



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Sistema de información de medición acústica para la configuración de espacios y el rendimiento laboral en la comisaría de Piura”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero de Sistemas

**AUTOR:**

Huertas Andrade, Kerwin Neptali Joao (ORCID: 0000-0001-7967-2595)

**ASESOR:**

Mg. Fierro Barriales, Alan Leoncio (ORCID: 0000-0002-4991-0684)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Infraestructura y servicios de redes y comunicaciones

PIURA – PERÚ  
2022

## **Dedicatoria**

A, Dios principalmente por cuidarme y darme su bendición durante todos los días, al darme la oportunidad de salir adelante. A, mi madre Yliana Andrade Yarleque por su arduo apoyo incondicionalmente, por todas sus lecciones, enseñanzas aprendidas y estas ganas que tengo de mucha motivación, superación que constantemente saben brindarme siempre. A, mi linda, sólida y unida Familia, por su aliento, apoyo constante y amor grandioso e incomparable.

## **Agradecimiento**

A Dios, por permitirme tener otra oportunidad de salir adelante venciendo los obstáculos de la vida y guiarme en todos estos años del periodo de la carrera profesional. Al Oficial J. Gonzales Cruz persona encargada de la Comisaria de Piura, por la confianza obtenida y poder brindarme la información necesaria para realizar el desarrollo del proyecto de investigación.

## Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	14
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimientos	20
3.6. Métodos de análisis de datos	22
3.7. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS	38
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1. Validación de los instrumentos.....	19
Tabla 2. Niveles de confiabilidad de un instrumento .....	19
Tabla 3. Confiabilidad del cuestionario sobre rendimiento laboral. ....	20
Tabla 4. Escala de valoración final del rendimiento laboral.....	21
Tabla 5. Nivel sonoro promedio equivalente (Leq) detectado por el sistema de información de medición acústica .....	23
Tabla 6. Estadísticas descriptivos nivel sonoro promedio equivalente (Leq) .....	24
Tabla 7. Nivel sonoro continuo equivalente ponderado A .....	25
Tabla 8. Estadísticos descriptivos del nivel sonoro continuo equivalente ponderado A.....	26
Tabla 9. Rendimiento laboral.....	26
Tabla 10. Rendimiento en las tareas .....	27
Tabla 11. Rendimiento en el contexto .....	28
Tabla 12. Comportamientos laborales contraproducentes .....	29
Tabla 13. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra .....	31
Tabla 14. Rangos de las variables .....	32
Tabla 15. Estadísticos de prueba de U de Mann-Whitney .....	32

## Índice de figuras

Figura 1. Comportamiento del nivel sonoro promedio equivalente (Leq) en los días de medición .....	24
Figura 2. Comportamiento del Nivel sonoro continuo equivalente ponderado A...	26
Figura 3. Rendimiento laboral .....	27
Figura 4. Rendimiento en las tareas.....	28
Figura 5. Rendimiento en el contexto.....	29
Figura 6. Comportamientos laborales contraproducentes.....	30

## Resumen

El objetivo fue Implementar un sistema de información de medición acústica para la configuración de espacios y su relación en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura. La metodología fue aplicada, de diseño tecnológico, cuantitativo, de nivel descriptivo y transversal, se aplicó la metodología XP para el desarrollo del sistema la población fue de 72 colaboradores y la muestra fue de 62 colaboradores y 30 días de medición, se aplicó una ficha de registro para registra la medición acústica y una encuesta para el rendimiento laboral. Se obtuvo un nivel sonoro equivalente (Leq) promedio de 71.8513 dBA y una desviación estándar de 0.7953 dBA; se obtuvo un nivel sonoro continuo equivalente ponderado A ( $L_{Aeq,T}$ ) promedio de 73.0517 dBA, se obtuvo un rendimiento laboral de nivel medio con un valor de 51.6% y se obtuvo una U de Mann-Whitney de 107 y una significancia de 0.835. Se encontró que la implementación del sistema de información de medición acústica permite determinar el nivel de exposición de ruido a lo que están expuestos los trabajadores de la comisaría de Piura, no obstante no se evidenció influyen del nivel acústico reportado en el rendimiento laboral de los trabajadores.

**Palabras clave:** Medición acústica, metodología XP, nivel sonoro equivalente, nivel sonoro continuo equivalente ponderado A y rendimiento laboral.

## Abstract

The objective was to implement an acoustic measurement information system for the configuration of spaces and its relationship with work performance in the Piura police station. The methodology was applied, of technological design, quantitative, descriptive and transversal level, the XP methodology was applied for the development of the system, the population was 72 collaborators and the sample was 62 collaborators and 30 days of measurement, a registration form was applied to record the acoustic measurement and a survey for work performance. An average equivalent sound level ( $L_{eq}$ ) of 71.8513 dBA and a standard deviation of 0.7953 dBA were obtained; an average A-weighted equivalent continuous sound level ( $L_{Aeq.T}$ ) of 73.0517 dBA was obtained, a work performance of medium level with a value of 51.6% was obtained and a Mann-Whitney U of 107 and a significance of 0 was obtained. 835. It was found that the implementation of the acoustic measurement information system makes it possible to determine the level of noise exposure to which workers at the Piura police station are exposed; however, there was no evidence of the influence of the reported acoustic level on the work performance of the workers.

**Keywords:** Acoustic measurement, XP methodology, equivalent sound level, A-weighted equivalent continuous sound level and work performance.

## I. INTRODUCCIÓN

El ruido es uno de los contaminantes más subestimados porque sus efectos sólo se les presta atención a medio o largo plazo y porque no se tiene en cuenta que está asociado a diversas actividades fundamentales para la vida cotidiana (García, 2014); el ruido en las grandes ciudades es considerado por los residentes como el principal contaminante que afecta negativamente a su bienestar (Maya, Correa & Gómez, 2010, como se citó en López, Morales, Cordero y Schreiner, 2017).

La problemática con el ruido se percibe en ciudades de gran envergadura, como New York, considerada como una de las ciudades con mayor contaminación sónica en el mundo, presentándose 145.252 quejas sobre el ruido a través de la línea 1 de información y quejas para el año 2014, un 34% más que en 2013. En agosto de 2015, ya se han registrado 105.063 quejas sobre el ruido. La ciudad de Nueva York ha tratado de regular las fuentes de ruido desde la década de 1930 y en 1972 es reconocida como la principal urbe de los EE.UU. en promulgar un código de ruido. Como resultado de la presión pública, un código de ruido revisado entró en vigor en 2007. Este código ganador de premios, que contiene 84 violaciones de ruido aplicables, es ampliamente considerado como un ejemplo a seguir por otras ciudades (Mydlarz, Salamon y Bello, 2016).

Sin embargo, la ciudad de Nueva York carece de los recursos para monitorear de manera efectiva y sistemática la contaminación acústica, hacer cumplir su mitigación y validar la eficacia de dicha acción. En general, el Código de Ruido se basa en las quejas. Los inspectores de Protección Ambiental (DEP) de New York son enviados a la ubicación de la queja de determinar el nivel de sonido ambiental y la cantidad de sonido sobre el ambiente, donde se emite un aviso de infracción siempre que sea necesario. Desafortunadamente, la combinación de recursos humanos limitados, la naturaleza transitoria de sonido, y la relativa baja prioridad de las quejas por ruido causa un lento o inexistente respuesta que dan lugar a la frustración y a la falta de compromiso (Mydlarz et al., 2016).

Asimismo, para el 2015, en París el 57% de la población activa dijo que le molestaba la contaminación acústica causada por las personas y el 41% por el equipo. La producción científica muestra que la prioridad de los ocupantes de

espacios abiertos es el nivel de ruido, mientras que la presencia de áreas de trabajo individuales se identifica como el índice de satisfacción del usuario más importante. En el trabajo, la calidad de vida se cita como el segundo elemento más importante. La ausencia de ruido es el tercer contribuyente más importante a esta calidad. Es uno de los criterios importantes e insatisfactorios para la calidad de vida a nivel laboral (Bath et al., 2015; Kim y de Dear, 2013; Bedeau y Foulquier, 2013; como se citó en Dujourdy, 2016).

La situación no es diferente en América Latina, un estudio exhaustivo muestra que Quito y Guayaquil en Ecuador, Río de Janeiro en Brasil y Lima en Perú demostró que posee una media de 100 decibelios, siendo las ciudades sudamericanas con mayores niveles de ruido según la Fundación Médica contra la Contaminación Acústica Ambiental (FUNCORAC)" (Huertas, 2015, como se citó en Guamán, 2019).

En Guayaquil, más del 70% del ruido procede del tráfico de coches, de los vendedores ambulantes, de la música a todo volumen de los comerciantes, de las zonas industriales y de otros lugares, lo que provoca una elevada contaminación acústica. De igual manera, el Centro de Estudios Ambientales de la ESPOL ha encontrado que el nivel de reproducción de las ondas sonoras está en el rango de 80 y 90 decibeles; estos niveles se presentan de manera reiterada en zonas congestionadas de Machala, Rumichaca (Guamán, 2019).

La ciudad de Lima es una de las localidades más resaltante en relación a alto niveles de ruido, concretamente el Distrito de Los Olivos, donde se realizó un estudio sobre los niveles ruido alrededor de la institución de formación de la Policía Nacional del Perú, donde se demostró que los niveles superan lo permitido por el Estándar Calidad Ambiental, tanto en zona residencial como zona especial, siendo el nivel sonoro más alto en la Av. Panamericana con 70 dBA al oeste de la institución, seguido de la zona norte un valor de 65.3 dBA que se logró medir en la instalaciones de la institución (Guzmán, Valverde y Quijano, 2015).

De la misma manera, esta situación ocurre en el departamento de Piura, según Talledo (2013) las estadísticas registradas por especialidad del área de salud del sanatorio Santa Rosa, el 5% de los ciudadanos de Piura, alrededor de 25 000 habitantes, padecen de pérdida de audición neurosensorial a consecuencia de la exposición excesiva al ruido.

En esta área del país, la vigilancia acústica se normada en la Ordenanza Municipal 095-2012-CMPP, dictándose que las organizaciones del sector industriales aledañas a zonas residenciales no pueden generar ondas sonoras superior a los 69 dB entre las 7:01 a.m. y las 10 p.m., y los 50 dB, de 10:01 p.m. a 7 a.m. Sin embargo, esto no se ha cumplido desde año 2013, sin que las autoridades pueden tomar medidas correctivas, ya que los equipos de medición presión acústica no se encuentra operativos por falta de calibración y no se cuenta ni con el equipo ni con personal calificado para tal fin, en consecuencia, los habitantes de Castilla no han podido establecer medidas que mitiguen los efectos negativos sobre la salud auditiva (Talledo, 2013).

En este contexto, se sugiere que exponerse al ruido en exteriores es la causa de enfermedades a largo plazo en los hombres y de niveles elevados de estrés, entretanto la exposición al ruido en interiores provoca daños auditivos, presión arterial alta, irritabilidad y trastornos del sueño. La excesiva proximidad implícita en la reducción de la superficie por empleado conduce a fenómenos de estrés que también afectan al rendimiento de los empleados, también puede posteriormente sufrir de estrés. (Kristiansen et al., 2008; Evans y Johnson, 2000; Passchier-Vermeer y Passchier, 2000; Labardin, 2011 como se citó en Dujourdy, 2016).

En la actualidad existen nuevas alternativas para medir la presión acústica urbana basadas en las TI (tecnología de la información), que permiten desarrollar sistemas de reducido coste que pueden computar los niveles sonoros y enviar los datos a un centro de información para su seguimiento y control al instante. Se puede mencionar el caso del desarrollo de microcontroladores y dispositivos de dispositivo libres y de codificación abierta que pueden utilizarse para crear estaciones de vigilancia de bajo coste utilizando plataformas como el Arduino Mega 2560 (Guamán, 2019). De la misma manera, se han creado sistema para medir el ruido que transmiten datos mediante conexión de Wifi y se emplean equipos móviles con sistema operativo Android para el control, teniendo como interface una página web (De la Roche y Díaz, 2017).

Esta tecnología empleando sistemas como Arduino u OpenWrt, tienen buenos rendimiento sin presentar límite de frecuencia de muestreo. Estas alternativas para la medición demostraron ser factibles con la posibilidad de operación a distancia,

lo que puede ser un diferencial en un sistema de medición y gestión de ruido en ambientes de trabajo.

De acuerdo a lo anterior mencionado se plantea como problema general el siguiente: ¿De qué manera el sistema de información de medición acústica para la configuración de espacios se relaciona con el rendimiento laboral en la comisaría de Piura?, asimismo se plantearon como problemas específicos: (1) ¿Cuál será el nivel sonoro equivalente (Leq) para el tiempo efectivo de los trabajadores?, (2) ¿Cuál será el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A de exposición de los trabajadores de la comisaría de Piura?, (3) ¿Cuál será el rendimiento de los trabajadores de la comisaría de Piura expuesto a nivel sonoro continuo? y (4) ¿De qué manera los reportes de medición acústica influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura?

Este estudio se justifica de manera teórica, porque contribuye al enriquecimiento de los fundamentos relacionados con los sistema de información para el computó del nivel acústico urbano y su relación con el rendimiento en el trabajo de las personas expuesta al ruido ambiental. Este aporte permite continuar con el debate científico y tecnológico de la creación de herramienta novedosa para el control y seguimiento de parámetros ambientales empleando la ingeniería de sistema.

También se acredita desde visión práctico, ya que en el Departamento de Piura no existen medidas para controlar el ruido en las distintas zonas industriales y comerciales de la región, ya que se sabe científicamente que el estar expuesto constantemente a elevado niveles acústico tiene consecuencias para la salud; asimismo, desde el ámbito social, este estudio posibilita indicar la necesidad de contar con un dispositivo para cuantificar el nivel sonoro percibido en el Departamento de Piura y toda la región, también es importante resaltar que el monitoreo y control de las condiciones ambientales y laborales es fundamental para que el rendimiento de los oficiales que trabajan en la Comisaría de Piura no se vea afectado y con la configuración de una sala de información sistematizada se logrará el monitoreo de la contaminación sónica de exposición, y de esta manera poder crear medidas para reducir este riesgo en el futuro.

Ahora bien, en esta investigación se plantea como hipótesis general: La implementar del sistema de información de medición acústica para la

configuración de un espacio tiene una influencia significativa en el rendimiento laboral.

Es trascendental subrayar, que esta tesis establece como objetivo general: Implementar un sistema de información de medición acústica para la configuración de espacios y su relación en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura. Asimismo se plantea como objetivos específicos: (1) Medir el nivel sonoro equivalente ( $L_{eq}$ ) para el tiempo efectivo de los trabajadores, (2) Determinar el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A de exposición de los trabajadores de la comisaria de Piura, (3) Determinar el rendimiento de los trabajadores de la comisaría de Piura expuesto a nivel sonoro continuo y (4) Determinar cómo los reportes de medición acústica influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.

## II. MARCO TEÓRICO

Seguidamente, se presentan un resumen de investigaciones anteriores relacionado con la presente investigación en el ámbito nacional:

Yóplac (2019) en su tesis “Niveles de ruido en alrededores de la estación Bayóvar – línea uno metro de Lima – San Juan de Lurigancho”. Sustentado ante la “Universidad Nacional Federico Villarreal”. El objetivo que aporta al presente estudio es cuantificar y graficar por medio de un plano el valor de sonoridad en el lapso de elevado tránsito vehicular en las inmediaciones de la estación Bayóvar. La metodología aplicada fue de tipo cuantitativo, correlacional, descriptivo, deductivo no experimental y transaccional. Los hallazgos indican que las magnitudes obtenidas en cada lugar de medición van de 72.3 dB(A) a 84.9 dB (A). En conclusión, cada uno de los sectores tienen valores que sobrepasan de valores máximos señalados por Decreto Supremo (D.S) N° 085-2003-PCM para la calidad del entorno en relación al ruido, siendo 70 dBA para área comercial y 60 dBA para la residencial.

Pascual (2019) en su trabajo titulado de investigación “Influencia del ruido en el rendimiento de mano de obra en la pavimentación de la avenida Sucre Huancayo Junín”. Presentado en la “Universidad Peruana de los Andes”. El objetivo que aporta a este estudio es cuantificar el efecto del ruido sobre el desempeño de los operarios en el construcción señalada. El método fue aplicativo, descriptivo - explicativo y no experimental. Se obtuvo como resultado una minimización del rendimiento de las partidas ejecutadas, alcanzando la diferencia del 30% (regular), posterior a las medidas de mitigación se redujo este diferencial a 17%, observándose mejoras en el rendimiento. Se concluye que el ruido reduce el desempeño de los operarios en la pavimentación.

Idrogo e Idrogo (2019) en su investigación denominada “Niveles de ruido que se producen en el interior del hospital provincial docente Belén de Lambayeque y que generan contaminación acústica”. Publicado en la revista Tzhoecoen. El objetivo que aporta es computar el grado de sonido generados en el sanatorio de Lambayeque. El método se basó en la medición del nivel acústico en 46 zonas del centro de salud empleando un equipo de tipo 1 (Pulsar Modelo Nova i43), las medidas se efectuaron durante 10 minutos en los tres turnos. Se encontró que el

nivel acústico varía entre 35.5 dBA y 124.0 dBA durante los días de medición. Se evidencia la existencia de afectación acústica, en gran parte de los espacios del sanatorio, ya que muchos parámetros sobrepasan el margen permitido tolerable decretado de 50 dBA (D.S. 085-2003-PCM).

Otiniano (2018) realizó un “Sistema de Medición Acústica usando NODEMCU ESP8266 para determinar el Nivel de Ruido en Av. Víctor Larco cuadra 14 Trujillo 2018”. Presentado en la UCV. El fin que aporta a la presente investigación es cuantificar el nivel acústico en una avenida importante de la ciudad con un Sistema para la medición sonora empleando NodeMCU ESP8266. La metodología aplicada fue preexperimental. Los resultados para tiempo de registro automatizado promedio para el sistema actual y el propuesto fueron de 41.58 y 16.97 minutos, esta diferencia fue significativa ( $p=0.00$ ). Los errores registrados de mediciones para el sistema actual y el propuesto fueron 17.50% y 0.58%, esta diferencia fue significativa (0.00). El tiempo de acceso a reportes promedio para el sistema actual y propuesto fueron 22.95 y 5.90 minutos, esta diferencia fue significativa (0.00). En conclusión el mejoramiento del sistema propuesto y la página Web, logró ponderar eficazmente y con exactitud el valor de ruido.

Cayao (2017) en su investigación titulada “Determinación del nivel sonoro generado por el parque automotor y su influencia en la salud de la población de Segunda Jerusalén – 2014”. Presentado en la “Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto”. El objetivo que aporta al estudio es cuantificar la valor de ruido causado por los vehículos y su efecto en el bienestar de los pobladores de la comunidad mencionada. El método fue descriptivo, la muestra estuvo constituida por ocho zonas de monitoreo. Su hallazgo fue que el valor de ruido promedio captado en la estaciones de monitoreo de la ciudad se ubicó en entre 70.84 y 75 dB, siendo superiores al margen permitido tolerable señalados en el D.S N° 085-2003-PCM., en cualquier horario. Se concluye que el contexto de los habitantes cercanos (hasta 100 m circundante) de las áreas monitoreada es de un riesgo elevado, además su bienestar y calidad de vida se ven gravemente comprometidos a consecuencia de las elevadas magnitudes de presión sonora generado por las actividades sociales de la zona.

Seguidamente se presentan los trabajos de investigación en el ámbito internacional:

Guamán (2019) en su investigación titulada “Propuesta de diseño de un sistema para la supervisión del ruido ambiental en la ciudad de Guayaquil”, presentada en la “Universidad Católica de Santiago de Guayaquil”. El propósito que aporta al estudio fue el diseño la interconexión gráfica y numérica con un entorno para procesar información sobre niveles acústicos. La metodología aplicada fue exploratorio y descriptiva, de paradigma empírico-analítico, de enfoque cuantitativo y diseño experimental. Los valores con el mecanismo de bandas de frecuencia de 20 Hz a 20 kHz se generaron magnitudes de nivel acústico entre 62.9 dBA y 72.1 dBA con un error absoluto de  $\pm 0.2$ dB. Se concluye que el Arduino Mega 2560 da soluciones viables a nivel tecnológico en relación a la adquisición y digitalización de las señales de ruido.

De la Roche y Díaz (2017) elaboraron una investigación denominada “Sistema de medición de niveles de presión acústica con envío y recepción de datos vía wifi, controlado por aplicación móvil para sistema operativo Android”, presentando en la Universidad de San Buenaventura. Su finalidad fue diseñar el proceso de transferencia y acogimiento de valores para lograr la comunicación entre el hardware y software. La metodología de carácter empírico analítico. Al analizar el patrón directo de los micrófonos TEF04 y ECM8000 empleados, para el primero se obtuvo una desviación de  $\pm 2$ dB y el segundo  $\pm 4$ dB; al analizar el sistema diseñado con frecuencia entre 37.5 y 9 KHz; las respuestas en frecuencia del ECM8000 responde mejor (desviación de  $\pm 1$  dB) que las del TEF04 (desviación de  $\pm 4$ dB); las medidas ponderadas A para el sistema diseñado con los distintos micrófonos presentan una desviación de  $\pm 9$ dB, las medidas ponderadas C, con un filtro análogo tuvo una desviación de  $\pm 18$ dB. Se encontró que el dispositivo opera con una resolución análoga digital de 12 bits y un muestreo de 44100 Hz de frecuencia.

Suárez, Morales, Cordero y Schreiner (2017) elaboraron un “Diseño de una herramienta de medición de ruidos basado en tecnologías Arduinio-Rasperry PI<sup>1</sup>”, artículo publicado en la revista Producción + Limpia. El objetivo que aporta a la presente investigación la utilización de la tecnología de software libre. La metodología en el diseño empleando los equipos: Micro controlador AT mega2560, sensor de sonido DfRobot 0034, Rasperry PI v3 y Base de datos MySql. Esto permitió la integración de las tecnologías Arduino y Rasperry, que se

conectaron mediante comunicación en serie. La placa Arduino se conectó al micrófono en las posiciones A0 y la bocina en la entrada I3, y el propósito de la placa es recoger información en forma analógica utilizando el sensor. Estos datos se envían a la Raspberry para que los almacene en archivos de texto temporales y luego fueron enviados al repositorio online para evitar la congestión, los informes se generan mediante una página web que se conecta con la base de datos. En resumen, el bosquejo y la ejecución de esta herramienta permitió el monitoreo, el control y el análisis de los niveles acústico en espacios cerrados.

Mydlarz, Salamon, & Bello, (2017) en su investigación “The implementation of low-cost urban acoustic monitoring devices” publicado en la revista Applied Acoustics. El objetivo que aporta al presente estudio es la aplicación de un dispositivo de detección acústica inteligente, de bajo costo y estático, basado en un equipo de consumo. El método se fundamentó en la creación y ejecución, centralizado en el ajuste del micrófono de los mecanismos microelectromecánicos (MEMS) de los dispositivos con el objetivo de obtener valores confiables de decibelios a nivel de tipo/clase 2. La capacidad de los dispositivos de producir una salida dBA precisa para frecuencias diurnas obtuvo valores entre 44.8 y 76.6 dBA, en frecuencia media se obtuvo 90.2 dBA y en frecuencia alta se obtuvo valores entre 93.9 a 94.1 dBA; al valorar la producción de ruido de la ciudad se logró una relación de 0,9723, la diferencia media entre las magnitudes históricas de tiempo referencial y del equipo fue de 0,4 dB, con una desviación estándar de 0,1 dBA. Se concluye que el dispositivo con micrófono analógico MEMS puede producir datos precisos de SPL de alta calidad.

Mendes (2017) en su investigación titulada “Desenvolvimento de um dispositivo de medição de ruído com base no sistema OpenWrt” publicado en la Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. El objetivo que aporta al presente estudio es proponer el desarrollo de un dispositivo de medición de ruido que utilice componentes y dispositivos eléctricos y electrónicos de bajo costo para su uso en la vigilancia del ruido en los entornos de trabajo. En el desarrollo y la aplicación del sistema de medición se estudiaron dos propuestas de dispositivos, una basada en la plataforma Arduino y otra basada en el sistema OpenWrt junto con un router. Como resultado se obtuvo que la medición de señal de tono puro y ruido con el dispositivo Arduino comparándolo con un dispositivo comercial obtuvo

la mayor diferencia de 6.92% en presión acústica para frecuencia baja, al medir el ruido generada por un camión de basura en marcha la diferencia fue de 3.22%; mientras el dispositivo OpenWrt se obtuvo la mayor diferencia fue de 1,36% para frecuencia media y para el ruido del camión 2.11%. En conclusión, el rendimiento del sistema de medición basado en OpenWrt fue mejor.

Ahora bien, el fundamento teórico que sustenta el presente estudio se basará en el sistema de información para medir el nivel acústico y el rendimiento en el trabajo. Es por ello que se presentan las conceptualizaciones relacionadas para ambas variables de estudio. Por un lado, la primera variable X es un sistema para la medición acústica, de acuerdo a Garrido (2016), es un grupo de datos recogidos por los dispositivos los cuales son transferidos, mediante una conexión a Internet, hasta una computadora central o servidores que posean la capacidad de procesar, almacenar y gestionar la información correspondiente.

Un sistema de información al recibir los datos debe poder cumplir con los siguientes requisitos: debe permitir el enlace y la acogida de valores de cada uno de los dispositivos configurados para medir el nivel de ruido, debe transformar los paquetes de datos recogidos para obtener y almacenar la información necesaria, debe ser capaz de mostrar la información de manera clara mediante un dispositivo visual, debe generar los informes necesarios, de la que se pueda extraer y descargar la información, debe permitir administrar los dispositivos conectados al sistema, asimismo debe emplear una tecnología maleable con un método de ejecución veloz y su diseño debe ser robusto para garantizar su seguridad ante posibles amenazas (Garrido, 2016).

Ahora bien, la dimensión de la variable sistema para la medición acústica está conformada por los reportes de medición acústica, la misma está compuesta por dos palabras, una de estas es reporte, que de acuerdo a la Real Academia Española (2014) es una noticia o un informe presentado de manera escrita u oral que contiene las particularidades de un evento o cuestión. También se puede definir como un documento o presentación de gráficos, cuadros o flujograma que permita la comprensión y explicación de la información a la persona que va dirigida (Zúñiga, 2013).

En relación a la medición acústica o medición del nivel de presión sonora, se obtiene mediante una expresión matemática que establece 20 por el logaritmo de

la fracción de la presión de una onda sonora y un valor referencial  $20 \times 10^{-6}$  pascales (Ministerio de Medio Ambiente, 2012).

Esta medición puede utilizarse para determinar el ruido continuo equivalente (Leq), que consiste en la magnitud media integral del nivel acústico continuo en un momento dado, en otras palabras, la media integrada de la presión sonora ponderada periódicamente al cuadrado en un momento dado producida por fuentes continuas, discontinuas, intermitentes, fluctuantes o pulsantes durante un periodo determinado (ISO 1996-1, citado en Yóplac, 2019). Esta variable se emplea para realizar la comparación del riesgo de lesión auditiva que origina la exposición a diversas tipologías de sonido, pero el Leq ponderado A (LAeq) es la magnitud que es necesaria emplear para cotejar con los ECAs para Ruido (Ministerio del ambiente, 2012).

La otra variable independiente es el espacio de configuración, un término genérico para la agrupación de elementos que trabajan juntos para ofrecer servicios de TI. La función de la gestión de la configuración es supervisar los activos y elementos de configuración que componen la estructura de TI y garantizar que contribuyen al importe de los productos o servicios ofrecidos. La diversidad, el número, la complicación y la evolución de los activos informáticos de un montaje dificultan su vigilancia y la garantía de su utilidad (Fernández, 2019).

Arduino es un soporte de modelos de carácter abierto fundamentado en hardware y software de fácil uso. El hardware consiste en un procesador incorporado y soporte de entrada/salida. El software consiste en un lenguaje de programación estándar y un cargador de arranque que inicia el sistema operativo de la placa (MCROBERTS, 2011, como se citó en Mendes 2017). En otras palabras, Arduino es un microcontrolador que puede ser programado para procesar entradas y salidas entre dispositivos externos conectados a él. Es una plataforma de computación física, es decir, un sistema que puede interactuar con el medio ambiente a través de hardware y software.

Según Banzi y Shiloh, la filosofía de Arduino consiste en desarrollar proyectos, no en dialogar de estos. Representa una indagación continua de manera veloz y potente de construir mejores modelos. Explora diversos métodos de creación de modelos y desarrolla manera de comprender números nuevas prácticas (Mendes, 2017).

La placa de Arduino no es más que un pequeño circuito que consiste en una placa de microcontrolador. Hay algunos modelos de placa, todos basados en un microprocesador de ordenador de 8 bits con conjunto de instrucciones reducido de Atmel (RISC). La primera placa creada tenía un microprocesador ATmega8 con una velocidad de reloj de 16 MHz y 8 KB de memoria flash (Mendes, 2017).

Los micrófonos son los componentes que se encargan de capturar las ondas de ruido y transformarlas en impulsos eléctricos que luego serán procesados. Se pueden catalogar en relación de sus características físicas y eléctricas (Fernández, Pagadigorria, Ruiz, & Narbaiza, 2013): de Carbón, Piezoeléctricos, Dinámicos (Bobina móvil), De Cinta, De Condensador y Eléctret.

Por otro lado, los micrófonos MEMS se ha ampliado debido a su diseño versátil, mayor inmunidad a las interferencias de radiofrecuencia (RFI) y a las interferencias electromagnéticas (EMI), bajo costo y resistencia ambiental (Van Renterghem et al., 2011; Barham et al., 2010). Esta resistencia a las condiciones ambientales variables es particularmente importante para las aplicaciones de monitoreo acústico a largo plazo. Un estudio que caracterizó una solución de micrófono MEMS a medida para fines de medición acústica (Scheeper et al., 2003) mostró un coeficiente de temperatura muy bajo para una sensibilidad de  $<0,017\text{dB/C}$ . También se observó una gran variación en la humedad ha demostrado tener un impacto mínimo en la sensibilidad de los micrófonos MEMS, con disminuciones de  $<0,1\text{dB}$  entre las condiciones de humedad relativa (%RH) del 40% y el 90%.

Las repositorios de datos MySQL se alojan en un software en la red, para lograr guardar, ordenar y gestionar data, según Spona (2010) las ventajas son: guarda datos de manera eficiente y sin duplicidad; rapidez y alta capacidad para efectuar las sistematizaciones; es de fácil configuración e instalación; se ajusta a un elevado número de Sistemas Operativos; garantiza la seguridad de datos con baja posibilidad de ser viciado; su excelente conexión y resguardo son convenientes en el proceso de ingreso a bases de datos en línea; MySQL usa la licencia GNU.

La evaluación del rendimiento en el trabajo consiste en obtener un informe sobre el rendimiento de cada empleado de la institución, a partir de un conjunto de elementos predefinidos, con el objetivo de ponderar su contribución al alcance de

las metas propias, del área y de la institución (Leal, 2004, citado en Pablos y Biedma, 2013).

La definición de evaluación del rendimiento incluye nuevos aspectos como la productividad. Tiene en cuenta la producción total lograda por el número de empleados. El rendimiento óptimo está influido por el uso el bueno desarrollando del capital humano, la innovación tecnológica, el perfeccionamiento organizacional (Dolan, 2007, citado en Pablos y Biedma, 2013).

Según la literatura citada en Tapullima (2019), la administración gubernamental fundada en resultados se refiere a una técnica que posee como propósito asesorar a instituciones públicas sobre las formas efectivas de crear o aumentar el valor, garantizando la calidad, la eficiencia, la eficacia y la premura de sus avances, alcanzar las metas gubernamentales y asegurar el perfeccionamiento constante de sus entes.

Para Koopmans et al. (2014), citado en Tapullima (2019), el rendimiento de los empleados es uno de los declaraciones que más atención requiere en el estudio del actuación en el trabajo. Es probable que su reconocimiento en la competencia y productividad de la institución esté motivada y estrechamente conexas con el avance particular de sus trabajadores.

Esta variable se desglosa en los siguientes componentes establecidos en la literatura citada en Gabini y Salessi (2016) son el “rendimiento en la tarea” (5 ítems;  $\alpha = .79$ ) con indicadores: “planificación y organización del trabajo, orientación a resultados, priorización del trabajo y eficiencia del trabajo”; la dimensión “rendimiento en el contexto” (8 ítems;  $\alpha = .83$ ) con indicadores como: “la iniciativa, las tareas laborales desafiantes, la actualización de conocimientos y habilidades profesionales y las soluciones creativas”; y la dimensión de “comportamiento laboral contraproducente” (5 ítems;  $\alpha = .89$ ) con indicadores como: “la negatividad excesiva y las acciones que perjudican a la organización”.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación**

Este trabajo fue de tipo aplicado, ya que se basó en el fundamento tecnológico actual para la creación de un espacio TI para la medición del ruido acústico en la comisaría de Piura. De acuerdo con CONCYTEC (2020) este tipo de estudio busca solucionar necesidades requeridas mediante las teorías científicas, procedimiento y herramientas tecnológicas.

##### **Diseño de investigación**

Su diseño fue tecnológico y cuantitativo, ya que se diseñó un espacio TI que permitió el registro del nivel acústico en la comisaría de Piura, los valores de nivel acústico tomados por el dispositivo fueron procesados para establecer la precisión del equipo diseñado.

De acuerdo a Cegarra en 2004, citado por De La Cruz (2016), la investigación tecnológica, busca la crear de la innovación relacionada con equipos o procesos para ser promocionado a nivel comercial y generar una ganancia de estos. Mientras que García en 2009, citado por De La Cruz (2016), indica el diseño tecnológico persigue la transformación de la realidad, para su mejor comprensión.

Hernández, Fernández y Baptista (2014), mencionan que, el modelo cuantitativo emplea la recogida y estudio de datos para responder las interrogantes del estudio además de comprobar los supuestos planteados, se apoya en la medida numérica, la cuantificación y el empleo de estadística de manera frecuente para instaurar con precisión esquemas de conducta en una población.

Asimismo, el nivel del estudio fue descriptivo, correlacional y transversal porque se indagó describir los componentes y particularidades de la configuración de espacio TI para la medida de ruido y su efecto en el rendimiento laboral. Para lo cual, se recolectaron los datos una única vez en el tiempo específico.

Según Hernández et al., (2014) las investigaciones descriptivas presentan como finalidad analizar los acontecimientos de las particularidades o grados de alguna o diversas variables en el universo de estudio. El método se fundamenta

en suministrar la descripción en diferentes muestras como agrupación de individuos (cualquier ser vivo) u objeto.

De acuerdo con Palella y Martins (2012) la correlación persigue conocer resultado de una variable al conocer el resultado de la otra con la que se compara.

Por otro lado, el estudio transversal persigue la descripción de las variables, estudiando su cambio e influencia en un tiempo en particular, sin manejo de las mismas (Palella y Martins, 2012).

Diseño

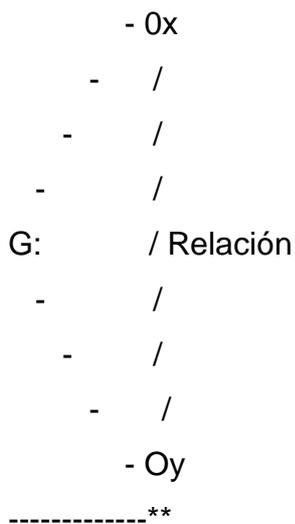
G: O1-----X-----O2

Tiempo

X: Niveles acústicos

Y: Rendimiento laboral

Técnica: Sistema Informático



(Tiempo)

G: Personal de la comisaría de Piura (Unidades de análisis).

Criterio de Inclusión: 8h al día.

Ahora bien, el diseño tecnológico se realizó basado en la metodología XP o extreme programming, es una instrumento rápido que se emplea como pauta para equipos de trabajos pequeños (entre 2 a 10 programadores), en entornos de

requisitos diversos (Bravo, Goldman y Kon, 2006, como se citó en Molina, Vite y Dávila, 2018).

La característica primordial de este método son las historias de usuarios, estas permiten describir las particularidades y funcionalidades que se deben cumplir en el sistema (Beck, 1991, como se citó en Molina et al., 2018).

En función a lo mencionado, para este estudio se empleó la metodología XP, con esta se definieron las etapas de acatamiento y alcance de los avances, partiendo de la enunciación histórica de usuario a partir del cliente y de este se desarrolló las particularidades para su entrega, así como definir los costos de aplicación y la conjunto de interacciones para culminarlas.

### **3.2. Variables y operacionalización**

Las variables estuvieron constituidas, por un lado, por la variable X: Sistema de medición acústica para la Configuración de espacio. Siendo sus dimensiones: Reporte, Hardware y Software.

Por el otro, la variable Y: Rendimiento laboral. Siendo sus dimensiones: “Áreas de trabajo, Rendimientos en las tareas, Rendimiento en el contexto y Comportamientos laborales contraproducentes”.

La operacionalización de las variables se puede observar en la Anexo 1.

### **3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **Población**

De acuerdo a Tamayo y Tamayo (2009) conceptualiza la población como la totalidad de unidades análisis que conforman un evento estudio y de esta es posible medir para característica específicas. Está integrada por un conjunto N de entidades que intervienen en el mencionado fenómeno.

De acuerdo a lo descrito, la población quedó formada por todo el recurso humano de la comisaría del departamento de Piura, los cuales ascienden a 72 trabajadores.

- **Criterio de inclusión:** funcionarios públicos que cumplan funciones administrativas en las instalaciones de la comisaría de Piura y que permanezcan en el puesto de trabajo 8 horas diarias.
- **Criterio de exclusión:** funcionarios públicos que no cumplan funciones administrativas en las oficinas de la comisaría de Piura, ni que permanezcan menos de 8 horas cumpliendo funciones administrativas.

Según Balestrini, (2010) una muestra representa una parte seleccionada del conglomerado, a partir de una técnica establecida, esta selección permite deducir particularidades de todo el comportamiento del conjunto mayor.

Según Arias (2012), la muestra es seleccionada por juicio o criterios establecidos de investigador. Por esta razón, estuvo constituida por 62 recursos humanos de la comisaría de Piura que cumplen con el criterio de inclusión, los cuales se desempeñan en las siguientes áreas: delitos y faltas, tránsito, violencia familiar, administración y logística, Jefatura, OGAP (oficial de guardia y atención al público), orden y seguridad, además de participación ciudadana.

Cabe mencionar que los días de medición del nivel acústico mediante el sistema fue de 30 días continuos, desde el 27 de septiembre al 26 de octubre de 2021.

De acuerdo a lo anterior el muestreo fue de tipo no probabilístico intencional, ya que el investigador se basó en la aplicación de la medición de la muestra seleccionada.

La unidad de análisis estuvo conformada por el funcionario público que cumple funciones administrativas en la comisaría de Piura.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se emplearon como técnicas la observación directa y la encuesta.

Para la observación directa se efectuó un reconocimiento de la literatura técnica y científica para la elección de la configuración del espacio TI, además efectuó un recorrido por las instalaciones de la comisaría para establecer las áreas de medida del nivel acústico. Para Arias (2012), está reside en prestar atención a lo que sucede basado en los objetivos que se quieren alcanzar con el estudio.

Aunado a lo anterior, se aplicó una encuesta a los trabajadores de la comisaría de Piura con el propósito de conocer su rendimiento en el trabajo, según Tamayo y Tamayo (2008), permite responder a los inconvenientes tanto en forma descriptiva como en forma de relaciones entre variables posterior a la recopilación metódica de información según un bosquejo predeterminado que garantiza la exactitud de la información conseguida. Es importante señalar, que esta técnica estuvo dirigida hacia los trabajadores de la comisaría de Piura.

El instrumento empleado fue el cuestionario “Rendimiento Laboral Individual” adaptado y traducido por Gabini y Salessi (2016), estando constituido por 16 preguntas con escala de estimación de 5 niveles, desde 1 = nunca a 5 = siempre (Ver anexo 2); y la ficha de registro del nivel acústico (Ver anexo 3).

### **Validez**

Respecto a la validación del instrumento, los autores antes citados realizaron la adaptación al español emplearon la validación de contenido detallada por Muñiz, Elosua, & Hambleton en el 2013, la cual consiste en determinar el paralelismo de simetría en su significado y el paralelismo de simetría aplicativa entre ambas versiones (la versión en español y en inglés) del instrumento.

Mientras que la validez de constructo, efectuaron la definición conceptual y operativa de la variable y de sus dimensiones que conforman el cuestionario. Para la evaluación de paralelismo de simetría en su significado se aplicó el procedimiento de traducción y re-traducción (traducción inversa). Mientras que el paralelismo de simetría aplicativa se aplicó una ensayo de aplicación a una muestra de 32 estudiantes de postgrado. Se concluyó que se cumplen los criterios establecidos el autor original (Gabini y Salessi, 2016). La validez convergente determinada para las preguntas osciló entre 0.51 y 0.80 ( $p < 0.001$ ).

Ahora bien, por ser una adaptación al contexto peruano, se efectuó una validación de juicio de experto para ambos instrumentos, el cuestionario de “rendimiento laboral” y la ficha de registro del nivel acústico, la condición de los instrumentos fue tabulada y presentada en la tabla 1, mientras que los formatos de validación se presentan en el anexo 4.

*Tabla 1. Validación de los instrumentos*

Instrumento	Condición
Rendimiento laboral	Aplicable
Nivel acústico	Aplicable

### **Confiabilidad**

El alfa de Cronbach es un variable estadística para conocer el grado de confianza de un instrumento con una escala de percepción. Con su resultado se puede conocer la correspondencia entre las preguntas, es decir su estabilidad interna (Palella y Martins, 2012).

En función a lo descrito, existe criterio para conocer el estado de fiabilidad de un cuestionario, este se puede ver en la tabla 2.

*Tabla 2. Niveles de confianza*

Rango	Confiabilidad
0,81-1	Muy alta
0,61-0,80	Alta
0,41-0,60	Media <sup>1</sup>
0,21-0,40	Baja <sup>1</sup>
0-0,20	Muy Baja <sup>1</sup>

1: Se recomienda realizar una nueva validez.

Fuente: Palella y Martins (2012)

En ese sentido, Gabini y Salessi (2016) realizaron determinaron la fiabilidad de su instrumento llegando a la conclusión de que posee estabilidad y es homogéneo. Los resultados obtenidos fueron los siguientes rendimiento en la tarea:  $\alpha = 0.76$ ; comportamientos contraproducentes:  $\alpha = 0.76$ , y rendimiento en el contexto:  $\alpha = 0.72$ . La escala total alcanzó un valor de 0.70.

Sin embargo, por ser un instrumento adaptado al contexto peruano, se efectuó un ensayo de aplicación con 12 individuos para determinar la fiabilidad del instrumento "rendimiento laboral", esta se obtuvo empleando el software SPSS V25, su valor hallado se puede observar en la tabla 3.

Tabla 3. Confiabilidad del cuestionario sobre rendimiento laboral.

Alfa de Cronbach	Número de muestra
0.717	12

Fuente: SPSS (2020)

Como se puede evidencia, el resultado de la confiabilidad del instrumento en general fue de 0.717, muy similar al obtenido por los autores antes mencionado y conforme con el criterio establecido por Palella y Martins (2012), el instrumento tiene una alta confiabilidad para poder ser usado como herramienta de evaluación del “rendimiento laboral” en los trabajadores de la comisaría de Piura.

### 3.5. Procedimientos

(1) Medir el nivel sonoro equivalente (Leq) para el tiempo efectivo de los trabajadores.

Para esta fase se efectuó una exploración de la literatura técnica, que permitió conocer los componentes adecuados para el sistema de medida de ruido. Una vez diseñado el sistema, se realizó la medida del nivel acústico equivalente (Leq) en un horario comprendido desde las 7 am hasta las 8 pm, sin embargo los valores tomado en cuenta para el estudio se basaron en el lapso efectivo de los trabajadores que se ubica entre las 9 am hasta la 5 pm; las medidas se efectuaron desde 27 de septiembre al 26 de octubre de año 2021

(2) Determinar el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A de exposición de los trabajadores de la comisaria de Piura.

Para su obtención se empleó la ecuación:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \frac{1}{T} \times T \times 10^{(L_{Aeq,T})/10}$$

Este cálculo se efectuó por cada día medido para obtener el valor diario regulado por el Decreto Supremo (D.S) N° 085-2003-PCM para la calidad del entrono en relación al ruido y de esta manera realizar el símil con la normativa y determinar si las magnitudes obtenidas sobrepasan el margen permitido tolerable del Decreto Supremo.

(3) Determinar el rendimiento de los trabajadores de la comisaría de Piura expuesto a nivel sonoro continuo

Para esta fase se aplicó el cuestionario “rendimiento laboral” a los trabajadores, aplicado en el lapso de tiempo en que se realizaron las mediciones del nivel acústico generados por el sistema de información. A los datos obtenidos con la escala de estimación, se recodificaron para su interpretación, empleando tres niveles de medición (ver tabla 4).

Tabla 4. Escala de valoración final del rendimiento laboral

Niveles	Valor	Interpretación
Bajo	1	No es notable el rendimiento laboral
Medio	2	Poco notable el rendimiento laboral
Alto	3	Es notable el rendimiento laboral

Estos datos se procesaron aplicando estadísticas descriptiva para conocer el rendimiento laboral y su componentes: “rendimiento en las tareas, rendimiento en el contexto y comportamiento contraproducente”.

(4) Determinar cómo los reportes de medición acústica influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.

Los valores obtenidos en la fase 2 en la comisaría de Piura se registraron en la ficha correspondientes, estas datos de obtuvieron de las mediciones efectuadas en 30 días continuo desde las 9:00 am hasta las 5:00 pm.

Luego, se compararon estadísticamente resultados de la fase 3.

Primero se aplicó el test estadístico de Kolmogorov smirnov para conocer la presencia de comportamiento normal en los valores obtenidos, seguido se usó la Prueba no paramétrica de la U de Mann-Whitney correspondiente para conocer la influencia entre las variables estudiadas, tomándose como regla de decisión cuando la significancia es  $<0.05$  se rechazar la hipótesis nula (la ausencia de correspondencia entre los datos).

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

El examen de datos se efectuó empleando el software SPSS V25 para su procesamiento. Ahora bien, para los datos de nivel acústico recabados en la comisaría de Piura se manejó el método analítico y la estadística descriptiva.

Por otro lado, para comprobar la influencia del nivel acústico con el rendimiento laboral se aplicó el análisis inferencial, donde se ejecutó la prueba de “Kolgomorov Smirnov” comprobar el comportamiento de distribución normal de los datos, luego se determinó la influencia del ruido en el rendimiento en el trabajo aplicando el test no paramétrica de U de Mann-Whitney.

De acuerdo a Hernández et al (2014), este método sirve para estudiar los valores recolectados mediante técnica de observación o encuestas y así responder las interrogantes del estudio y comprobar su hipótesis.

Por último los resultados se presentan mediante un sistema de tabulación, agrupando los mismos de acuerdo a las dimensiones de las variables, ya sea por medición o por frecuencia. Para su mejor interpretación se realizaron gráficos de barra para visualizar el comportamiento de los resultados.

### **3.7. Aspectos éticos**

Los valores obtenidos en la investigación, provienen de fuentes primarias y secundarias reconocidas en la comunidad científica, así como de los trabajadores de la comisaría de Piura, por lo cual se garantiza la veracidad de los mismos y que reflejan la realidad estudiada. También se respetó el derecho de autoría de las obras citadas, de acuerdo a lo establecido en reglamento de la UCV.

#### IV. RESULTADOS

##### (1) Medir el nivel sonoro equivalente (Leq) para el tiempo efectivo de los trabajadores.

Para iniciar, en la tabla 5 se muestran los estadísticos descriptivos de las mediciones del nivel sonoro promedio equivalente (Leq) (ver anexo x), lo cuales se tomar desde las 9 am hasta la 5 pm en un periodo de 30 días, desde 27 de septiembre al 26 de octubre de año 2021.

Tabla 5. Nivel sonoro promedio equivalente (Leq) detectado por el sistema de información de medición acústica

Días	Mínimo (dBA)	Máximo (dBA)	Media (dBA)	Desv. Desviación (dBA)	Días	Mínimo (dBA)	Máximo (dBA)	Media (dBA)	Desv. Desviación (dBA)
1	71	75	73,44	1,333	16	68	76	73,00	2,449
2	68	75	71,89	2,713	17	68	75	70,78	2,635
3	68	75	71,67	2,398	18	68	76	72,33	3,674
4	68	75	71,78	2,438	19	68	76	72,22	2,906
5	68	74	71,56	2,242	20	68	76	73,11	3,333
6	70	74	72,00	1,936	21	68	75	70,89	2,522
7	69	75	73,00	1,871	22	68	75	70,78	1,986
8	68	76	72,67	2,915	23	69	75	70,00	2,000
9	69	76	72,44	2,297	24	68	75	72,22	2,438
10	69	76	71,67	2,828	25	68	75	71,22	2,048
11	68	76	72,11	3,444	26	68	75	71,00	2,828
12	68	75	71,44	2,186	27	68	75	71,78	2,728
13	68	76	72,33	2,915	28	68	76	71,44	2,877
14	69	76	72,33	2,739	29	68	76	71,00	2,646
15	68	76	71,22	2,774	30	68	76	72,22	3,456

Seguidamente, en la figura 1 se exhibe la conducta de los promedios de las mediciones del nivel sonoro promedio equivalente (Leq).

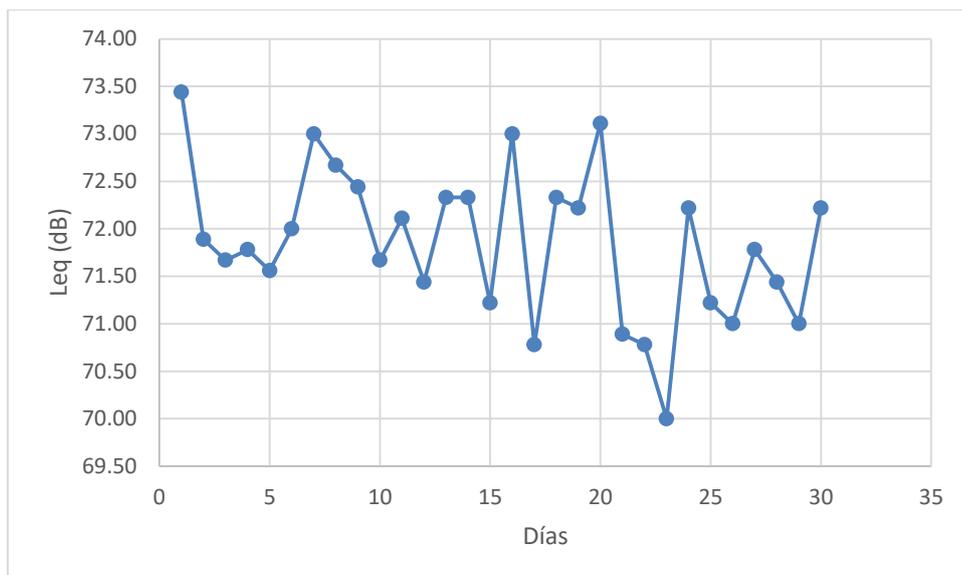


Figura 1. Comportamiento del nivel sonoro promedio equivalente (Leq) en los días de medición

Como se puede observar en la figura 1, el valor promedio más alto se obtuvo para el día uno con un valor 73.50 dBA y su valor promedio más bajo fue de 70 dBA para el día 23, asimismo el comportamiento del ruido alrededor de la comisaría de Piura presenta una gráfica senoidal, es decir se observa un comportamiento con valores altos y bajo entre un día y otro de medición.

De los datos recopilados para los 30 días de medición del nivel sonoro promedio equivalente por día, se obtuvo un valor promedio y su desviación, estos se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Estadísticas descriptivos nivel sonoro promedio equivalente (Leq)

	N	Mínimo (dBA)	Máximo (dBA)	Media (dBA)	Desv. Desviación (dBA)
Nivel sonoro promedio equivalente (Leq)	30	70,00	73,44	71,8513	,79530

Como se puede observar, el valor promedio obtenido para los 30 días de medición fue de 71.85 dB con una desviación estándar de 0.7953 dB.

**(2) Determinar el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A de exposición de los trabajadores de la comisaria de Piura.**

Para calcular el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A, se empleó la ecuación siguiente:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \frac{1}{T} \times T \times 10^{(L_{Aeq,T})/10}$$

A continuación, los valores obtenidos se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Nivel sonoro continuo equivalente ponderado A

Día	LeqA.d (dBA)	Día	LeqA.d (dBA)
1	74,13	16	74,04
2	73,09	17	72,03
3	72,76	18	74,04
4	72,86	19	73,50
5	72,56	20	74,59
6	72,89	21	72,08
7	73,81	22	71,74
8	73,98	23	71,05
9	73,49	24	73,26
10	73,06	25	72,18
11	73,74	26	72,38
12	72,44	27	73,04
13	73,67	28	72,82
14	73,55	29	72,30
15	72,58	30	73,89

Seguidamente, en la figura 2 se muestra la conducta de los promedios de las mediciones del nivel sonoro promedio equivalente (Leq).

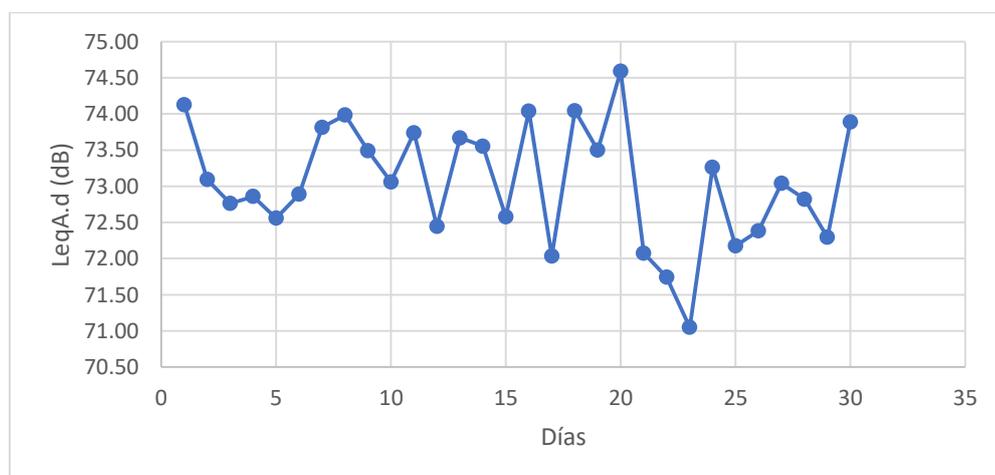


Figura 2. Comportamiento del Nivel sonoro continuo equivalente ponderado A

Como se puede observar en la figura 2, el valor promedio más alto se obtuvo para el día 20 con un valor 74,59 dBA y su valor promedio más bajo fue de 71.05 dBA para el día 23, asimismo el comportamiento del ruido alrededor de la comisaría de Piura presenta una gráfica senoidal, es decir se observa un comportamiento con valores altos y bajo entre un día y otro de medición de manera constante, con pequeña caída en los valores para el día 23.

De los resultados obtenidos para los 30 días del nivel sonoro continuo equivalente ponderado A, se obtuvo un valor promedio y su desviación, estos se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Estadísticos descriptivos del nivel sonoro continuo equivalente ponderado A

	N	Mínimo (dBA)	Máximo (dBA)	Media (dBA)	Desv. Desviación (dBA)
Nivel sonoro continuo equivalente ponderado A	30	71,05	74,59	73,0517	,82412

Como se puede observar, el valor promedio obtenido para los 30 datos fue de 73.05 dBA con una desviación estándar de 0.82412 dBA, encontrándose este valor por encima de lo establecido en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM en zonas comerciales cuyo valor máximo en horario diurno (desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas) establecido es de 70 dBA.

**(3) Determinar el rendimiento de los trabajadores de la comisaría de Piura expuesto a nivel sonoro continuo**

Ahora bien para el inicio a la interpretación descriptiva de los valores alcanzados para el rendimiento de los trabajadores de la comisaría de Piura, en la tabla 9 y figura 3 se exhiben las frecuencias relativas y la gráfica de los porcentajes de las respuestas de los colaboradores.

Tabla 9. Rendimiento laboral

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Medio	32	51.6	51.6	51.6
Alto	30	48.4	48.4	100.0

Total	62	100.0	100.0
-------	----	-------	-------

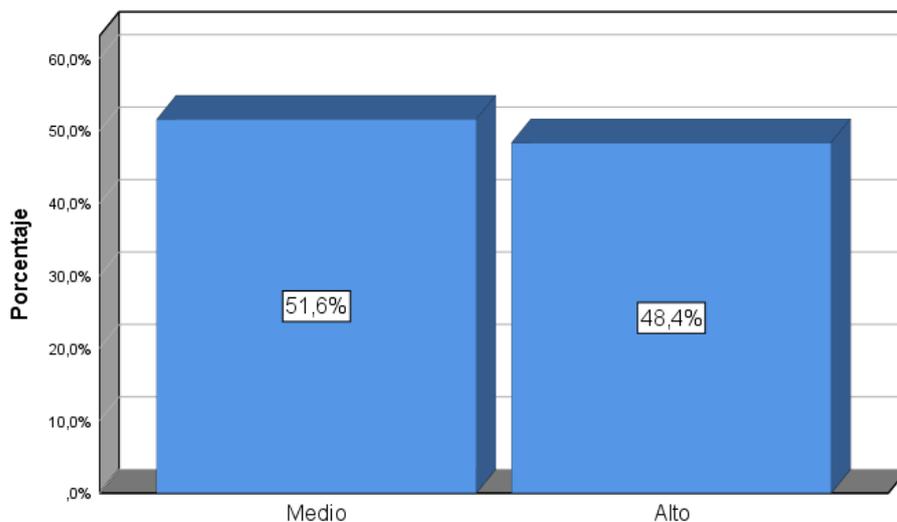


Figura 3. Rendimiento laboral

Como se puede evidenciar en la tabla 9, de acuerdo a la percepción de los funcionarios, 32 de estos se ubica en un nivel medio en relación a su rendimiento, mientras que la apreciación de 30 de los trabajadores restante considera que se ubican en el nivel alto de rendimiento, evidenciándose que la mayor proporción de los trabajadores se distinguen con un nivel de rendimiento medio, lo que demuestra que existen factores externos que afectan su rendimiento profesional.

En la figura 3 muestra que, el 51.60% de los colaboradores consideran que tienen un nivel medio de rendimiento, mientras que el 48.40% tiene un nivel alto de rendimiento, estos hallazgos hacen referencia a que la mayor proporción consideran que su rendimiento en la comisaría tiene un nivel medio.

Para conocer a profundidad la percepción de los trabajadores relacionada con los elementos implicados con el rendimiento laboral, se efectuó un estudio de los resultados obtenido por dimensión, tabla 10 se muestran las frecuencias absolutas obtenidas para la dimensión del rendimiento en las tareas, mientras que en figura 4 se puede observar las frecuencias relativas sobre la dimensión.

Tabla 10. Rendimiento en las tareas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Bajo	1	1.6	1.6	1.6
Medio	9	14.5	14.5	16.1

Alto	52	83.9	83.9	100.0
Total	62	100.0	100.0	

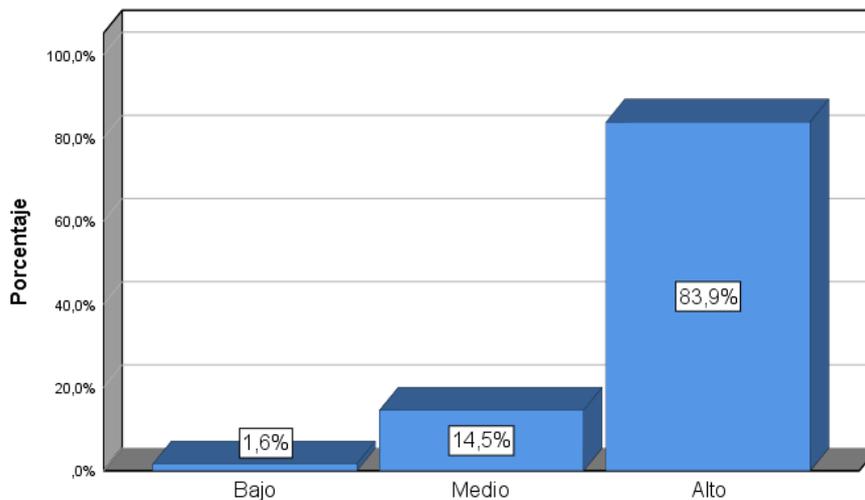


Figura 4. Rendimiento en las tareas

Como se puede evidenciar en la tabla 10, de acuerdo a la apreciación de los colaboradores, 52 de estos se hallan en un nivel alto, mientras que la percepción de 9 de los colaboradores encuestados se ubica en el nivel medio y 1 trabajador considera tener un nivel bajo en relación a su rendimiento de las tareas, demostrando que la mayor proporción de los participantes se perciben con un rendimiento de las tareas alto.

En la figura 4 se muestra que, el 83.90% de los colaboradores consideran que tienen un nivel alto, mientras que el 14.50% tiene un nivel medio y 1.6% considera tener un nivel bajo en el rendimiento de las tareas, estos resultados hacen referencia a que la mayoría perciben que en la realización de las diferentes tareas asignadas presentan un rendimiento alto en su ejecución lo cual es beneficioso para la comisaría.

Tabla 11. Rendimiento en el contexto

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Bajo	50	80.6	80.6	80.6
Medio	8	12.9	12.9	93.5
Alto	4	6.5	6.5	100.0
Total	62	100.0	100.0	

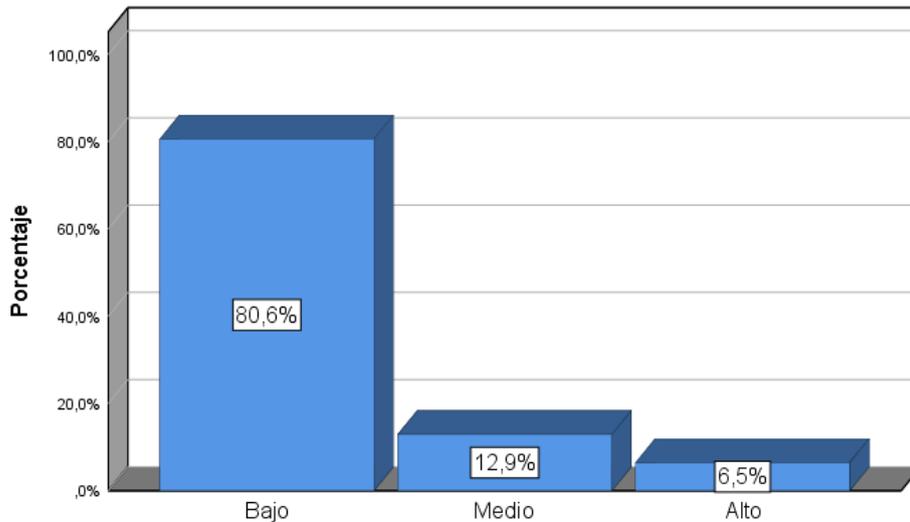


Figura 5. Rendimiento en el contexto

Como se puede evidenciar en la tabla 11, de acuerdo a la apreciación de los colaboradores, 50 de estos se encuentran en un nivel bajo, mientras que la percepción de 8 de los colaboradores encuestados se ubica en el nivel medio y 4 colaboradores se localizan en el nivel bajo en relación a su rendimiento en el contexto, demostrando que la mayor proporción de los participantes se perciben con un rendimiento en el contexto alto.

En la figura 5 se muestra que, el 80.60% de los colaboradores consideran que tienen un nivel bajo, mientras que el 12.90% tiene un nivel medio y el 6.50% presenta un nivel alto en relación a su rendimiento en el contexto, estos resultados hacen referencia a que la mayoría perciben que en la realización de las diferentes tareas asignadas no son capaces de manejar su tiempo con una buena planificación, así como tener dificultades en presentar un alto compromiso con la comisaría ya que no se mantienen actualizado en sus habilidades.

Tabla 12. Comportamientos laborales contraproducentes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Bajo	2	3.2	3.2	3.2
Medio	19	30.6	30.6	33.9
Alto	41	66.1	66.1	100.0
Total	62	100.0	100.0	

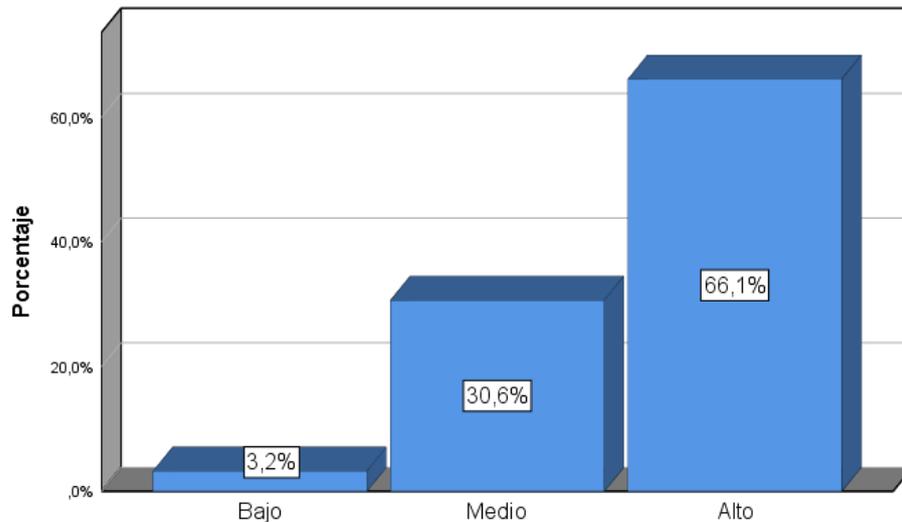


Figura 6. Comportamientos laborales contraproducentes

Como se puede evidenciar en la tabla 12, de acuerdo a la apreciación de los colaboradores, 41 de estos se ubican en un nivel alto, mientras que la percepción de 19 de los colaboradores encuestados se ubica en el nivel medio y 2 colaboradores se localizan en el nivel bajo en relación a comportamientos contraproducentes, demostrando que la mayor proporción de los colaboradores se perciben con un nivel alto de pensamientos tóxicos y negativos en el desarrollo de sus actividades.

Como se puede apreciar, en la figura 6, el 66,1% de los colaboradores consideran que tienen un nivel alto, mientras que el 30,60% tienen un nivel medio y el 3,20% presentan un nivel bajo en relación a comportamientos contraproducentes, estos resultados hacen referencia a que la mayoría perciben que se producen queja de su parte por la cantidad de trabajo asignado, y que se concentran en aspectos negativos de sus trabajos o de los compañeros.

**(4) Determinar cómo los reportes de medición acústica influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.**

Ahora bien, para calcular como influye la medición acústica en el rendimiento en el trabajo en la comisaría de Piura, en primero lugar se efectuó el test de normalidad y en consecuencia decidir la prueba de análisis paramétrica o no paramétrica que determinen la influencia investigada y comprobar las hipótesis planteadas.

### Prueba de normalidad

Seguidamente, se usó el test de Kolmogórov-Smirnov, debido a la cantidad de caso de la presente tesis fue 60 individuos encuestados y 30 días de medición de nivel acústico, como lo establecen Romero-Saldaña (2016), motivado a que resulta conveniente cuando el tamaño muestral es  $> 50$  casos.

Para su razonamiento se plantea las hipótesis correspondientes para evaluar la mencionada distribución.

H0: los datos de la muestra se ajustan a la distribución normal.

H1: los datos de la muestra no se ajustan a la distribución normal.

Siendo el criterio de rechazo de la hipótesis, el descrito por Sáez (2012), cuando el valor de significancia es  $< 0.05$  se rechazar la hipótesis nula.

La intención del test es fijar el test de comparación que se debe aplicar a los datos de las variables. En la tabla 13, se pueden observar los resultados obtenidos del test aplicado para las variables medición acústica continuo equivalente ponderado A (Leq) y rendimiento laboral.

Tabla 13. Test de Kolmogorov-Smirnov

		Rendimiento laboral	Presión acústica continuo equivalente ponderado A (Leq)
N		62	30
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	2,48	73,05
	Desv.	,504	,824
	Desviación		
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,348	,103
	Positivo	,348	,062
	Negativo	-,331	-,103
Estadístico de prueba		,348	,103
Sig. asintótica(bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,200 <sup>c,d</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Se puede evidenciar en la tabla 13, que el resultado de la significancia asintótica para el rendimiento laboral es 0.000 siendo inferior al valor de teórico 0.050, por tal motivo se refuta la hipótesis nula, debido a que los datos tienen una

comportamiento anómalo, es decir, no existe certeza suficiente que comprobar un comportamiento similar a una distribución normal. Mientras que la significancia asintótica para la Leq fue de 0.200 siendo mayor al valor teórico mencionado, se acepta la hipótesis nula para esta variable, es decir, los valores presentan una distribución normal.

Por lo tanto, seguidamente se aplicó el test no paramétrico de U de Mann-Whitney, para comprobar la influencia de la medición acústica sobre el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.

Ahora bien, para el rechazo de la hipótesis nula se compara la significancia obtenida para los datos con el valor teórico de 0.05. Es decir, si la significancia obtenida es  $<0.05$ , se rechaza  $H_0$ . Pero, si es  $\geq 0.05$ , se acepta  $H_0$  (Levin y Rubin, 2004).

Seguidamente, se valoró la hipótesis específica 4 y los resultados obtenidos se muestran en las tablas 14 y 15.

Hipótesis general.

$H_0$ : Los reportes de medición acústica no influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.

$H_1$ : Los reportes de medición acústica influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.

Tabla 14. Rangos de las variables

	Rendimiento laboral	N	Rango promedio	Suma de rangos
Presión acústica continúo equivalente ponderado A (Leq),	Medio	16	15,19	243,00
	Alto	14	15,86	222,00
	Total	30		

Tabla 15. Estadísticos de prueba de U de Mann-Whitney

	Presión acústica continúo equivalente ponderado A (Leq),
U de Mann-Whitney	107,000
W de Wilcoxon	243,000
Z	-,208
Sig. asintótica(bilateral)	,835
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,854 <sup>b</sup>

En la tabla 15, se evidencia que la significancia fue 0.835, esta magnitud al ser superior que el medida teórica de 0.050, se acepta la hipótesis nula, es decir los reportes de medición acústica no influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura, esto se debe a que las diferencias de las medias de los rangos no son significativa.

## V. DISCUSIÓN

En relación a nivel sonoro equivalente ( $L_{eq}$ ) para el tiempo efectivo de los trabajadores, es decir turnos de ocho horas, se obtuvo valores promedio entre 70 y 73.50 dBA, estos valores son similares a los reportados por Cayao (2017) en su tesis “Determinación del nivel sonoro generado por el parque automotor y su influencia en la salud de la población de Segunda Jerusalén – 2014” quien obtuvo un rango de magnitud media de 70.84 a 75 dBA. El dispositivo diseñado en la presente tesis, pudo registrar el nivel de ruido equivalente obteniéndose un valor promedio de 71.85 dBA con una desviación estándar de 0.7953 dBA, al compararlo con la tesis de Guamán (2019) titulada “Propuesta de diseño de un sistema para la supervisión del ruido ambiental en la ciudad de Guayaquil” cuyo nivel ruido tuvo un rango entre 62.9 y 72.1 dBA con un error absoluto de  $\pm 0.2$  dBA se observa que no son valores similares, sin embargo, en este estudio no se contrastó los resultados obtenidos con un sonómetro estándar, por lo cual no se pudo medir el error de la medición.

Con respecto al nivel sonoro continuo equivalente ponderado A se obtuvo como resultados valores promedio por día que van desde 71.05 dBA a 74.59 dBA, con un valor promedio de los resultados igual a 73.05 dBA y una desviación estándar de 0.8241 dBA, estos resultados son cercanos a los reportados por Yóplac en su tesis “Niveles de ruido en alrededores de la estación Bayóvar – línea uno metro de Lima – San Juan de Lurigancho”, quien obtuvo valores entre 72.3 y 84.9 dBA; en relación a espacios de trabajo cerrados como es el caso de la comisaría de Piura.

Al comparar los resultados obtenidos con los reportados por Idrogo e Idrogo (2019) en su tesis “Niveles de ruido que se producen en el interior del hospital provincial docente Belén de Lambayeque y que generan contaminación acústica” quienes obtuvieron valores desde 35.5 dBA hasta 124.0 dBA, este rango es mucho más amplio y se debe a que un hospital posee dimensiones más grande en comparación a la comisaría.

Mientras que los valores reportados por De la Roche y Díaz (2017) en su investigación denominada “Sistema de medición de niveles de presión acústica

con envío y recepción de datos vía wifi, controlado por aplicación móvil para sistema operativo Android”, mostraron que las respuesta con una desviación estándar de  $\pm 1$  dBA son mejores, este valor es similar al obtenido en el presente estudio (desviación estándar de 0.8241 dBA para el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A obtenido), aunque es diferente al obtenido en la investigación de Mydlarz et al. (2017) titulada “The implementation of low-cost urban acoustic monitoring devices”, ya que este reporto valores entre 44.8 y 76.6 dBA con una desviación de 0.1 dBA.

Ahora bien el rendimiento laboral del recursos humanos de la comisaría de Piura fue de nivel medio con un valor de 51.6%, al comparar este resultado con lo reportado por Pascual (2019) en su tesis “Influencia del ruido en el rendimiento de mano de obra en la pavimentación de la avenida Sucre Huancayo Junín” se observa que el rendimiento fue de 30% siendo considerado regular.

Ahora bien, al medir la relación los reporte de medición acústica y su influencia en el rendimiento labora en la comisaría de Piura, se obtuvo una suma de rangos para el nivel medio de 243 y para el nivel alto de 222, mientras que se obtuvo un U de Mann-Whitney para presión acústica continua equivalente ponderada de 107 con una significancia de 0.835, lo que demuestra que no es existe relación entre el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A y el rendimiento laboral, resultado que difiere del obtenido por Pascual (2019) quien si evidenció una diferencia en el rendimiento después de aplicar medida correctivas de un 17%.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se demostró el uso del sistema de información de medición acústica en la configuración de una sala logró medir el grado de ruido de exposición de los empleados de la comisaría de Piura, pero no se evidenció que el nivel de ruido reportado tenga influencia en el rendimiento laboral de los empleados.
2. El sistema de información de medición acústica logró medir el nivel sonoro equivalente para el tiempo efectivo de trabajo, realizan una medición por cada hora desde la 9 am hasta las 5 pm en un lapso de 30 días, obteniéndose valores entre 70 y 73.50 dBA con un promedio de 71.85 dBA y una desviación estándar de 0.7953 dBA.
3. El sistema de información de medición acústica permitió medir el LeqA de exposición del recursos humanos de la comisaría de Piura, donde se evidenció valores entre 71.05 y 74.59 dBA, con un media de 73.0517 dBA y una desviación estándar de 0.8241 dBA, todos los resultados logrados no cumplen con lo establecido en el Decreto Supremo (D.S) N° 085-2003-PCM.
4. El rendimiento de los trabajadores de la comisaría de Pirua de acuerdo su precepción, se ubicó en un nivel medio con un valor de 51.6%, para el rendimiento de la tarea se ubicó en un nivel alto con 83.9%, el rendimiento en el contexto se ubicó en un nivel bajo 80.6% y los comportamientos contraproducentes se ubicó en un nivel alto con un valor de 66.1%. Lo que demuestra que hay factores externos que influyen en el rendimiento laboral.
5. En función al análisis estadístico inferencial efectuado a los valores obtenido de los reportes de medición acústica y el rendimiento laboral, no se pudo demostrar que exista una relación entre las variables, ya que se obtuvo una significancia de 0.835 siendo mayor al valor teórico de decisión (0.050) para rechazar la hipótesis planteada.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se sugiere realizar este sistema de información de medición acústica en otros espacios de la ciudad de Piura, para generar un mapeo de la calidad ambiental para ruido como lo establece el Decreto Supremo (D.S) N° 085-2003-PCM.
2. Se recomienda realizar una comparación de las mediciones obtenidas por el sistema de información diseñado y un equipo sonómetro calibrado para poder medir el error de la medición.
3. Se sugiere a las gobernantes de la municipalidad aplicar medidas de control de mitigar el nivel de ruido que ubicado por encima del margen permitido tolerable del Decreto Supremo (D.S) N° 085-2003-PCM.
4. Se recomienda evaluar otros factores externos que afectan al rendimiento laboral de los trabajadores de la comisaría de Piura.
5. Se recomienda aplicar controles de mitigación interna dentro de la comisaría de Piura para mitigar el nivel de exposición al ruido en los recursos humanos y comparar ambos escenarios para observar si se logra la reducción de nivel de sonoro de forma significativa.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. Caracas: Editorial Episteme, C.A.
- Balestrini M. (2010). *Como se elabora un proyecto de investigación*. Caracas, Venezuela: Editorial BL Consultores Asociados.
- Barham, R., Chan, M., & Cand, M. (2010, June). Practical experience in noise mapping with a MEMS microphone based distributed noise measurement system. In *INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings 2010*(6), pp. 4725-4733. Recuperado de [http://projects.npl.co.uk/dreamsys/images/InterNoise\\_2010\\_%20Barhan\\_DR EAMSYS.pdf](http://projects.npl.co.uk/dreamsys/images/InterNoise_2010_%20Barhan_DR EAMSYS.pdf)
- CONCYTEC. (2020). *Guía práctica para la formulación y ejecución de proyectos de investigación y desarrollo (I+D)*. Recuperado de [http://www.untels.edu.pe/documentos/2020\\_09/2020.09.22\\_formuacionProyectos.pdf](http://www.untels.edu.pe/documentos/2020_09/2020.09.22_formuacionProyectos.pdf)
- De La Cruz, C. (2016). Metodología de la investigación tecnológica en ingeniería. *Revista Ingenium*, 1(1), 43-46. doi: <http://dx.doi.org/10.18259/ing.2016007>
- De la Roche, S., Y Díaz, D. (2018). *Sistema de medición de niveles de presión acústica con envío y recepción de datos vía wifi, controlado por aplicación móvil para sistema operativo Android* (Tesis de pregrado). Universidad de San Buenaventura, Bogotá, Colombia.
- Dujourdy, H. (2016). *Diffusion acoustique dans les lieux de travail* (Tesis Doctoral). Université Pierre et Marie Curie, Paris, Francia.
- Fernández, M. A. (2019). Gestión de la configuración: Evaluación de la aplicabilidad en pequeñas y medianas áreas de informática de la administración pública de Entre Ríos. *Ciencia, Docencia y Tecnología Suplemento*, 9(9). Recuperado de <http://pcient.uner.edu.ar/Scdyt/article/view/647>
- Fernández, V., Pagadigorria, A., Alonso, E., & Narbaiza, B. (2013). *Fundamentos de la teoría y técnicas audiovisuales*. Recuperado de <https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=266&lang=es>

- Gabini, S., & Salessi, S. (2016). Validación de la escala de rendimiento laboral individual en trabajadores argentinos. *Revista Evaluar*, 16(1), 31-45. doi: <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v16.n1.15714>
- Garrido, P. (2016). *Desarrollo de un sistema de medición de ruido acústico* (Tesis de maestría). Universidad de Granada, Granada, España.
- Guamán, E. (2019). *Propuesta de diseño de un sistema para la supervisión del ruido ambiental en la ciudad de Guayaquil* (Tesis de maestría). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Guzmán, M., Valverde, J., y Quijano, J. (2015). Evaluación del impacto sonoro para mitigar la contaminación sonora en una Institución Educativa, Lima. *UCV – Scientia* 7(1), 19-26. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6181455>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología Investigación*. México D.F., México: McGraw Hill.
- Idrogo, A., e Idrogo, J. (2018). Niveles de ruido que se producen en el interior del Hospital Provincial Docente Belén De Lambayeque y que generan contaminación acústica. *Revista Tzhoeco* 11(3), 26-38. Recuperado de <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/1220>
- Levin, R., y Rubin, D. (2004). *Estadísticas para administración y economía*. (7ma ed.). México D.F.: Pearson Educación.
- López, D., Morales, R., Cordero, I., & Schreiner, L. (2017). Diseño de una herramienta de medición de ruidos basados en tecnologías Arduino-Raspberry PI. *Producción + Limpia*, 12(1), 81-87. doi: 10.22507/pml.v12n1a8
- Mendes, L. (2017). *Desenvolvimento de um dispositivo de medição de ruído com base no sistema OpenWrt* (Tesis de pregrado). la Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, Brasil.
- Ministerio del ambiente. (2012). *Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental*. AMC N° 031-2011-MINAM/OGA. Recuperado de <http://www.munibustamante.gob.pe/archivos/1456146994.pdf>
- Molina, B., Vite, H., & Dávila, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, 2(17). Recuperado de <http://revistaespirales.com/index.php/es/article/view/269>

- Mydlarz, C., Salamon, J., & Bello, J. P. (2017). The implementation of low-cost urban acoustic monitoring devices. *Applied Acoustics*, 117, 207-218. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.06.010>
- Otiniano, M. (2018). *Sistema de Medición Acústica usando NODEMCU ESP8266 para determinar el Nivel de Ruido en Av. Víctor Larco cuadra 14 Trujillo 2018* (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
- Pablos, J., & Biedma, J. (2013). La evaluación del rendimiento individual. Un instrumento válido para lograr la eficiencia en la gestión de Recursos Humanos en las Administraciones Públicas. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, (10), 1-18. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2815/281530486001.pdf>
- Parella, M., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas, Venezuela: FEDUPEL.
- Pascual, O. (2019). *Influencia del ruido en el rendimiento de mano de obra en la pavimentación de la avenida Sucre Huancayo Junín* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, Perú
- Real Academia Española. (2014). *Reporte*. Madrid: Real Academia Española. Recuperado de <https://dle.rae.es/reportes?m=form>
- Romero-Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del trabajo*, 6(3), 105-114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>
- Sáez, A. (2012). *Apuntes de estadística para ingenieros*. Jaén, España: Universidad de Jaén.
- Scheeper, P. R., Nordstrand, B., Gullv, J. O., Liu, B., Clausen, T., Midjord, L., & Storgaard-Larsen, T. (2003). A new measurement microphone based on MEMS technology. *Journal of Microelectromechanical systems*, 12(6), 880-891. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1257368>
- Spona, H. (2010). *Programación de bases de datos MySQL y PHP*. México: Editorial Alfa-Omega.
- Suárez, D., Morales, R., Cordero, I., y Schreiner, L. (2017). Diseño de una herramienta de medición de ruidos basados en tecnologías Arduino-Raspberry PI. *Producción+ Limpia*, 12(1), 81-87. doi: <http://dx.doi.org/10.22507/pml.v12n1a8>.

- Talledo, J. (2013). Piura: 25 mil personas tienen sordera parcial por ruidos urbanos. *El Comercio*. Recuperado de <https://archivo.elcomercio.pe/sociedad/lima/piura-25-mil-personas-tienen-sordera-parcial-ruidos-urbanos-noticia-1569405>
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México D.F., México: Limusa.
- Tapullima, L. (2019). *Gestión pública por resultados y desempeño Laboral en los Docentes de la Institución Educativa N° 270 de Chirapa, Lamas, 2018* (Tesis de maestría). Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto, Perú.
- Van Renterghem, T., Thomas, P., Dominguez, F., Dauwe, S., Touhafi, A., Dhoedt, B., & Botteldooren, D. (2011). On the ability of consumer electronics microphones for environmental noise monitoring. *Journal of Environmental Monitoring*, 13(3), 544-552. Recuperado de <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2011/em/c0em00532k/unauth#!divAbstract>
- Yóplac, J. (2019). *Niveles de ruido en alrededores de la estación Bayovar – línea uno metro de Lima – San Juan de Lurigancho* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.
- Zúñiga, E. (2013). *Ejemplo de Reporte*. [www.ejemplode.com](http://www.ejemplode.com). Recuperado de [https://www.ejemplode.com/11-escritos/2895-ejemplo\\_de\\_reporte.html](https://www.ejemplode.com/11-escritos/2895-ejemplo_de_reporte.html)

## ANEXOS

### Anexo 1. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable X: Sistema de medición acústica	Es un grupo de datos recogidos por los dispositivos los cuales son transferidos, mediante una conexión a Internet, hasta una computadora central o servidores que posean la capacidad de procesar, almacenar y gestionar la información correspondiente (Garrido, 2016)	El sistema viene dado por el procesamiento de los datos que permite la generación de reportes de medición acústica.	Reportes	Nivel de presión acústica continuo equivalente	Continua
				Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A	Continua
				Comparación por espacio	Continua
Variable Y: Rendimiento laboral	La evaluación del rendimiento en el trabajo consiste en obtener un informe sobre el rendimiento de cada empleado de la institución, a partir de un conjunto de elementos predefinidos, con el objetivo de ponderar su contribución al alcance de los objetivos propios, de la unidad y de la organización (Leal, 2004, como se citó en Pablos y Biedma, 2013).	Esta viene dada por el rendimiento en las tareas, en el contexto y el Comportamientos laborales contraproducentes de los trabajadores en la organización.	Áreas de trabajo	Lugar de trabajo	Nominal
			Rendimientos en las tareas	Planeamiento y organización del trabajo. Orientación a resultados. Priorización del trabajo. Eficiencia laboral	Ordinal
			Rendimiento en el contexto	Iniciativa Tareas laborales desafiantes Actualización de conocimiento habilidades laborales y soluciones creativas	Ordinal
			Comportamientos laborales contraproducentes	Excesiva negatividad. Acciones que dañan a la organización	Ordinal

## Anexo 2. Matriz de consistencia

**Título:** “Sistema de información de medición acústica para la configuración de espacios y el rendimiento laboral en la comisaría de Piura”

**Autor(es):** Kerwin Huertas Andrade

<b>Problema</b> <b>Problema general</b>	<b>Objetivos</b> <b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis</b> <b>Hipótesis general</b>	<b>Variables</b> <b>Variable Independiente</b>	<b>Metodología</b>
<p>¿De qué manera el sistema de información de medición acústica para la configuración de espacios se relaciona con el rendimiento laboral en la comisaría de Piura?</p> <p><b>Problemas específicos</b> (1) ¿Cuál será el nivel sonoro equivalente (Leq) para el tiempo efectivo de los trabajadores?, (2) ¿Cuál será el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A de exposición de los trabajadores de la comisaría de Piura?, (3) ¿Cuál será el rendimiento de los trabajadores de la comisaría de Piura expuesto a nivel sonoro continuo? y (4) ¿De qué manera los reportes de medición acústica influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura?</p>	<p>Implementar un sistema de información de medición acústica para la configuración de espacios y su relación en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> (1) Medir el nivel sonoro equivalente (Leq) para el tiempo efectivo de los trabajadores, (2) Determinar el nivel sonoro continuo equivalente ponderado A de exposición de los trabajadores de la comisaría de Piura, (3) Determinar el rendimiento de los trabajadores de la comisaría de Piura expuesto a nivel sonoro continuo y (4) Determinar cómo los reportes de medición acústica influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.</p>	<p>La implementar del sistema de información de medición acústica para la configuración de un espacio tiene una influencia significativa en el rendimiento laboral.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> (1) Con el sistema se logra medir el nivel sonoro equivalente (Leq) para el tiempo efectivo de los trabajadores, (2) El nivel sonoro continuo equivalente ponderado A de exposición de los trabajadores de la comisaría de Piura es superior al límite máximo permitido por el Decreto supremo N° 085-2003-PCM, (3) El rendimiento de los trabajadores de la comisaría de Piura expuesto a nivel sonoro continuo tiene un nivel medio, (4) Los reportes de medición acústica tiene influencia significativa en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.</p>	<p><b>Variable Dependiente</b> Sistema de medición acústica</p> <p><b>Dimensiones</b> Reportes</p> <p><b>Variable dependiente</b> Rendimiento laboral</p> <p><b>Dimensiones</b> Rendimientos en las tareas  Rendimiento en el contexto  Comportamientos laborales contraproducentes</p>	<p><b>Tipo y diseño</b> Aplicado</p> <p><b>Diseño</b> Tecnológico, cuantitativo, descriptivo, correlacional y transversal.</p> <p><b>Población</b> 72 trabajadores.</p> <p><b>Muestra</b> 62 trabajadores</p> <p><b>Técnicas e instrumentos</b> Observación directa, y encuesta. Ficha de registro y cuestionario.</p> <p><b>Métodos de análisis</b> Estadísticas descriptivas e inferencial, tablas y gráficos de barras.</p>

### Anexo 3. Instrumento sobre rendimiento laboral

Cuestionario – RL No.
-----------------------

#### **Cuestionario como encuesta para evaluar el rendimiento laboral.**

Dirigido al personal que labora en la comisaría de Piura, para la implementación de un sistema de información de medición acústica para la configuración de espacios y su relación en el rendimiento laboral.

Objetivos: Determinar cómo los reportes de medición acústica se relacionan con el rendimiento laboral por áreas y Determinar cómo los reportes de medición acústica influyen en el rendimiento laboral en la comisaría de Piura.

Encuesta sobre rendimiento laboral	
<b>Autor (es):</b>	
<b>Organización:</b>	
<b>Fecha Inicio:</b>	
<b>Fecha Fin:</b>	

Variable	Indicador	Fórmula
<b>Rendimiento laboral</b>	Área de trabajo Rendimiento en las tareas Rendimiento en el contexto Comportamientos laborales contraproducentes	<b>Nunca= 1</b> <b>Casi nunca =2</b> <b>A veces = 3</b> <b>Casi siempre =4</b> <b>Siempre =5</b>

Nro.	Ítems
Dimensión 1: Área de trabajo	
1.	Delitos y Faltas
2.	Transito
3.	Violencia familiar
4.	Administración y logística
5.	Jefatura
6.	OGAP
7.	Orden y seguridad,
8.	Participación ciudadana.

Nro.	Ítems	N	CN	AV	CS	S
<b>Dimensión 2: rendimiento en las tareas</b>						
01	Fui capaz de hacer bien mi trabajo porque le dediqué el tiempo y el esfuerzo necesarios					
02	Se me ocurrieron soluciones creativas frente a los nuevos problemas					
03	Cuando pude realicé tareas laborales desafiantes					
04	Cuando terminé con el trabajo asignado, comencé nuevas tareas sin que me lo pidieran					
05	En mi trabajo, tuve en mente los resultados que debía lograr					
06	Trabajo para mantener mis conocimientos laborales actualizados					
07	Sigo buscando nuevos desafíos en mi trabajo					
<b>Dimensión 3: rendimiento en el contexto</b>						
08	Me quejo de asuntos sin importancia en el trabajo					
09	Comento aspectos negativos de mi trabajo con mis compañeros					
10	Aumente los problemas que se presentaron en el trabajo					
11	Me concentro en los aspectos negativos del trabajo, en lugar de enfocarme en las cosas positivas					
12	Comento aspectos negativos de mi trabajo con gente que no pertenecía a la empresa					
<b>Dimensión 4: comportamientos laborales contraproducentes</b>						
13	Planifico mi trabajo de manera tal que pude hacerlo en tiempo y forma					
14	Trabajo para mantener mis habilidades laborales actualizadas					
15	Participó activamente de las reuniones laborales					
16	Mi planificación laboral fue óptima					



## Anexo 4. Formato de Validación del Instrumento de recolección de datos

Nro	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancias <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión : Área de trabajo							
1	Delitos y Faltas Tránsito Violencia familiar Administración y logística Jefatura OGAP Orden y seguridad Participación ciudadana.	X		X		X		
2	Dimensión : Rendimiento en las tareas	X		X		X		
	1. Hacer bien mi trabajo 2. Soluciones creativas 3. Tareas laborales desafiantes 4. Iniciativa 5. Pensamiento al logro 6. Conocimiento laboral actualizados 7. Desafíos en mi trabajo	X		X		X		
3	Dimensión 3: rendimiento en el contexto	X		X		X		
	Quejas de asuntos sin importancia Aspectos negativos de mi trabajo Aumentar problemas	X		X		X		
4	Dimensión 4: comportamientos laborales contraproducentes	X		X		X		
	Planificar mi trabajo Habilidades laborales actualizadas Participar en reuniones	X		X		X		

Nro	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancias <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión : Reportes							
1	Área Hora inicio Hora final Duración Fecha P= Nivel de ruido (dBA) Nivel de presión acústica continuo equivalente (Leq) Leq ponderado A (LAeq)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ X ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Vásquez Valencia, Yesenia del Rosario  
Especialidad del validador: INGENIERO DE SISTEMAS

DNI: 40352590

Piura, 16 de Julio del 2020

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



-----  
Firma del Experto Informante.

## TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: : **Vásquez Valencia, Yesenia del Rosario**  
 Título y/o grado: PhD.( )    Doctor ( )    Magister ( )    Ingeniero ( X )    Otros ( )  
 Fecha: 16-07-2020                      Universidad Cesar Vallejo Piura

### TÍTULO DE PROYECTO

Sistema de información de medición acústica y el rendimiento laboral en la comisaría de Piura

#### Tabla de evaluación de expertos para la elección de la metodología

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas marcando un valor en las columnas.

ÍTEM	CRITERIOS	Metodologías		
		XP	SCRUM	RUP
1	Más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.	3	3	2
2	Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo software.	3	3	2
3	Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y facilitar el mantenimiento.	3	2	2
4	Capaz de adaptarse a los cambio de requisitos.	3	2	3
5	El cliente está integrado en el proyecto.	3	2	2
6	Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión.	3	2	2
Total		18	14	13

La escala a evaluar es de 1: Malo, 2: Regular y 3: Bueno

Sugerencias:

.....

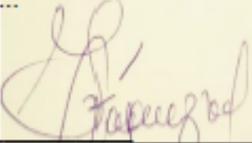
.....

.....

.....

.....

.....


---

Firma Experto

Nro	Dimensiones / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancias <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Dimensión : Área de trabajo							
	Delitos y Faltas Tránsito Violencia familiar Administración y logística Jefatura OGAP Orden y seguridad Participación ciudadana.	X		X		X		
2	Dimensión : Rendimiento en las tareas							
	1. Hacer bien mi trabajo 2. Soluciones creativas 3. Tareas laborales desafiantes 4. Iniciativa 5. Pensamiento al logro 6. Conocimiento laboral actualizados 7. Desafíos en mi trabajo	X		X		X		
3	Dimensión 3: rendimiento en el contexto							
	Quejas de asuntos sin importancia Aspectos negativos de mi trabajo Aumentar problemas	X		X		X		
4	Dimensión 4: comportamientos laborales contraproducentes							
	Planificar mi trabajo Habilidades laborales actualizadas Participar en reuniones	X		X		X		

Nro	Dimensiones / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancias <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Dimensión : Reportes							
	Area Hora inicio Hora final Duración Fecha P= Nivel de ruido (dBA) Nivel de presión acústica continuo equivalente (Leq) Leq ponderado A (LAeq)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [X]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: QUITO RODRIGUEZ, CARMEN ZULEMA  
Especialidad del validador: Magister en Ciencias Económicas Proyecto de Inversión

DNI: 02792435

Piura, 16 de Julio del 2020

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



-----  
CARMEN ZULEMA QUITO RODRIGUEZ  
Experto Informante.

## TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: : QUITO RODRIGUEZ, CARMEN ZULEMA  
Título y/o grado: PhD.( ) Doctor ( ) Magister (x) Ingeniero ( ) Otros ( )  
Fecha: 16-07-2020 Universidad César Vallejo Piura

### TÍTULO DE PROYECTO

Sistema de información de medición acústica y el rendimiento laboral en la comisaría de Piura

#### Tabla de evaluación de expertos para la elección de la metodología

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas marcando un valor en las columnas.

ÍTEM	CRITERIOS	Metodologías		
		XP	SCRUM	RUP
1	Más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.	3	2	1
2	Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo software.	3	2	1
3	Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y facilitar el mantenimiento.	3	2	1
4	Capaz de adaptarse a los cambio de requisitos.	2	3	1
5	El cliente está integrado en el proyecto.	2	3	1
6	Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión.	3	2	1
Total		16	14	6

La escala a evaluar es de 1: Malo, 2: Regular y 3: Bueno

Sugerencias:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

-----  
CARMEN ZULEMA QUITO RODRIGUEZ  
Experto

Nro	Dimensiones / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancias <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión : Área de trabajo							
1	Delitos y Faltas Tránsito Violencia familiar Administración y logística Jefatura OGAP Orden y seguridad Participación ciudadana.	X		X		X		
2	Dimensión : Rendimiento en las tareas	X		X		X		
	1. Hacer bien mi trabajo 2. Soluciones creativas 3. Tareas laborales desafiantes 4. Iniciativa 5. Pensamiento al logro 6. Conocimiento laboral actualizados 7. Desafíos en mi trabajo	X		X		X		
3	Dimensión 3: rendimiento en el contexto	X		X		X		
	Quejas de asuntos sin importancia Aspectos negativos de mi trabajo Aumentar problemas	X		X		X		
4	Dimensión 4: comportamientos laborales contraproducentes	X		X		X		
	Planificar mi trabajo Habilidades laborales actualizadas Participar en reuniones	X		X		X		

Nro	Dimensiones / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancias <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión : Reportes							
1	Área Hora inicio Hora final Duración Fecha P= Nivel de ruido (dBA) Nivel de presión acústica continuo equivalente (Leq) Leq ponderado A (LAeq)	X		X		X	X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ x ]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr./ Mg: Pérez Rojas, Even Deyser.  
Especialidad del validador: Magister en Gestión de Tecnologías de información

DNI: 43776841

Piura, 02 de Julio del 2020

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

-----  
  
Firma del Experto Informante.

## TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Pérez Rojas, Even Deyser

Título y/o grado: PhD.( )    Doctor ( )    Magister ( x )    Ingeniero ( )    Otros ( )

Fecha: 02-07-2020    Universidad Cesar Vallejo Piura

### TÍTULO DE PROYECTO

Sistema de información de medición acústica y el rendimiento laboral en la comisaría de Piura

#### Tabla de evaluación de expertos para la elección de la metodología

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas marcando un valor en las columnas.

ÍTEM	CRITERIOS	Metodologías		
		XP	SCRUM	RUP
1	Más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.	3	3	2
2	Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo software.	3	3	2
3	Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y facilitar el mantenimiento.	3	2	3
4	Capaz de adaptarse a los cambios de requisitos.	3	3	3
5	El cliente está integrado en el proyecto.	3	2	3
6	Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión.	3	2	2
Total		18	15	15

La escala a evaluar es de 1: Malo, 2: Regular y 3: Bueno

Sugerencias:

.....

.....

.....

.....

.....

  
\_\_\_\_\_  
Firma Experto

Nro	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancias <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión : Área de trabajo							
1	Delitos y Faltas Tránsito Violencia familiar Administración y logística Jefatura OGAP Orden y seguridad Participación ciudadana.	X		X		X		
2	Dimensión : Rendimiento en las tareas	X		X		X		
	1. Hacer bien mi trabajo 2. Soluciones creativas 3. Tareas laborales desafiantes 4. Iniciativa 5. Pensamiento al logro 6. Conocimiento laboral actualizados 7. Desafíos en mi trabajo	X		X		X		
3	Dimensión 3: rendimiento en el contexto	X		X		X		
	Quejas de asuntos sin importancia Aspectos negativos de mi trabajo Aumentar problemas	X		X		X		
4	Dimensión 4: comportamientos laborales contraproducentes	X		X		X		
	Planificar mi trabajo Habilidades laborales actualizadas Participar en reuniones	X		X		X		

Nro	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancias <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión : Reportes							
1	Área Hora inicio Hora final Duración Fecha P= Nivel de ruido (dBA) Nivel de presión acústica continuo equivalente (Leq) Leq ponderado A (LAeq)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ X ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: PACHECO TORRES, JUAN FRANCISCO

DNI: 18167212

Especialidad del validador: Maestro en Docencia Universitaria.

Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en tecnologías de la información.  
Doctor en Administración de la Educación.

Piura, 16 de Julio del 2020



-----  
Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

## TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: : PACHECO TORRES, JUAN FRANCISCO

Título y/o grado: PhD.( ) Doctor (x) Magister ( ) Ingeniero ( ) Otros ( )

Fecha: 16-07-2020 Universidad Cesar Vallejo Piura

### TÍTULO DE PROYECTO

Sistema de información de medición acústica y el rendimiento laboral en la comisaría de Piura

#### Tabla de evaluación de expertos para la elección de la metodología

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas marcando un valor en las columnas.

ÍTEM	CRITERIOS	Metodologías		
		XP	SCRUM	RUP
1	Más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.	3	3	2
2	Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo software.	3	3	2
3	Se simplifica el diseño para agilizar el desarrollo y facilitar el mantenimiento.	3	2	3
4	Capaz de adaptarse a los cambio de requisitos.	3	3	3
5	El cliente está integrado en el proyecto.	3	2	2
6	Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión.	3	2	2
Total		18	15	14

La escala a evaluar es de 1: Malo, 2: Regular y 3: Bueno

Sugerencias:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



Firma Experto

Anexo 5. Carta de autorización para elaborar la tesis.



POLICIA NACIONAL DEL PERÚ  
PRIMERA MACRO REGIÓN POLICIAL PIURA Y TUMBES  
UNIDAD DE TECNOLOGÍA, INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

**CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE  
TESIS PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

EL SEÑOR COMANDANTE PNP JEFE DEL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE LA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN DE LA PRIMERA MACRO REGIÓN POLICIAL PIURA, QUE DEJA CONSTANCIA:

Que, el Sr. Kerwin Neptali Joao Huertas Andrade, estudiante de la faculta de Ingeniería de Sistemas de la Universidad "CESAR VALLEJO" – Piura, con DNI 73705342, se da la aceptación respectiva para realizar el desarrollo del siguiente proyecto de tesis, titulado "**Sistema de información de medición acústica para la configuración de espacios y el rendimiento laboral en la comisaría de Piura**", para la obtención del título profesional de Ingeniero de Sistemas en la cual depositamos la confianza y apoyo para desarrollar dicho proyecto, bajo la supervisión del jefe de la **Unidad de Tecnología, Informática y Comunicaciones** de la I MACREPOL Piura, Se expide la presente, a solicitud de interesado para fines convenientes.

GLJ/egl

Piura, 01 septiembre del 2021

Vº Bº

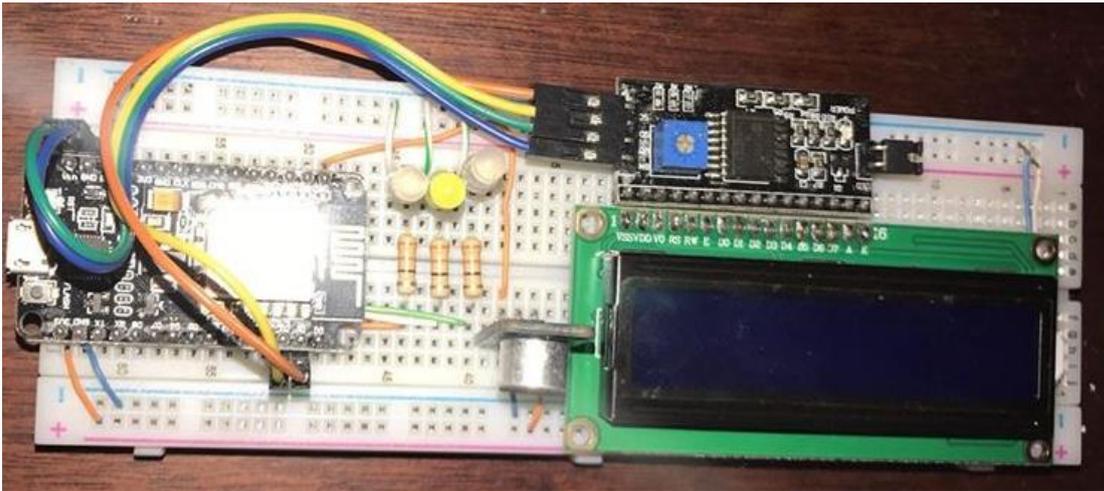


S.A. 30568180 O  
Jaime Abad GONZALES LLAMOCCA  
SS PNP  
JEFE UNITIC – I MACREPOL PIURA

## Anexo 6. Desarrollo del Sistema de información de medición acústica.

### Maniobra de hardware

A continuación se muestra una imagen del prototipo o diseño final del sistema de medición acústica propuesto con todos los componentes de hardware necesarios.



El sistema funciona conectándose primero a una batería portátil para alimentar todo el equipo necesario para el funcionamiento de la tarjeta NodeMcu Esp8266, y luego conectándose a un dispositivo móvil que tenga internet habilitado a través de la opción de datos móviles y el Wi-Fi seleccionado una vez que estamos en el rango, seleccionamos la opción de red tethering y zona portable, luego la opción de zona Wi-Fi, donde se habilita el nombre de usuario Fotiniano y la contraseña 12345678, indicando que esta configuración permitirá que este dispositivo móvil trabaje vía Wi-Fi con el código de Arduino IDE, donde el sistema arrancará con este nombre de usuario y contraseña.

En la placa NODEMCU está el chip ESP8266, que es el cerebro que procesa toda la información y utiliza un conector Dupont y un cable de interfaz para alimentar los componentes anteriores, como un micrófono analógico conectado a través de ADC0 (datos) y GND (tierra), que se conectan a los extremos de la placa NodeMcu, Además, un cable duPont hembra y macho conectado a través de 4 terminales (GND, VCC, SDA, SCL) en el LCD al módulo adaptador I2C

está conectado a este LCD alfanumérico 1602 (panel LCD), que muestra en la pantalla el mensaje de puesta en marcha del sonómetro y los resultados numéricos 60.24 seguido de la palabra dB para los niveles sonoros medidos en Av. Victor Larco Block 14, este cable duPont hembra y macho, disponible en 4 colores (naranja, amarillo, verde, azul), se conecta a ambos lados de la placa NodeMcu a través de los terminales GPI05 - GPI04 y/o los terminales GND - Vin para encender la luz. Las resistencias se conectan a cada pata de los LEDs (GND, EV3) para encenderse y apagarse, y el verde, el amarillo y el rojo se conectan a los pines de la placa NodeMcu.



## Software

### Portal de acceso

Para acceder al sitio en la barra de direcciones de su navegador, introduzca la siguiente dirección mediante el enlace que aparece a continuación:

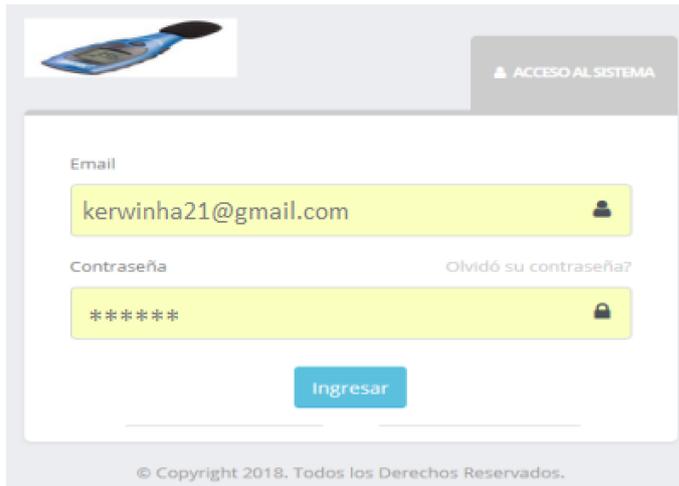
<https://sonometro.000webhostapp.com/>

Al hacer clic en la URL, accederá al portal de inscripción, donde verá la ventana de inscripción que se muestra a continuación.

## Anexo 7. Pantallazo del software empleado

### Botones disponibles

Inicio de sesión: Una vez que haya introducido su dirección de correo electrónico y su contraseña, haga clic en el botón de inicio de sesión para acceder al menú principal del sistema web (Panel de control o Tablero).



Una vez que haya iniciado la sesión, aparecerá el tablero del sistema basado en la web.

El tablero de mandos es la primera pantalla que ves cuando te conectas. Desde aquí puedes acceder a las opciones que ofrece la app.

### Informes:

Esta interfaz permite crear un informe general del nivel sonoro de la instalación, que contiene la siguiente información.

### Botones disponibles.

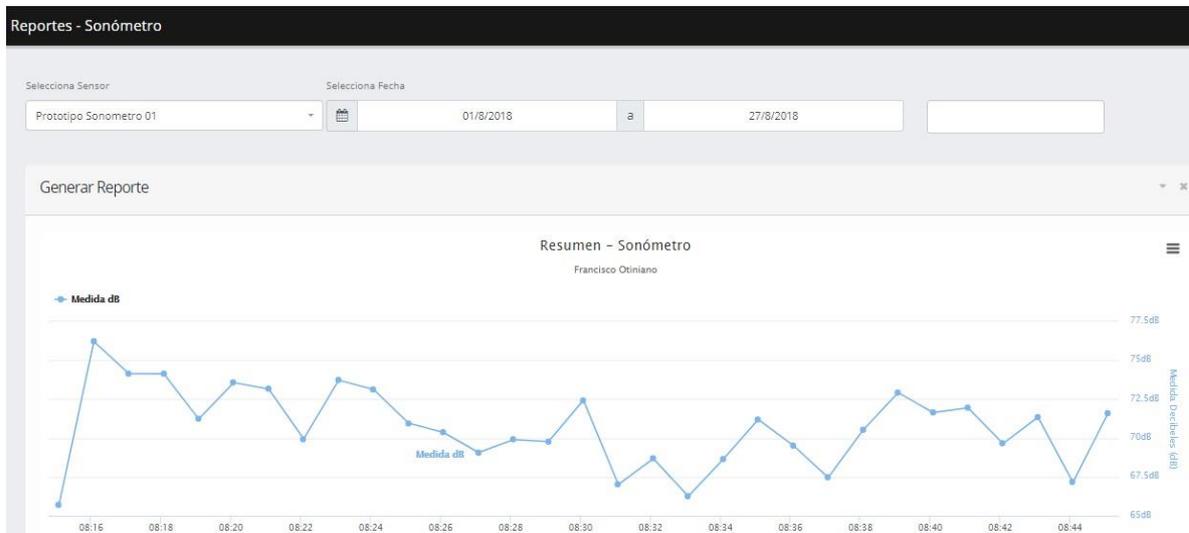
Seleccione el sensor que indica el tipo de sonómetro Prototipo 01.

Seleccione la fecha mostrada por el filtro de datos en el primer calendario seleccionando el día del mes actual y luego la letra "a" mostrada por el filtro de datos en el segundo calendario seleccionando el día del mes actual.

Para ver este informe, pulse la opción VER.

The screenshot shows the 'Reportes - Sonómetro' interface. It features a dark header with a menu icon and the title. Below the header, there are two main sections: 'Selecciona Sensor' and 'Selecciona Fecha'. The 'Selecciona Sensor' section has a dropdown menu with 'Prototipo Sonómetro 01' selected. The 'Selecciona Fecha' section has two date input fields: '01/05/2018' and '31/05/2018', with a small 'a' icon between them. A blue 'Mostrar' button is located to the right of the date fields.

Una vez que haya introducido los parámetros del filtro, haga clic en Ver. A continuación, los datos se visualizan como se muestra en la siguiente figura:



Al descargar estos informes de nivel sonoro, selecciono la opción de menú situada en la esquina superior derecha de la página web de la instalación, que muestra la siguiente información: Mi perfil, Cambiar contraseña, Cerrar sesión. Cuando hago clic en la opción Logout, salgo de la pantalla principal de informes y vuelvo a la pantalla de inicio de sesión.

The screenshot shows the 'Reportes - Sonómetro' interface with a user profile menu open in the top right corner. The menu options are: 'Mi Perfil', 'Cambiar Contraseña', and 'Cerrar Sesión'. The background shows the same filter options as the previous screenshot.

## HARDWARE

Para el hardware, vaya al sitio web de Arduino para descargar y utilizar el IDE de Arduino a través de este enlace:

<https://www.arduino.cc/en/Main/Donate>



## Contribuya al software Arduino

Considere apoyar el software Arduino contribuyendo a su desarrollo. (Los contribuyentes estadounidenses, tenga en cuenta que esta contribución no es deducible de impuestos). Obtenga más información sobre cómo se usará su contribución.



## Manual de instalación de NodeMCU

Según el manual del dispositivo estándar NODEMCU ESP8266, se ha utilizado la referencia:

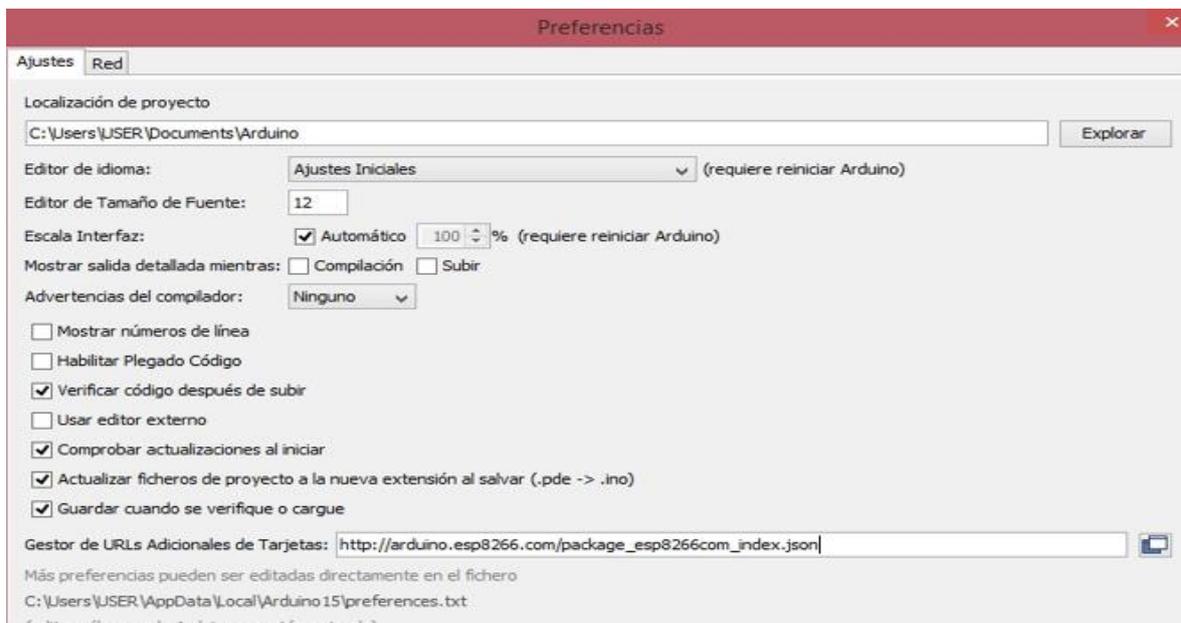
[https://naylampmechatronics.com/blog/56\\_usando-esp8266-con-el-ide-de-arduino.html](https://naylampmechatronics.com/blog/56_usando-esp8266-con-el-ide-de-arduino.html)

## Instalación del plug-in ESP8266 para Arduino

Este paso es necesario para que el IDE de Arduino reconozca el ESP8266 como placa.

Debes tener instalada la versión 1.6.4 o posterior de Arduino IDE. A continuación, vaya a Archivo>Configuración y añada el campo "Gestor de URL del tablero adicional":

[http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json)



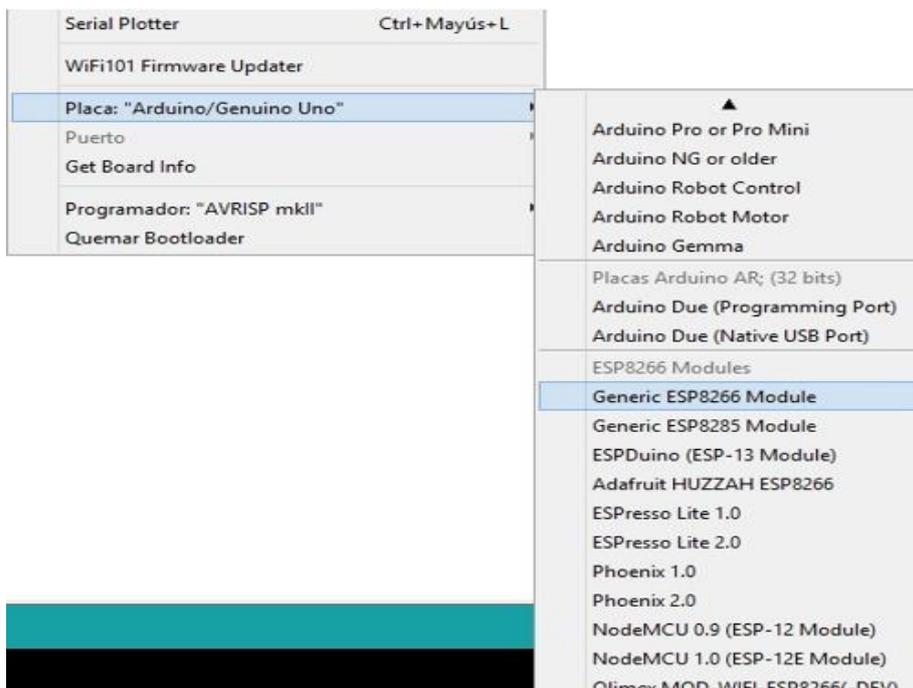
A continuación, vaya a Herramientas>Tabla: ... >Conductor.

A continuación, busque "esp8266 by ESP8266 Community" en la lista, selecciónelo e instálelo.



La instalación dura unos minutos. Cuando haya terminado, el ESP8266 debería estar marcado como instalado.

En Herramientas>Tarjetas, las nuevas tarjetas deberían estar ahora instaladas.



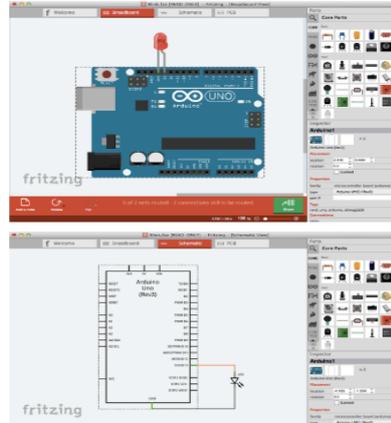
Para graficar el circuito del sonómetro se entra al siguiente enlace:

<http://fritzing.org/download/>

Fritzing es un software libre de código abierto. Considere donar a Friends-of-Fritzing eV antes de descargar la aplicación. Fritzing es una organización sin fines de lucro dedicada a hacer que el uso creativo de la electrónica sea accesible para todos.

- Sin donación
- 10 €
- € 25
- € 50

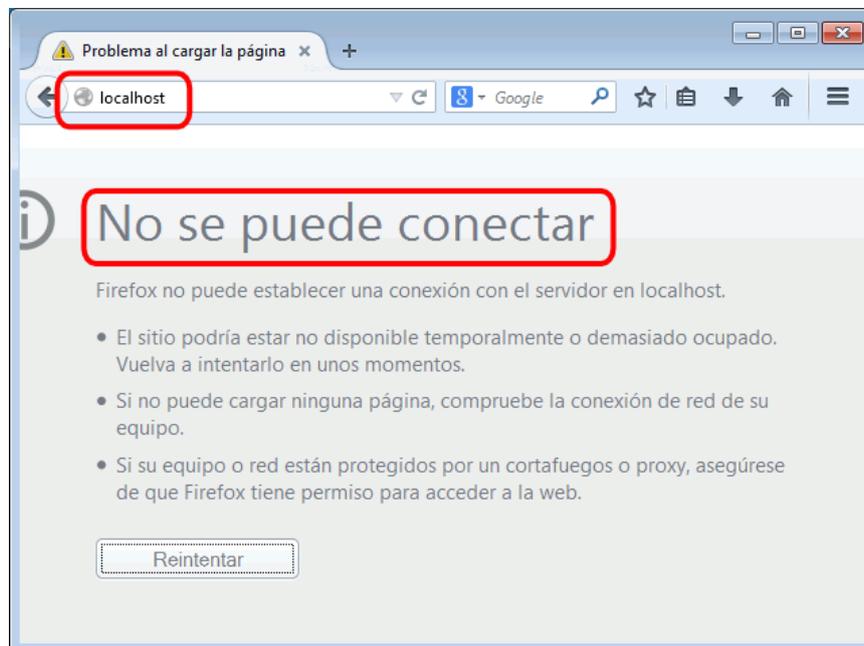
**Descargar**



## Software

### Instalar XAMPP en Windows 7

Antes de instalar un servidor web, es aconsejable comprobar que no hay un servidor web ya instalado. Para ello, abra su navegador e introduzca la siguiente dirección: <http://localhost>.



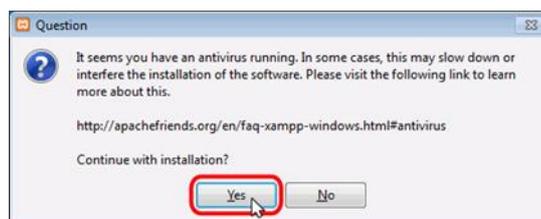
Si no recibe mensajes de error, el servidor web está instalado.

Estas instrucciones están escritas para la versión 7.0.9 de XAMPP (con fecha 31 de agosto de 2016), que incluye Apache 2.4.23, PHP 7.0.9, PedroDB 10.1.16 y otras herramientas. Para seguir estas instrucciones, se recomienda utilizar esta versión.

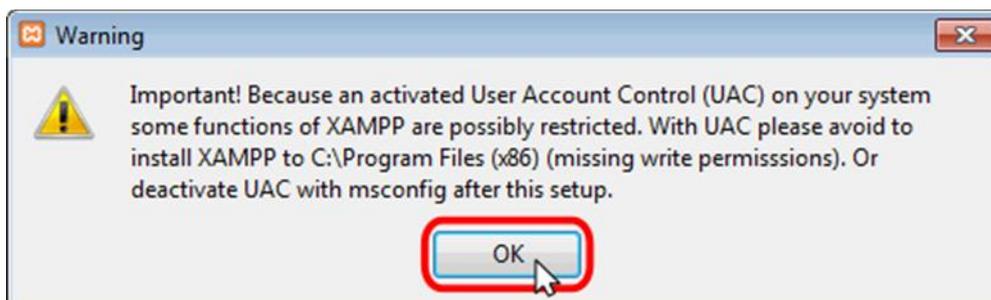
Una vez que tengas el archivo de instalación de XAMPP, haz doble clic en él para ejecutarlo. Las imágenes de abajo corresponden a una instalación de XAMPP 7.0.9 en Windows 7 (a partir de la versión XAMPP 1.8.3 -lanzada en julio de 2013- no se puede instalar XAMPP en Windows XP, ya que PHP 5.5.5 y superiores no se pueden instalar en Windows XP).

Al ejecutar el instalador de XAMPP, se muestran dos advertencias:

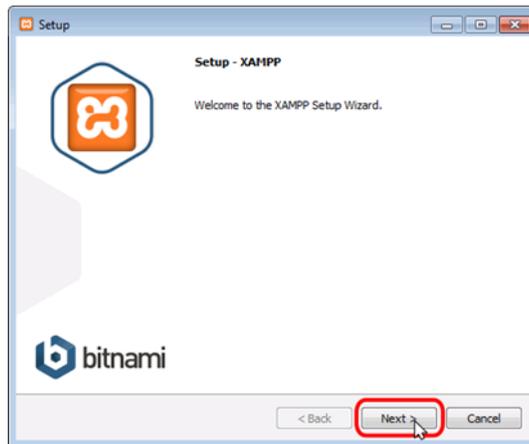
- La primera aparece si hay un programa antivirus instalado en el ordenador:



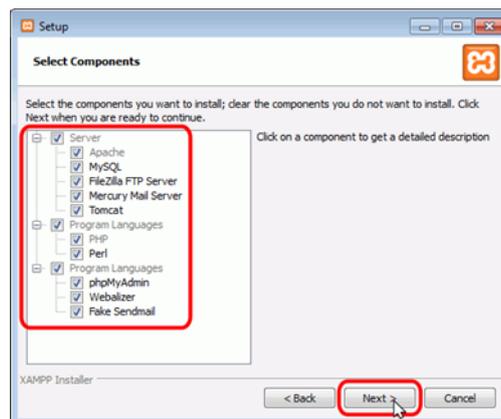
- La segunda aparece si la gestión de cuentas de usuario está activada, y hay que recordar que algunas carpetas tienen permisos limitados:



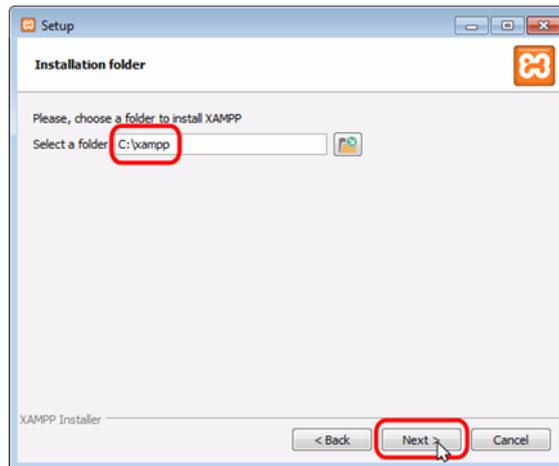
A continuación, se iniciará el asistente de instalación. Haga clic en el botón "Siguiente" para continuar.



XAMPP instala al menos el servidor Apache y el lenguaje PHP, pero también instala otras cosas. En la pantalla de selección de componentes, puede elegir si instalar o no estos componentes. Para este curso necesitarás al menos tener instalado MySQL y phpMyAdmin.



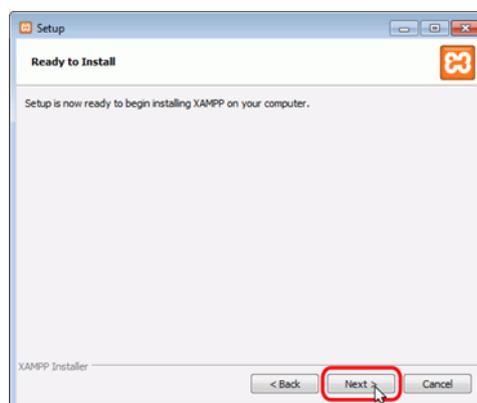
En la siguiente pantalla puedes seleccionar el directorio de instalación de XAMPP. El directorio de instalación por defecto es C:\xampp. Si quieres cambiar esto, haz clic en el icono de la carpeta y selecciona la carpeta donde quieres instalar XAMPP. Haga clic en el botón "Siguiente" para continuar con la configuración de la instalación.



La siguiente pantalla contiene información sobre los instaladores de XAMPP creados por Bitnami. Si desea evitar que se abra el sitio web de Bitnami, desactive la casilla correspondiente.



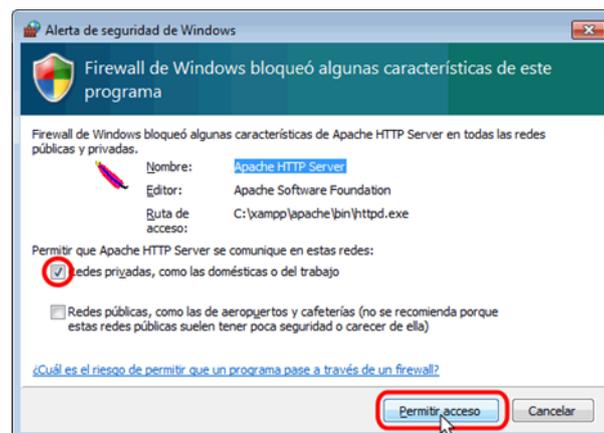
Para iniciar la instalación de XAMPP, haga clic en el botón "Siguiente" en la siguiente pantalla para iniciar la instalación de XAMPP.



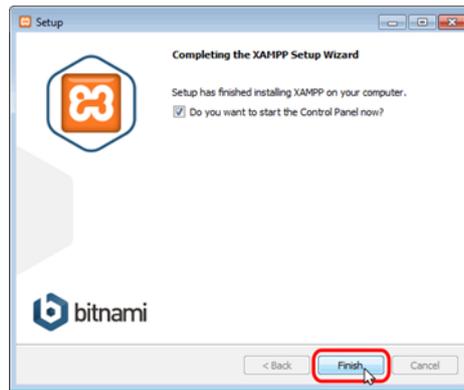
A continuación, comienza el proceso de copia, que puede durar varios minutos.



Si Apache no está ya instalado en el ordenador, aparecerá una advertencia del Firewall de Windows durante la instalación, pidiendo a Apache que se comunice con la red de casa o del trabajo, y se debe conceder el permiso haciendo clic en el botón "Permitir acceso".



Cuando la copia del archivo se haya completado, aparecerá la pantalla confirmando que XAMPP ha sido instalado. Haga clic en el botón "Finalizar". Si no quieres abrir el panel de control de XAMPP después, desmarca la casilla correspondiente.



## Panel de control de XAMPP

### Abrir y cerrar el panel de control

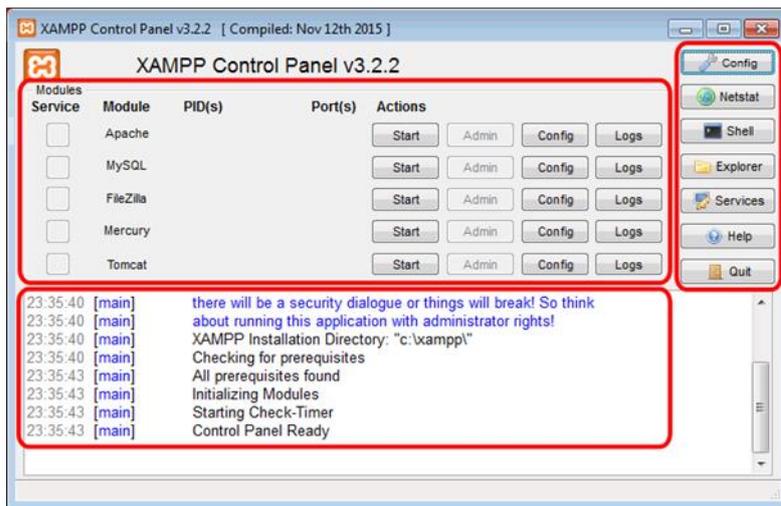
El Panel de Control de XAMPP puede abrirse desde el menú de inicio "Todos los programas > XAMPP > Panel de Control de XAMPP" o, si ya se está ejecutando, desde el icono en el área de notificación.



Cuando abra por primera vez el Panel de Control de XAMPP, aparecerá una ventana de selección de idioma, donde podrá elegir entre el inglés y el alemán.

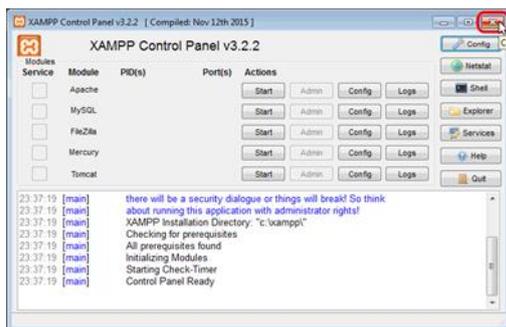
El panel de control de XAMPP está dividido en tres áreas:

- El área de módulos, que muestra para cada módulo de XAMPP si está instalado como servicio, el nombre, el ID del proceso, el puerto utilizado, y los botones para iniciar y detener procesos, gestionar procesos, editar archivos de configuración y abrir registros de actividad.
- Área de mensajes donde XAMPP informa del éxito o fracaso de las acciones realizadas.
- Zona de almacenamiento, para un acceso rápido



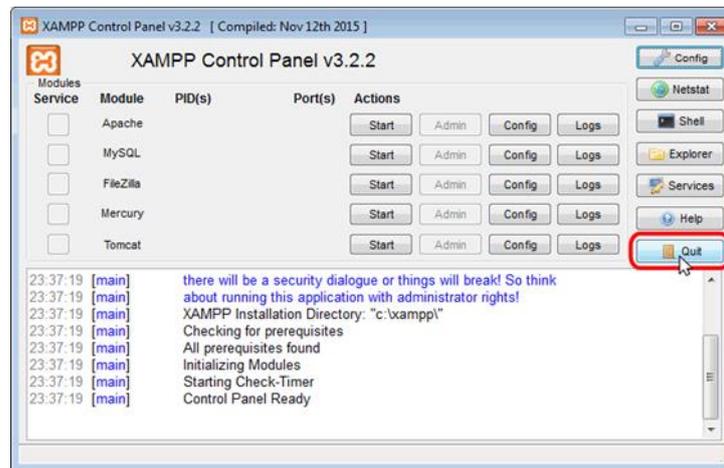
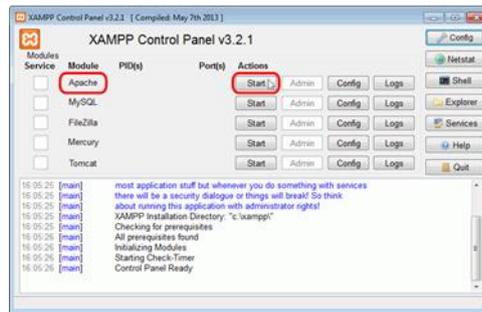
Para cerrar el panel de control de XAMPP, pulse el botón Salir (el cierre del panel de control no detiene los servidores):

El botón de cierre en forma de cruz no cierra el panel de control, sólo lo minimiza:



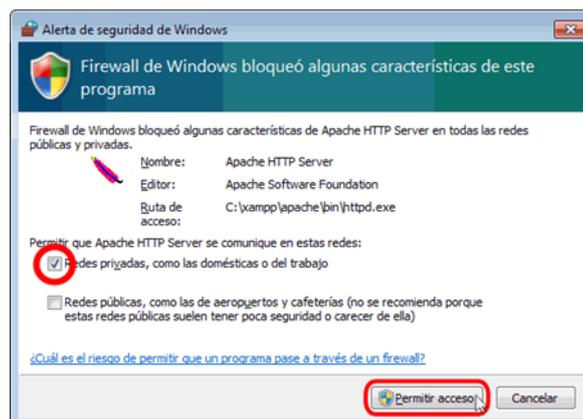
Si el panel de control de XAMPP está minimizado, se puede volver a mostrar haciendo doble clic en el icono de XAMPP en la bandeja del sistema.

Sin embargo, no se recomienda hacerlo ya que puede causar confusión (por ejemplo, si un servidor se detiene desde un panel de control, los otros paneles de control interpretarán la parada como un error inesperado y mostrarán un mensaje de error).

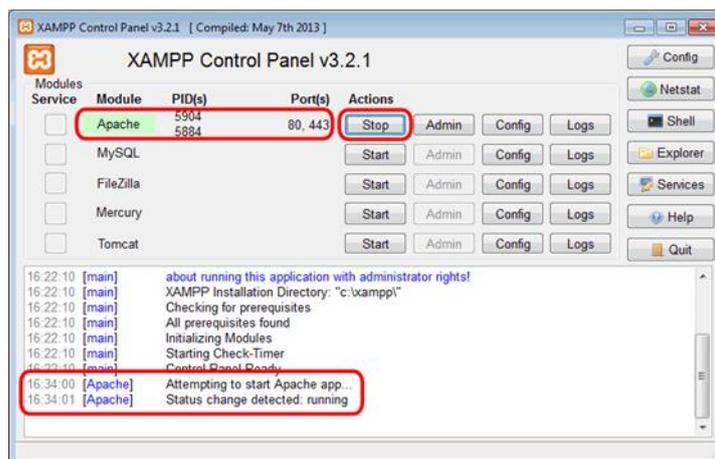


## Cortafuegos de Windows

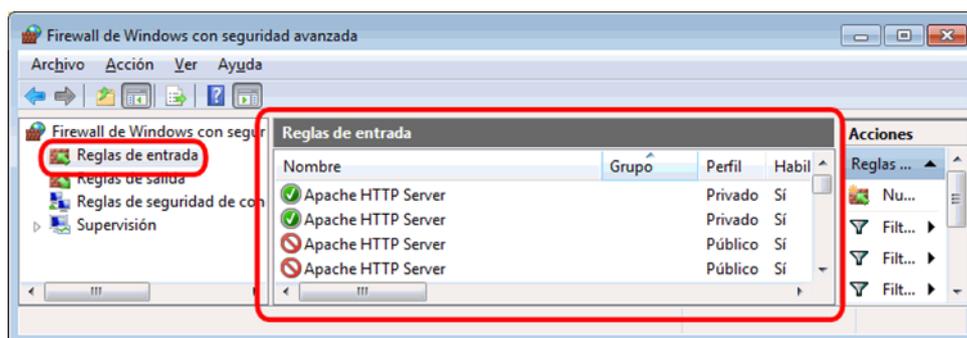
Cuando uno de los servidores en los que está instalado XAMPP arranca por primera vez, el firewall de Windows pide al usuario que confirme la licencia. Por ejemplo, Apache se inicia por primera vez pulsando el botón de inicio correspondiente.



Cuando Apache abre puertos en el ordenador (por primera vez), el cortafuegos de Windows pedirá al usuario que lo confirme. Debe conceder al menos un permiso de acceso a una red privada para poder utilizarla:



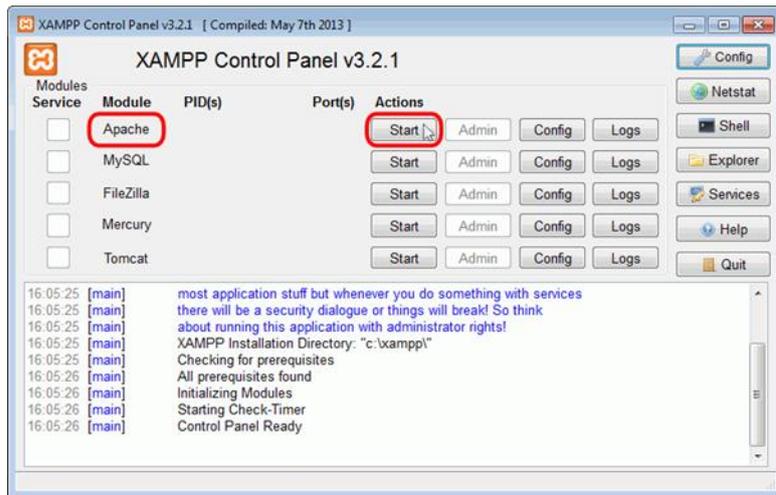
Si Apache se inicia con éxito, el panel de control muestra el nombre del módulo sobre un fondo verde, el ID del proceso, los puertos abiertos (http y https), el botón "Start" se convierte en un botón "Stop", y puedes ver el resultado de las tareas completadas en el área de mensajes.



Cuando abra la aplicación de seguridad avanzada del Firewall de Windows, verá las reglas recién añadidas en el área de reglas entrantes.

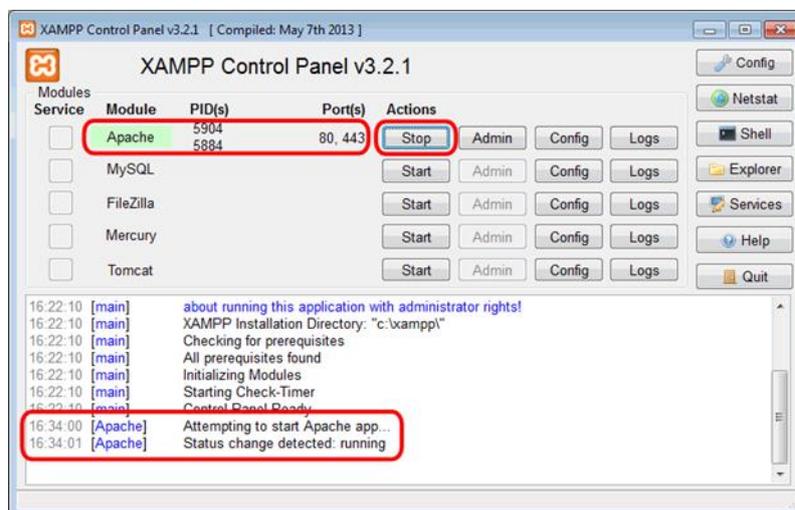
### Iniciar, detener y reiniciar servidores

A veces es necesario apagar y reiniciar los servidores. Por ejemplo, los archivos de configuración de Apache se cargan cuando éste se inicia. Si un archivo de configuración de Apache (httpd.conf, php.ini u otro) cambia mientras Apache está funcionando, el servidor Apache debe ser detenido y reiniciado para recargar los archivos de configuración.

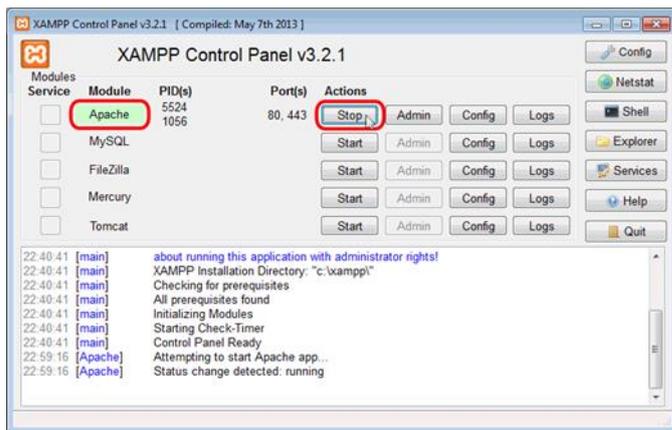


Nota: Si se producen errores al cambiar un archivo de configuración, el servidor no puede reiniciarse. Si no se encuentra la causa del problema, se recomienda restaurar los archivos de configuración originales, siendo conveniente tener una copia de seguridad.

Para iniciar Apache (o cualquier otro servidor), haga clic en el botón de inicio correspondiente:

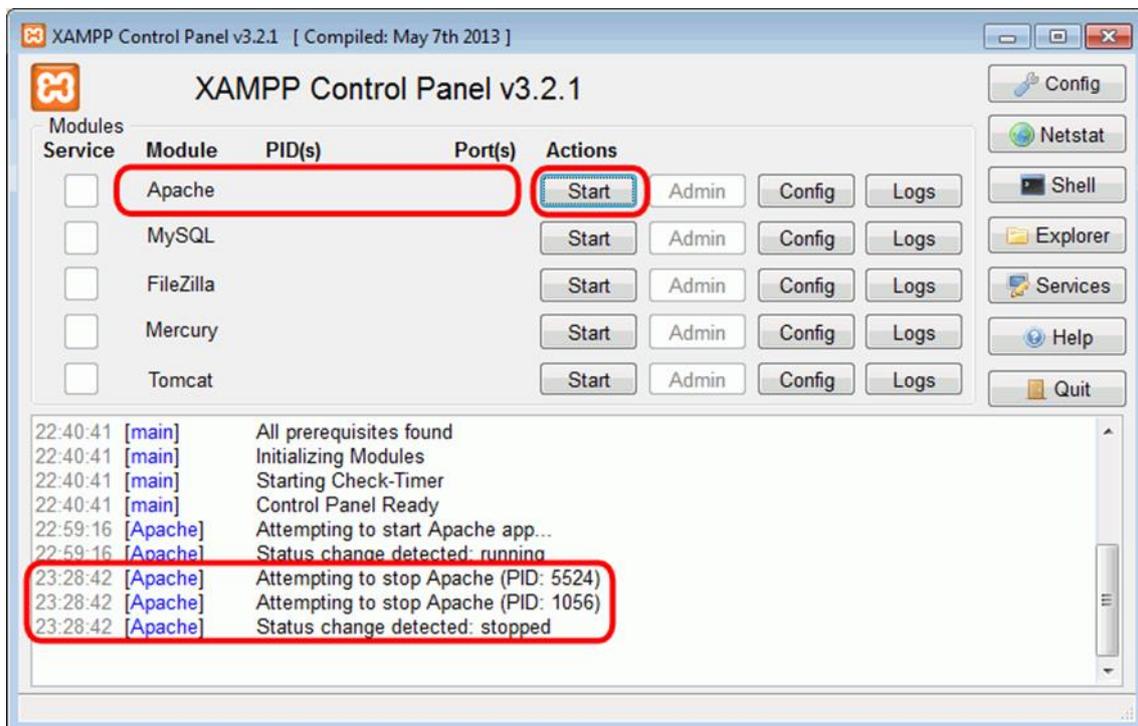


Si Apache se ha iniciado con éxito, el panel de control mostrará el nombre del módulo sobre un fondo verde, su ID de proceso, los puertos abiertos (http y https), el botón "Start" se convertirá en un botón "Stop", y el área de mensajes mostrará el resultado de las tareas completadas.



Para detener Apache, haga clic en el botón "Stop" de Apache.

Si la detención de Apache se ha realizado con éxito, el panel de control muestra el nombre del módulo en un fondo gris sin la identificación del proceso ni los puertos abiertos (http y https), el botón "Detener" se convierte en el botón "Iniciar", y el área de mensajes muestra el resultado de las tareas completadas.

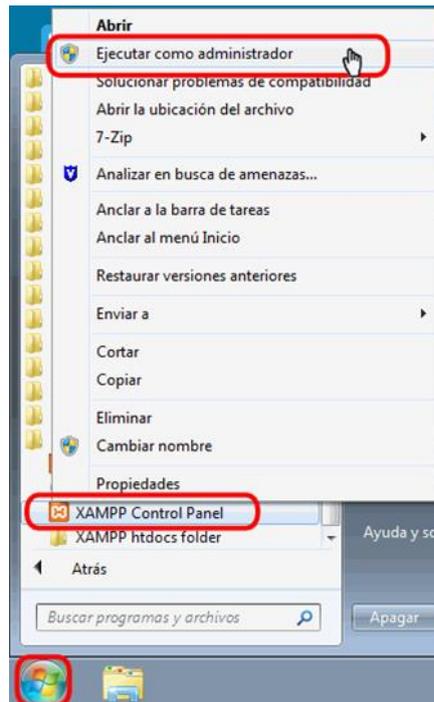


Para reiniciar Apache, pulse de nuevo el botón "Iniciar Apache".

Ejecutar el panel de control como administrador

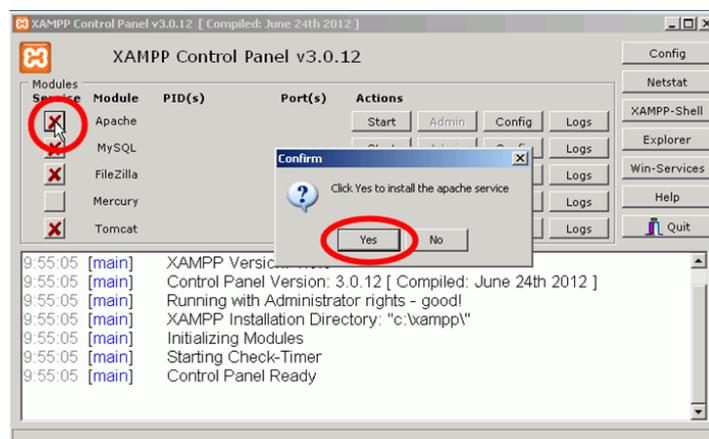
En algunos casos puede ser necesario ejecutar el Panel de Control como administrador; por ejemplo, para configurar o cerrar servidores como servicios.

Para ejecutar el Panel de Control como administrador, haz clic con el botón derecho en el icono de acceso directo (Inicio > Todos los programas > XAMPP > Panel de Control de XAMPP) y selecciona "Ejecutar como administrador"

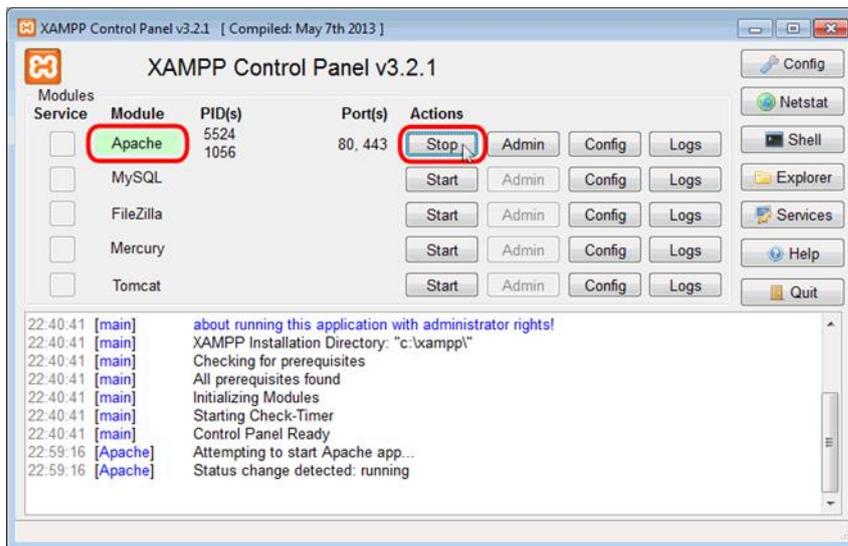


### Iniciar el servidor como un servicio

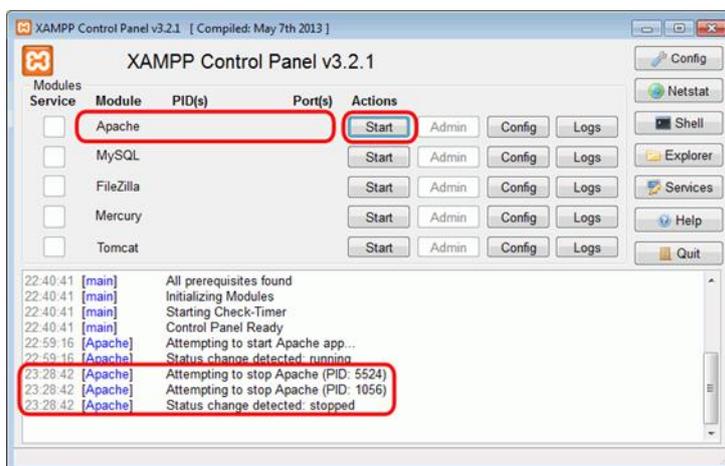
Si desea que el servidor se inicie como un servicio, es decir, cada vez que se inicie el ordenador, marque la casilla Servicio correspondiente.



Si el servicio se ha instalado correctamente, se muestra en la línea inferior. Los servicios instalados se marcan con una marca verde en la columna Servicio.



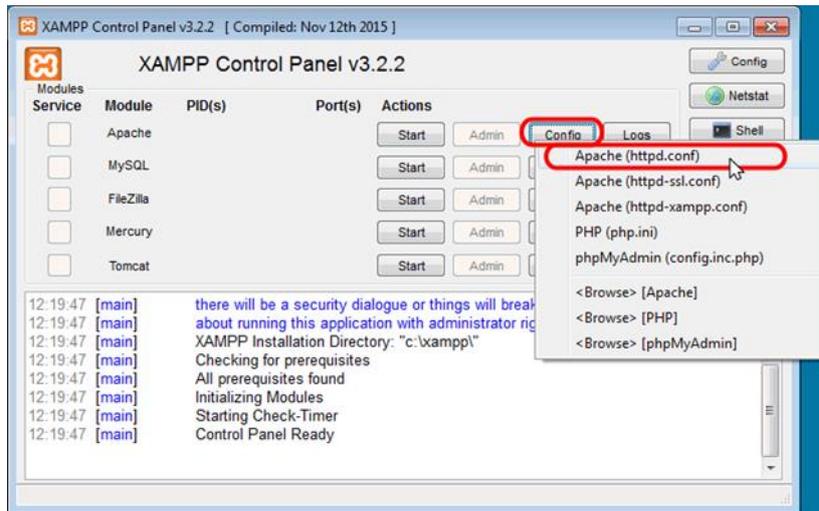
Cuando el ordenador se reinicia, los servicios en ejecución se muestran en el panel de control de XAMPP:



## Cambiar los archivos de configuración de Apache o PHP.

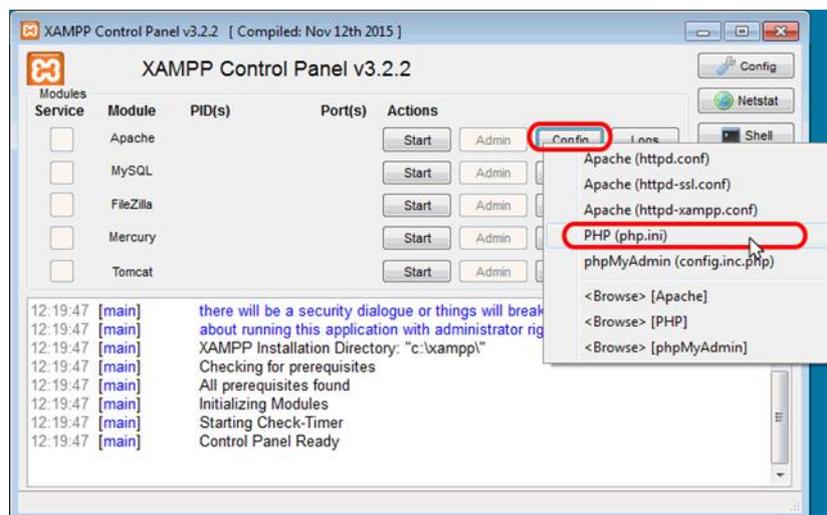
Los dos principales archivos de configuración son httpd.conf (Apache) y php.ini (PHP). Puedes utilizar el panel de control de XAMPP para editarlos, que los abre directamente en el Bloc de notas. Para ello, haga clic en el botón "Config" de Apache y, a continuación, en el archivo que desee editar.

Algunas opciones de configuración importantes se cubren en la lección de configuración de Apache y PHP.



## Panel de administración web de XAMPP

Después de iniciar el servidor Apache, escriba `http://localhost` en su navegador para comprobar que todo funciona correctamente. XAMPP abre un nuevo panel de administración web que aún está en desarrollo:



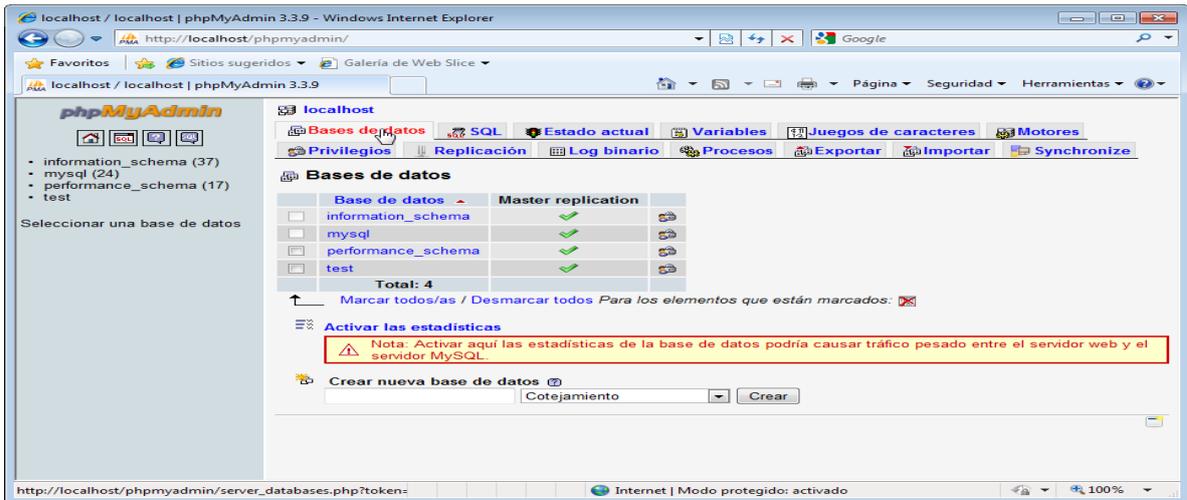


Después de instalar XAMPP podemos empezar a utilizar el servidor Apache. A menudo es necesario ejecutar la base de datos como parte de nuestra webAPP, por lo que haremos lo siguiente.

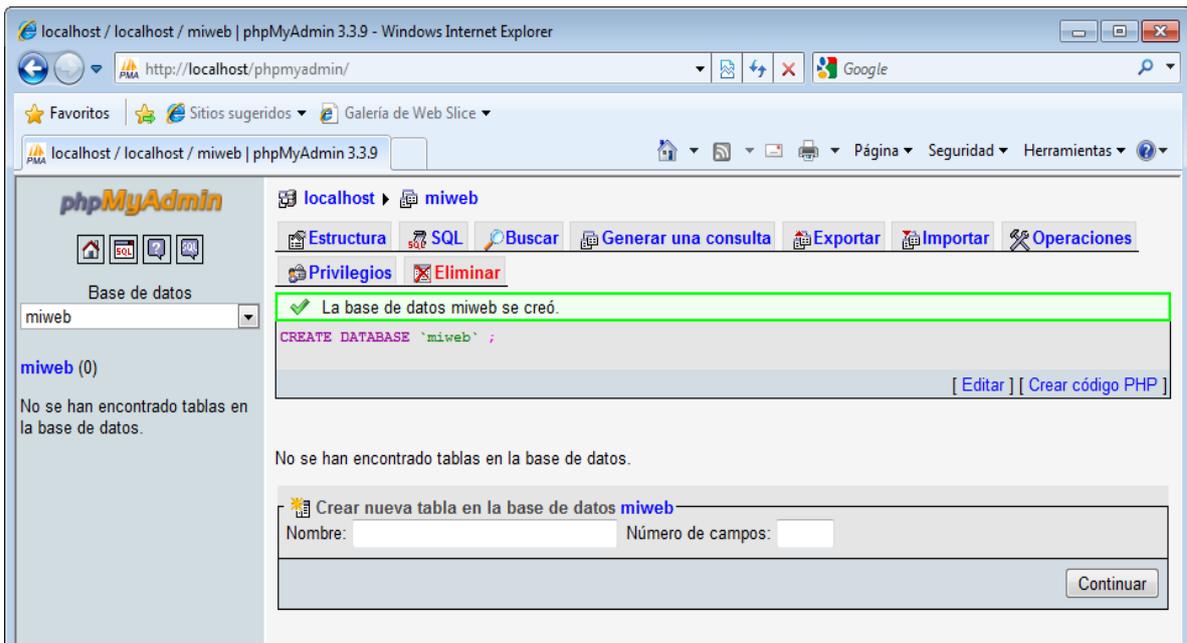
El siguiente paso es ejecutar phpMyAdmin utilizando su navegador preferido. Voy a lanzar phpMyAdmin usando Internet Explorer. Una vez lanzado el navegador, escribimos lo siguiente en él:

`http://localhost/phpmyadmin`

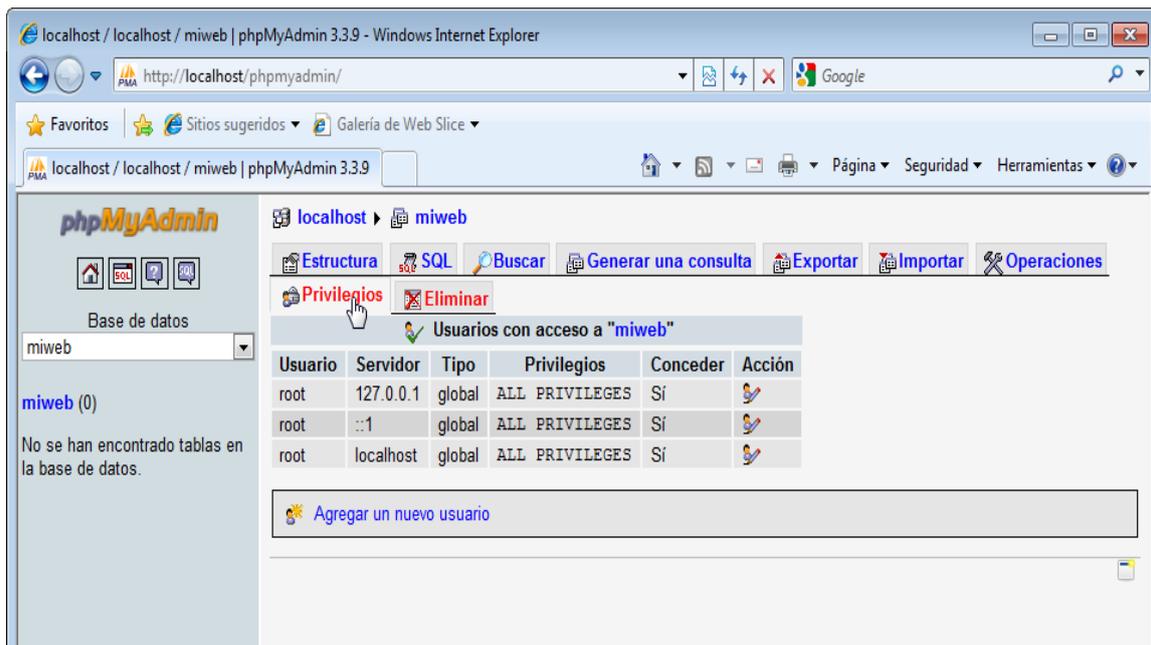
Ya estamos en la primera página de phpMyAdmin, seleccionamos - Database - (marcado en rojo en la imagen), lo primero que vemos es una lista de las bases de datos que tenemos creadas, en la parte inferior vemos un campo - Create New Database - donde introducimos el nombre de nuestra nueva base de datos MySQL, en este tutorial utilizaré - myweb - como nombre de mi base de datos, hacemos clic en - Create -.



Ya he creado mi base de datos - myweb - usando phpMyAdmin como puedes ver en la imagen.



El siguiente paso es crear un usuario que pueda crear los distintos objetos necesarios, como tablas, índices, etc. Después de seleccionar nuestra base de datos haga clic en privilegios y verá una lista de usuarios que ya están en nuestra base de datos como se muestra en la imagen. Si desea crear un nuevo usuario, haga clic en Añadir nuevo usuario para crear un nuevo usuario.



En la siguiente página podemos introducir valores para nuestro nuevo usuario, por ejemplo el nombre de usuario - user\_miweb -, la contraseña, introducirla de nuevo y finalmente los derechos que debe tener nuestro usuario. Para aquellos que son nuevos en MySQL, recomiendo seleccionar - Conceder todos los derechos a la base de datos "miweb" - de esta manera no recibirá un mensaje de error - El usuario miweb no tiene derechos para eso o aquello - pero puede seleccionar los derechos que desee en el campo - Derechos globales - y hacer clic en - Continuar -.

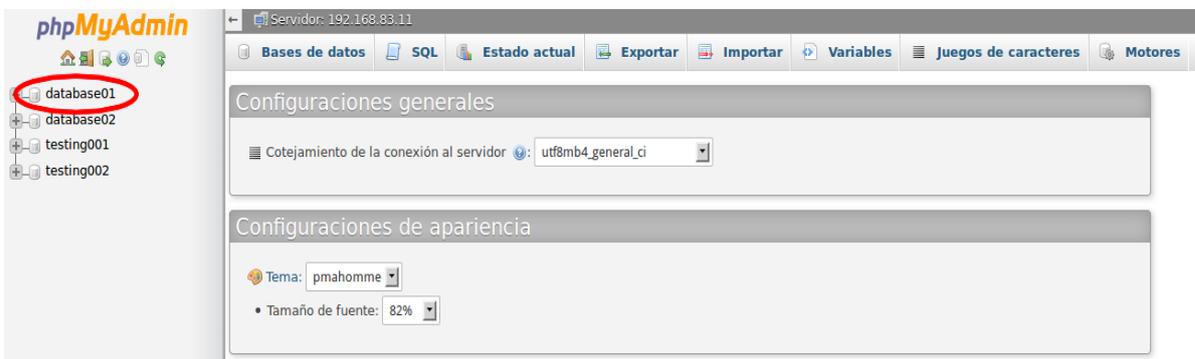
## Exportar la base de datos

Utilizamos esta opción cuando queremos trasladar nuestro alojamiento y necesitamos importar nuestra base de datos al nuevo alojamiento o hacer una copia de seguridad.

Primero entramos en phpMyAdmin con nuestros datos de acceso.



En phpMyAdmin seleccionamos la base de datos que queremos exportar a un archivo.



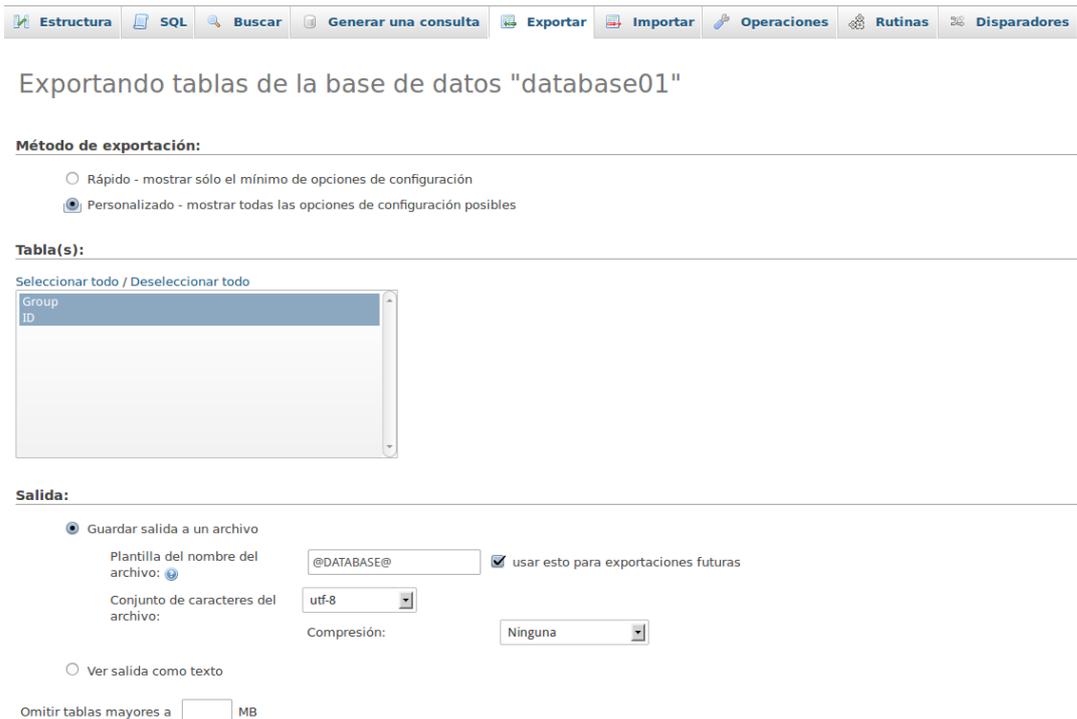
Una vez seleccionada la base de datos, haga clic en el enlace "Exportar".



Aparecerá una nueva ventana.



Podemos exportar en modo "rápido" haciendo clic en "Siguiete". Podemos elegir "Custom" si no queremos exportar todas las tablas, si queremos cambiar "Character set in file" a UTF-8, o elegir compresión si queremos que el archivo generado ocupe menos espacio.



Cuando recibimos el archivo, tenemos una copia de la base de datos en nuestro disco duro y podemos importarla.

## Importar una base de datos

Para importar la base de datos necesitamos primero un archivo que contenga los datos que hemos creado anteriormente. En phpmyadmin seleccionamos la base de datos que hemos creado y a la que queremos importar nuestro archivo.



Tras seleccionar la base de datos, haga clic en el enlace "Importar".



Esto hará que aparezca una ventana en la que podemos explorar el archivo de la base de datos en nuestro disco duro. Haga clic en el botón "Examinar", seleccione el archivo y confirme la selección.

Cuando elegimos "Juego de caracteres", tenemos que seleccionar la misma opción que elegimos al exportar la base de datos. Normalmente se utiliza UTF-8.



A continuación, haga clic en "Siguiente" y espere a que se cargue el archivo. Dependiendo del tamaño del archivo puede tomar más o menos tiempo.

## Ventana de diseño del sitio web

### Portal

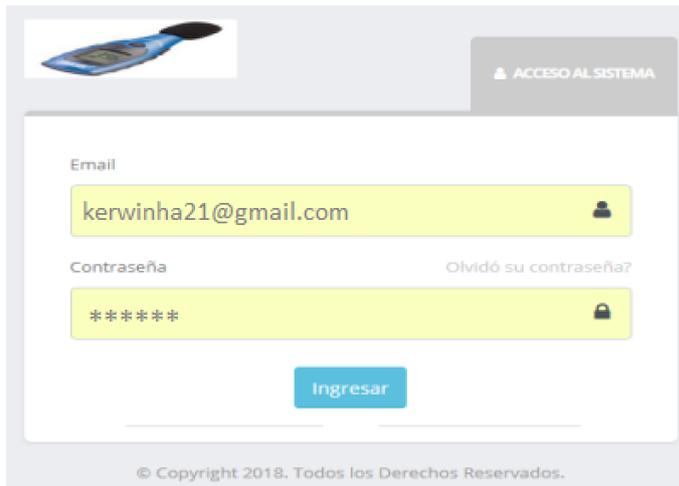
Para acceder al sitio web a través de la barra de direcciones de su navegador, introduzca la siguiente dirección a través del siguiente enlace:

<http://sonometro.segat.gob.pe/>

Al hacer clic en la URL, accederá al portal de inscripción, donde aparecerá la ventana de inscripción que se muestra a continuación.

### Botones disponibles

Inicio de sesión: Tras introducir su dirección de correo electrónico y su contraseña, haga clic en Inicio de sesión para acceder al menú principal del sistema basado en la web (tablero de mandos o panel de control).



Una vez iniciada la sesión, se muestra el panel de control del sistema basado en la web.

El tablero de mandos es la primera pantalla que ves cuando te conectas. Desde aquí puedes acceder a las opciones que ofrece la aplicación.

#### INFORMES:

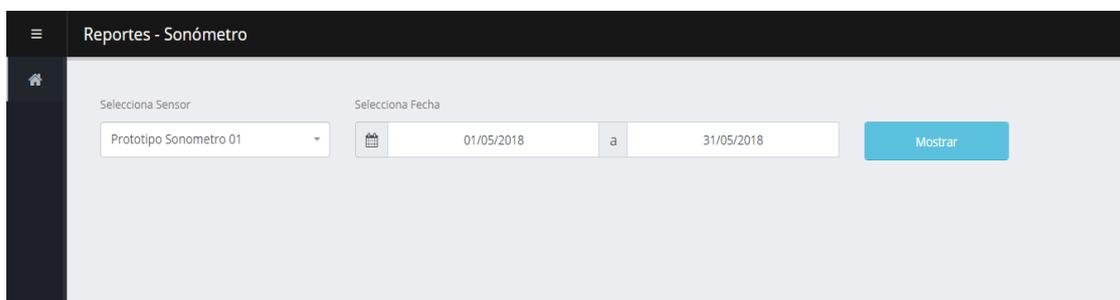
Esta interfaz permite crear un informe general del nivel de audio del sistema, que contiene la siguiente información.

#### BOTONES DISPONIBLES

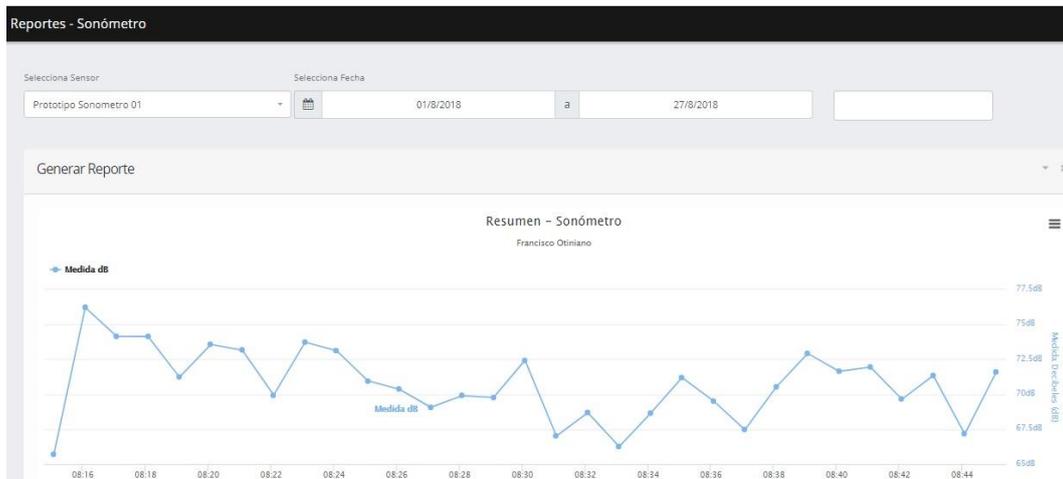
Seleccione Sensor para mostrar el tipo de sonómetro Prototipo 01.

Seleccione Fecha para mostrar el filtro de datos en el primer calendario seleccionando el día del mes actual, y luego la palabra Hasta para mostrar el filtro de datos en el segundo calendario seleccionando el día del mes actual.

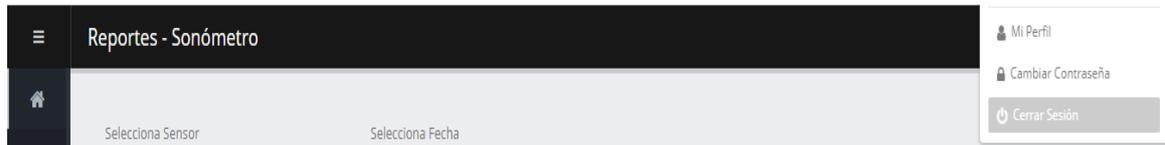
Pulse VIEW para ver el informe..



Una vez que haya introducido los ajustes del filtro, pulse VIEW. Los datos se muestran como en la siguiente ilustración.



Una vez que haya accedido a los informes sobre el nivel de ruido, seleccione la opción de menú situada en la esquina superior derecha de la página web de la institución con la siguiente información: "Mi perfil", "Cambiar contraseña", "Cerrar sesión". Cuando hago clic en Logout, salgo de la pantalla principal de informes y vuelvo a la pantalla de inicio de sesión.



## Base de datos



Anexo8. Datos recolectados por el Sistema de información de medición acústica.

Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9am	74	71	71	75	71	74	73	76	72	76	75	72	70	69	70	74	69	68	73	76
10am	75	73	73	73	74	74	74	68	71	69	70	74	70	74	74	71	73	75	70	71
11am	71	69	68	68	70	70	74	76	75	69	76	68	68	69	69	73	71	76	68	76
12am	73	75	75	74	68	70	74	71	73	71	72	71	76	69	70	68	68	75	76	75
1pm	74	74	72	71	70	71	71	70	72	69	68	71	71	72	69	75	74	75	73	76
2pm	73	75	71	74	74	71	73	75	74	73	76	75	75	73	74	75	69	76	74	76
3pm	72	73	71	70	74	74	75	72	76	72	68	69	75	75	71	76	75	69	73	68
4pm	75	68	75	72	73	74	69	75	70	76	69	71	71	76	68	72	68	69	68	69
5pm	74	69	69	69	70	70	74	71	69	70	75	72	75	74	76	73	70	68	75	71

Horas	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
9 am	72	76	74	70	74	76	71	74	73	73
10 am	70	71	69	69	71	74	70	69	69	76
11 am	68	75	75	72	72	68	70	68	72	71
12 am	75	72	69	75	71	70	70	72	68	70
1 pm	69	70	69	74	68	70	68	72	69	68
2 pm	70	71	71	74	69	75	75	69	76	69
3 pm	72	68	69	68	71	75	73	75	69	76
4 pm	68	70	69	73	71	69	75	76	73	75
5 pm	72	69	70	71	73	69	70	73	73	69

## Anexo 94. Datos de la encuesta

Área	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7	P. 8	P. 9	P. 10	P. 11	P. 12	P. 13	P. 14	P. 15	P. 16
Violencia familiar	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	3	3	4	3	2	4
Delitos y Faltas	5	3	4	4	5	4	5	1	1	1	5	1	4	5	5	5
Administración y logística	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Administración y logística	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Transito	5	4	5	4	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Delitos y Faltas	5	5	4	4	5	5	5	1	3	1	1	1	4	5	5	5
Participación ciudadana	4	4	3	3	4	4	3	1	2	1	1	1	4	4	3	5
Jefatura	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	1	1	4	4	4	4
Orden y seguridad	4	4	4	4	5	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4
Orden y seguridad	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Orden y seguridad	5	5	5	5	5	5	2	1	1	1	1	2	5	5	5	5
Orden y seguridad	5	5	3	4	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	4	5
Orden y seguridad	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Administración y logística	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Transito	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Orden y seguridad	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Orden y seguridad	5	5	5	5	3	5	3	1	1	1	1	1	3	4	1	3
Delitos y Faltas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	4	1	5	5	5	5
Administración y logística	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Orden y seguridad	5	5	4	4	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Transito	5	5	4	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	4	5
Orden y seguridad	5	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	4	4	5	4
Orden y seguridad	5	5	5	5	4	5	5	2	4	1	1	1	4	4	4	4
Orden y seguridad	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Orden y seguridad	5	5	5	1	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Orden y seguridad	5	5	4	5	5	5	5	1	1	1	1	1	4	5	5	5
Administración y logística	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	4	5
Orden y seguridad	5	5	5	1	5	5	3	1	1	1	1	1	5	5	3	5
Administración y logística	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Administración y logística	4	5	4	3	4	4	4	2	2	1	1	1	4	4	4	4
Orden y seguridad	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Administración y logística	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Violencia familiar	5	4	3	2	4	4	5	1	1	1	1	1	5	5	5	4
Administración y logística	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Administración y logística	4	5	4	2	5	4	5	1	2	1	2	3	5	4	5	5
Delitos y Faltas	5	4	5	4	5	5	5	1	1	1	1	1	4	5	5	4
Violencia familiar	5	5	3	2	4	5	5	1	3	1	1	1	5	5	5	5
Delitos y Faltas	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	4	5	5	5
Administración y logística	4	5	5	5	5	4	4	2	3	2	1	1	4	4	4	5

Participación ciudadana	4	4	4	4	3	3	3	4	1	1	1	2	2	2	2	3
Participación ciudadana	4	3	3	4	3	4	3	3	1	3	4	1	4	3	4	3
Administración y logística	5	4	4	4	4	5	5	1	4	3	4	1	5	5	5	5
Participación ciudadana	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Delitos y Faltas	5	4	4	4	5	5	5	1	2	1	1	1	5	5	4	5
Orden y seguridad	4	2	4	3	3	5	5	1	2	3	5	2	5	5	5	5
Orden y seguridad	5	5	5	1	5	5	5	3	1	1	1	3	5	5	5	5
Orden y seguridad	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Orden y seguridad	4	5	4	3	5	5	5	2	2	1	1	1	5	5	5	5
Administración y logística	3	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	4
Orden y seguridad	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4
Administración y logística	5	5	4	4	5	5	5	2	2	2	2	1	4	5	5	5
Administración y logística	5	5	4	5	5	4	5	5	2	3	2	2	5	5	5	5
Delitos y Faltas	5	5	5	5	5	5	5	3	1	1	1	1	4	5	5	5
Violencia familiar	4	5	4	5	5	4	4	2	3	3	2	3	4	4	4	4
Transito	4	3	3	4	4	4	3	2	2	2	2	2	4	4	4	4
Administración y logística	5	4	4	4	5	5	5	2	1	1	1	1	4	5	4	5
Administración y logística	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4
Administración y logística	4	4	5	4	5	4	4	1	2	3	2	2	4	4	4	4
Administración y logística	5	2	5	5	1	3	5	1	1	1	2	2	3	5	3	5
Administración y logística	5	4	4	3	3	3	4	1	1	1	1	1	3	3	3	3
Participación ciudadana	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4
Orden y seguridad	5	5	5	3	5	5	5	5	1	1	1	1	5	4	5	5