013	14	nocturno	88	65	76.5	11:00:00 p.m.	77	20	6
ANA STHAL	VIERNES	27/12/2013	15	nocturno	78	63	70.5	11:30:00 p.m.	24	24	6
ANA STHAL	SÁBADO	28/12/2013	16	nocturno	89	66	77.5	11:14:00 p.m.	76	22	5
ANA STHAL	VIERNES	03/01/2014	17	nocturno	78	64	71	11:20:00 p.m.	24	25	7
ANA STHAL	SÁBADO	04/01/2014	18	nocturno	87	54	70.5	11:30:00 p.m.	75	21	7
ANA STHAL	DOMINGO	05/01/2014	19	diurno	69	50	59.5	08:00:00 p.m.	19	9	2
ANA STHAL	VIERNES	10/01/2014	20	diurno	87	60	73.5	09:00:00 p.m.	25	14	3
ANA STHAL	LUNES	13/01/2014	21	diurno	81	59	70	11:00:00 a.m.	24	19	9
ANA STHAL	VIERNES	17/01/2014	22	nocturno	79	65	72	11:15:00 p.m.	26	24	5
ANA STHAL	SÁBADO	18/01/2014	23	nocturno	88	65.3	76.65	11:12:00 p.m.	76	16	7
ANA STHAL	DOMINGO	19/01/2014	24	diurno	69	60	64.5	08:00:00 p.m.	20	13	5
ANA STHAL	LUNES	20/01/2014	25	diurno	87	64	75.5	10:00:00 p.m.	26	25	5
ANA STHAL	MARTES	21/01/2014	26	diurno	76	59	67.5	08:00:00 p.m.	24	14	4
ANA STHAL	VIERNES	24/01/2014	27	nocturno	78	62	70	11:00:00 p.m.	25	24	6
ANA STHAL	SÁBADO	25/01/2014	28	nocturno	89	67	78	11:45:00 p.m.	79	17	23
ANA STHAL	JUEVES	30/01/2014	29	diurno	88	74	81	09:00:00 p.m.	24	14	4
ANA STHAL	VIERNES	31/01/2014	30	nocturno	77	61	69	11:14:00 p.m.	20	24	7

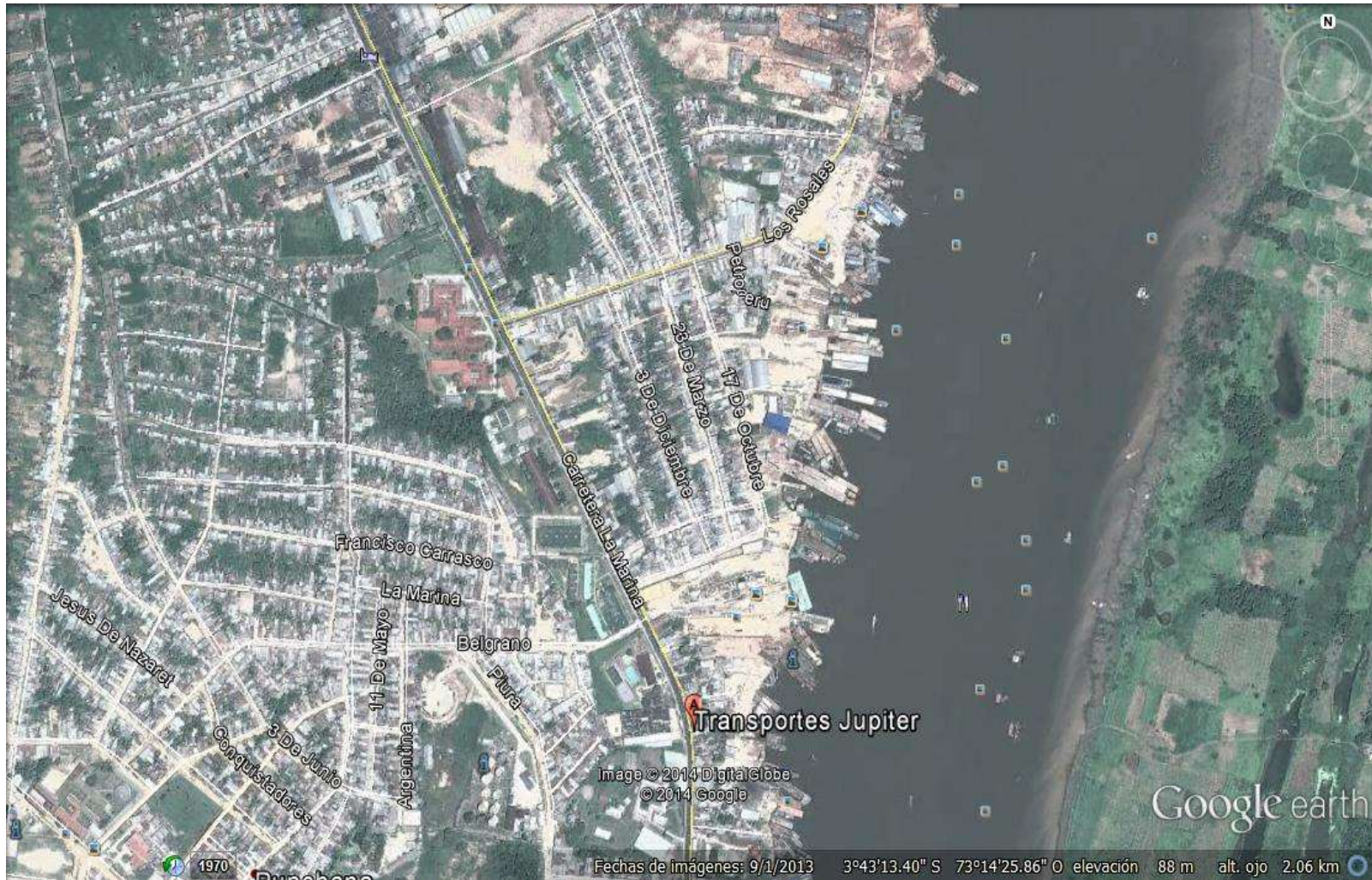
**ANEXO 4:
FORMATO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO ESSALUD**

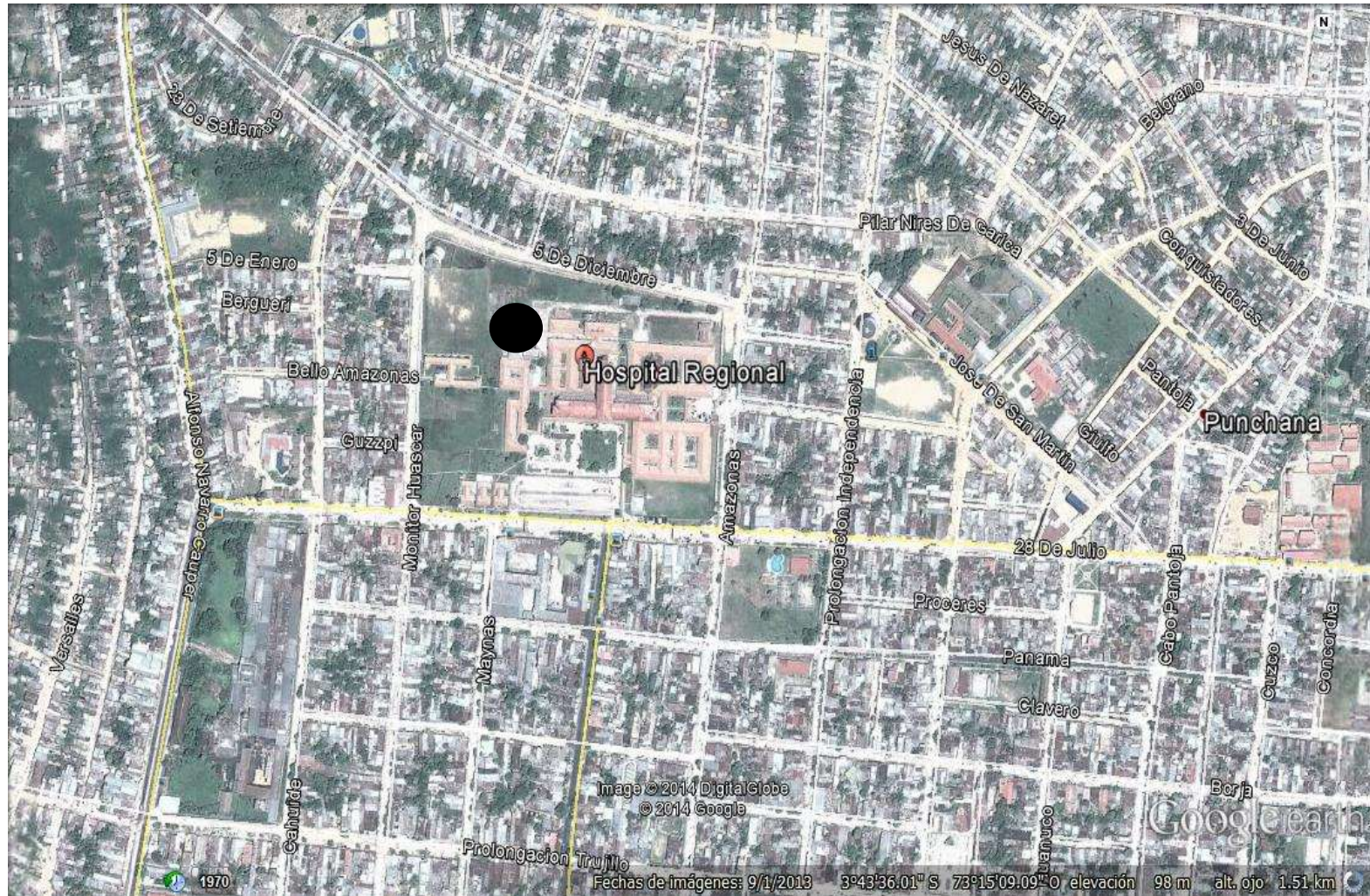
	Día	Fecha	PUNTO	Horario	LMAX	LMIN	Laeqt	HORA	Nº MOTOS	Nº MOTOKAR	Nº VEHICULO MAYOR
ESSALUD	MIÉRCOLES	04/12/2013	1	diurno	93.3	60.5	76.9	01:42:00 p.m.	70	125	22
ESSALUD	SÁBADO	07/12/2013	2	diurno	88	58	73	04:00:00 p.m.	50	80	10
ESSALUD	MIÉRCOLES	11/12/2013	3	diurno	92	61	76.5	10:00:00 a.m.	69	120	15
ESSALUD	SÁBADO	14/12/2013	4	diurno	93.8	66.6	80.2	10:32:00 a.m.	70	125	22
ESSALUD	MIÉRCOLES	18/12/2013	5	diurno	91	70	80.5	12:00:00 p.m.	50	87	19
ESSALUD	SÁBADO	21/12/2013	6	nocturno	72.4	49.2	60.8	12:05:00 a.m.	18	21	7
ESSALUD	LUNES	23/12/2013	7	diurno	90	59	74.5	10:00:00 a.m.	64	100	18
ESSALUD	MARTES	24/12/2013	8	diurno	89	60	74.5	08:00:00 a.m.	69	104	17
ESSALUD	MIÉRCOLES	25/12/2013	9	diurno	91	71	81	04:00:00 p.m.	69	95	16
ESSALUD	SÁBADO	28/12/2013	10	diurno	93	67	80	12:00:00 p.m.	70	120	20
ESSALUD	DOMINGO	29/12/2013	11	diurno	90	61	75.5	10:00:00 a.m.	65	98	15
ESSALUD	LUNES	30/12/2013	12	diurno	90	69	79.5	12:00:00 p.m.	68	85	20
ESSALUD	MIÉRCOLES	01/01/2014	13	diurno	89.3	59.6	74.45	01:58:00 p.m.	51	84	12
ESSALUD	JUEVES	02/01/2014	14	nocturno	92	63	77.5	10:33:00 p.m.	68	113	17
ESSALUD	SÁBADO	04/01/2014	15	diurno	97.7	63.9	80.8	10:20:00 a.m.	60	99	17
ESSALUD	LUNES	06/01/2014	16	nocturno	88	59	73.5	11:00:00 p.m.	45	112	21
ESSALUD	MIÉRCOLES	08/01/2014	17	diurno	90	59	74.5	10:00:00 a.m.	67	115	15
ESSALUD	SÁBADO	11/01/2014	18	nocturno	93	64	78.5	11:15:00 p.m.	70	120	16
ESSALUD	LUNES	13/01/2014	19	diurno	89	60	74.5	04:00:00 p.m.	65	110	20
ESSALUD	MIÉRCOLES	15/01/2014	20	diurno	92	62	77	12:00:00 a.m.	69	112	17
ESSALUD	SÁBADO	18/01/2014	21	diurno	93	65	79	08:00:00 p.m.	69	122	22
ESSALUD	LUNES	20/01/2014	22	diurno	92	63	77.5	12:00:00 p.m.	70	113	14
ESSALUD	MIÉRCOLES	22/01/2014	23	diurno	89	60	74.5	10:00:00 a.m.	70	120	20
ESSALUD	SÁBADO	25/01/2014	24	diurno	94	66	80	12:00:00 p.m.	70	120	23
ESSALUD	DOMINGO	26/01/2014	25	diurno	78	59	68.5	12:00:00 p.m.	20	30	5
ESSALUD	LUNES	27/01/2014	26	nocturno	80	60	70	11:00:00 p.m.	24	17	9
ESSALUD	MARTES	28/01/2014	27	diurno	86	59	72.5	10:00:00 p.m.	63	115	4
ESSALUD	MIÉRCOLES	29/01/2014	28	diurno	89	60	74.5	08:00:00 a.m.	65	110	14
ESSALUD	JUEVES	30/01/2014	29	diurno	90	62	76	12:00:00 p.m.	69	112	17

**ANEXO 5:
MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PRINCIPALES CENTROS DE SALUD EN LA CIUDAD DE IQUITOS**









**ANEXO 6:
RESEÑA FOTOGRÁFICA**



FIGURA 1: Medición de ruido Hospital Iquitos



FIGURA 2: Medición de ruido Hospital Iquitos



FIGURA 3: Medición de ruido Hospital Regional



FIGURA 4: Medición de ruido Hospital Regional



FIGURA 5: Medición de ruido Hospital Regional



FIGURA 6: Medición de ruido Essalud



FIGURA 7: Medición de ruido Clínica Ana Stahl



FIGURA8: Medición de ruido Clínica Ana Stahl



FIGURA 9: Sonómetro

ANEXO 7:
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN


Plan de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático


Servicio Nacional de Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración
LAC - 010 - 2014

Página 1 de 9

Expediente	74432	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Solicitante	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA	<p>El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Dirección	Av. Abelardo Quiñonez N° 2371 San Juan Bautista - Maynas - Loreto	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	HANGZHOU AIHUA	
Modelo	AWA6228	
Procedencia	NO INDICA	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	103441	
Micrófono	AWA 14423	
Serie del Micrófono	2015	
Fecha de Calibración	2014-02-03 al 2014-02-04	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología.
Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Sub Jefe del Servicio Nacional de Metrología	Responsable del laboratorio
 2014-02-04	 HENRY PUSTEL-PAREDES	 HENRY QUIROZ-CHANTE

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - Indecopi
 Servicio Nacional de Metrología
 Calle De La Prusa 104, San Borja Lima - Perú / Telf: 2247800 Anexo 1111 / Fax: Anexo 1264
 email: metrologia@indecopi.gob.pe
 WEB: www.indecopi.gob.pe



Laboratorio de Acústica

Página 2 de 9

Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2014

Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa 104, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,8 °C ± 0,5 °C
Presión	990,8 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	63,0 % ± 1,0 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de CENAM	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	CNM-CC-510-101/2013
Patrón de Referencia SNM Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado Fluke 1886175-950155144:1331903283	Generador de funciones Agilent 33220A	Indecopi SNM LTF-084-2012
Patrones de Referencia SNM Certificado INTI OT N° FM-102-14148 y Certificado Indecopi / SNM LE-940-2010	Multímetro Agilent 34411A	Indecopi SNM LE-799-2011
Patrones de Referencia SNM Certificado Indecopi SNM LE-799-2011 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	Indecopi SNM LE-148-2013
Patrones de Referencia SNM Certificado Indecopi SNM LE-799-2011 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	Indecopi SNM LE-149-2013
Patrones de Referencia SNM Certificado Indecopi SNM LE-799-2011 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 40 dB B&K WB 1099	Indecopi SNM LE-150-2013

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INDECOPI-SNM. El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, excepto el ensayo de ruido intrínseco.



Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2014



Laboratorio de Acústica

Página 3 de 9

Resultados de Medición

RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono Instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq} ¹ (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq} ¹ (dB)
23,0	21,5	20,7	17,3

Nota: la medición se realizó en el rango 30 dB a 130 dB, con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento y cable de extensión.

La medición con micrófono retirado se realizó con su adaptador capacitivo AWA 14421.

¹ Dato tomado del Certificate of Calibration 2012112002 Hengzhou Aihua Instruments Co., Ltd (2012-11-20).

ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 30 dB a 130 dB;

señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 94,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia ¹ (dB)
125	-0,2	0,27	± 1,5
1000	0,0	0,27	± 1,1
8000	0,7	0,27	+ 2,1; - 3,1



Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2014



Laboratorio de Acústica

Página 4 de 9

ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1KHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (85 dB).

Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
83	-0,2	0,27	-0,3	0,27	± 1,5
125	-0,3	0,27	-0,3	0,27	± 1,5
250	-0,1	0,27	-0,1	0,27	± 1,4
500	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,4
2000	0,1	0,27	0,1	0,27	± 1,6
4000	0,2	0,27	0,2	0,27	± 1,6
8000	0,6	0,27	0,6	0,27	+ 2,1; -3,1
16000	-3,2	0,27	-3,2	0,27	+ 3,5; -17,0

Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
83	0,0	0,27	-0,1	0,27	± 1,5
125	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,5
250	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,4
500	0,0	0,27	0,0	0,27	± 1,4
2000	0,1	0,27	0,1	0,27	± 1,6
4000	0,3	0,27	0,3	0,27	± 1,6
8000	0,7	0,27	0,7	0,27	+ 2,1; -3,1
16000	-3,2	0,27	-3,2	0,27	+ 3,5; -17,0



Indecopi



Servicio Nacional de Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2014

Página 6 de 9

Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función L_{p}
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluir.
- Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluir.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
130	130,0	0,0	0,27	± 1,1
129	128,9	-0,1	0,27	± 1,1
124	123,9	-0,1	0,27	± 1,1
119	118,9	-0,1	0,27	± 1,1
114	113,9	-0,1	0,27	± 1,1
109	108,9	-0,1	0,27	± 1,1
104	103,9	-0,1	0,27	± 1,1
99	99,0	0,0	0,27	± 1,1
94	94,0	0,0	0,27	± 1,1
89	89,0	0,0	0,27	± 1,1
84	84,0	0,0	0,27	± 1,1
79	79,0	0,0	0,27	± 1,1
74	74,0	0,0	0,27	± 1,1
69	69,0	0,0	0,27	± 1,1
64	64,0	0,0	0,27	± 1,1
59	59,0	0,0	0,27	± 1,1
54	54,0	0,0	0,27	± 1,1
49	49,0	0,0	0,27	± 1,1
44	44,1	0,1	0,27	± 1,1
39	38,1	0,1	0,27	± 1,1
34	34,3	0,3	0,27	± 1,1
33	33,3	0,3	0,27	± 1,1
32	32,4	0,4	0,27	± 1,1
31	31,5	0,5	0,27	± 1,1
30	30,6	0,6	0,27	± 1,1

Nota 1: Para los niveles de 79 dB hasta 30 dB se utilizaron atenuadores.

Nota 2: Sólo se midió hasta 30 dB debido a que el ensayo se realizó en el rango de 30 dB - 130 dB.



Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2014



Laboratorio de Acústica

Página 7 de 9

Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

Nota: No se aplica debido a que el sonómetro tiene un rango único.

Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función: L_{AF}

Función: L_{AFmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpta. Ref. (dB)	Diferencia (D - f_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	127,0	125,7	-1,3	-1,0	-0,3	0,27	$\pm 0,8$
2	127,0	108,4	-18,6	-18,0	-0,6	0,27	+ 1,3; - 1,8
0,25	127,0	99,4	-27,6	-27,0	-0,6	0,27	+ 1,3; - 3,3

Función: L_{AFmin} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmin} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpta. Ref. (dB)	Diferencia (D - f_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	127,0	119,2	-7,8	-7,4	-0,4	0,27	$\pm 0,8$
2	127,0	99,6	-27,4	-27,0	-0,4	0,27	+ 1,3; - 3,3

Función: L_{AF} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpta. Ref. (dB)	Diferencia (D - f_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	127,0	120,0	-7,0	-7,0	0,0	0,27	$\pm 0,8$
2	127,0	99,9	-27,1	-27,0	-0,1	0,27	+ 1,3; - 1,8
0,25	127,0	90,8	-36,2	-36,0	-0,2	0,27	+ 1,3; - 3,3

Nota: La medición se realizó en la función SEL (Nivel de exposición al ruido según manual del instrumento).



Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2014



Laboratorio de Acústica

Página 8 de 9

Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB - 130,0 dB);
- función: L_{CP}

Función: L_{CPmax} para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz; 1 semiciclo positivo* y 1 semiciclo negativo* de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído L_{CP} (dB)	Nivel leído L_{CPmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{CPmax} - L_C$ * (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	122,0	125,0	3,0	3,4	-0,4	0,27	± 2,4
500 Hz*	122,0	124,0	2,0	2,4	-0,4	0,27	± 1,4
500 Hz*	122,0	124,1	2,1	2,4	-0,3	0,27	± 1,4

Indicación de sobrecarga

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB - 130,0 dB);
- función: L_{Aeq}

Función: L_{Aeq} para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo* y 1 semiciclo negativo*. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + L_{Aeq} (dB)	Nivel leído semiciclo - L_{Aeq} (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
130,5	130,4	0,1	0,27	1,8

Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador AWA14501 (dato proporcionado por el fabricante).
Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés, Model AWA6228, Acoustics & Vibration Measuring Instruments, Instruction Manual, Hangzhou Aihua Instruments Co., Ltd, China V1.8 (2010-07-04).
El sonómetro tiene grabado en la placa las designaciones: IEC61672:2002 Class 1, IEC61260:1995 Class 1.
* Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 1.



Indecopi

SNM

Servicio Nacional de Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 010 - 2014

Página 9 de 9

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement"). La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM), creado mediante Ley N° 23560 del 03-01-06, es un órgano de línea del INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - INDECOPI (D.L. N° 1033 - LOF del INDECOPI).

El SNM cuenta con Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metroológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metroológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA - SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las inter comparaciones realizadas por el SIM.