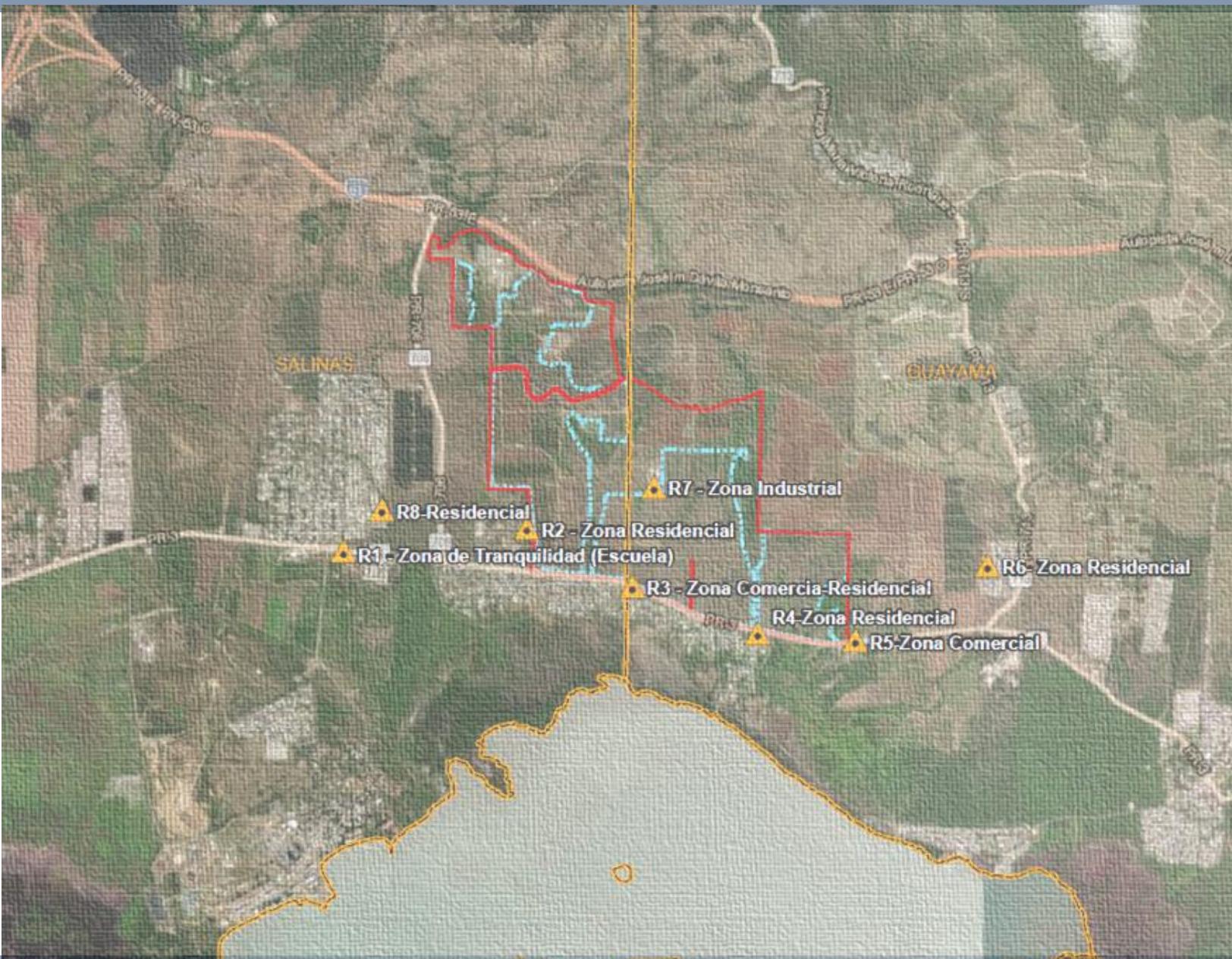


ANÁLISIS DE RUIDO AMBIENTAL

Construcción de Instalación Fotovoltaica AES Salinas

Municipios de Salinas y Guayama, Puerto Rico



Preparado por:

Brenda Guzmán Colón, DrPH(c), MS, PMP
Carlos Marcantoni Cruz, JD, MS

Preparado para:

Clean Flexible Energy, LLC



Abril 2023

TABLA DE CONTENIDO

1.0	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	PROPÓSITO DE ANÁLISIS DE RUIDO AMBIENTAL.....	1
2.0	METODOLOGÍA.....	3
2.1	IDENTIFICACIÓN DE RECEPTORES Y ÁREA DE ESTUDIO	3
2.2	EQUIPO PARA MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL.....	5
2.3	COLECCIÓN DE DATOS.....	6
2.4	ANÁLISIS DE DATOS	7
2.4.1	IMPACTO EN LOS NIVELES DE SONIDO	7
2.4.2	NIVELES DE RUIDOS ASOCIADOS A LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.....	9
2.4.3	NIVELES DE RUIDOS ASOCIADOS A LA OPERACIÓN DEL PROYECTO	10
3.0	RESULTADOS.....	12
3.1	CONDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL EXISTENTE	12
3.2	LÍMITES REGLAMENTARIOS DE NIVELES DE SONIDO	17
3.3	COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO DE FONDO AMBIENTAL CON EL LÍMITE DE SONIDO DE JCA17	
3.3.1	RECEPTORES LOCALIZADOS EN LA VECINDAD DEL LÍMITE DEL PROYECTO.	18
3.4	PROYECCIÓN DE IMPACTOS EN EL NIVEL DE SONIDO DE FONDO AMBIENTAL	19
3.4.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN	19
3.4.2	FASE DE OPERACIÓN.....	21
4.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
5.0	REFERENCIAS	25
6.0	APÉNDICES	26

LISTA DE TABLAS

TABLA 2-1. DESCRIPCIÓN DE LOS RECEPTORES.....	5
TABLA 2-2. ESPECIFICACIONES DEL SONÓMETRO	6
TABLA 2-3. NIVELES TÍPICOS DE RUIDO GENERADO POR EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN.....	10
TABLA 2-4. NIVELES TÍPICOS DE RUIDO GENERADO POR FUENTES DE SONIDO ESTACIONARIAS ASOCIADAS A PROYECTOS DE ENERGÍA SOLAR.....	11
TABLA 3-1. RESULTADOS DE LAS MUESTRAS TOMADAS EN LOS RECEPTORES IDENTIFICADOS EN LA VECINDAD DEL PROYECTO.....	12
TABLA 3-2. LÍMITES DE EMISIÓN DE RUIDO DE LA JCA EN DB(A) [NIVEL DE SONIDO EXCEDIDO EN 10% DEL PERÍODO DE MEDICIÓN (L10)].....	17
TABLA 3-3. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO DE FONDO AMBIENTAL EXCEDIDO EN 10% DEL PERIODO DE MEDICIÓN (L10) EN LOS RECEPTORES LOCALIZADOS EN LA VECINDAD DEL PROYECTO CON LOS LÍMITES DE SONIDO DE LA JCA.....	18
TABLA 3-4. PROYECCIONES DEL IMPACTO EN LOS NIVELES DE RUIDO DE FONDO AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DURANTE EL PERIODO DIURNO.....	20
TABLA 3-5. PROYECCIONES DEL IMPACTO EN LOS NIVELES DE RUIDO DE FONDO AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN EN EL PERIODO DIURNO.....	21

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	2
FIGURA 2-1. UBICACIÓN DE LOS RECEPTORES EVALUADOS Y LA DISTANCIA A LAS ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.....	4
FIGURA 3-1. NIVELES DE SONIDO PARA EL RECEPTOR R-1	13
FIGURA 3-2. NIVELES DE SONIDO PARA EL RECEPTOR R-2	13
FIGURA 3-3. NIVELES DE SONIDO PARA EL RECEPTOR R-3	14
FIGURA 3-4. NIVELES DE SONIDO PARA EL RECEPTOR R-4	14
FIGURA 3-5. NIVELES DE SONIDO PARA EL RECEPTOR R-5	15
FIGURA 3-6. NIVELES DE SONIDO PARA EL RECEPTOR R-6	15
FIGURA 3-7. NIVELES DE SONIDO PARA EL RECEPTOR R-7	16
FIGURA 3-8. NIVELES DE SONIDO PARA EL RECEPTOR R-8	16

APÉNDICES

Apéndice A: Manual de Instrucciones y Certificado de Calibración del Sonómetro

Apéndice A: Registro de Niveles de Ruido de Fondo Ambiental

1.0 INTRODUCCIÓN

Este documento presenta un análisis de ruido de fondo ambiental como parte de la evaluación de la propuesta construcción de una instalación solar fotovoltaica a escala industrial a ubicarse entre los municipios de Salinas y Guayama en la región sur de Puerto Rico (en adelante “el proyecto”). El proyecto propuesto con capacidad de generación de 240 megavatios (MV) servirá como recurso de energía renovable a la red eléctrica de Puerto Rico. La instalación fotovoltaica propuesta se propone desarrollar en un predio de terreno ubicado al norte de la PR-3 entre el barrio Aguirre de Salinas y el barrio Jobos de Guayama con una cabida aproximada de 1,029 cuerdas, de las cuales el proyecto ocupará aproximadamente 641 cuerdas (**Figura 1-1**). El proyecto consistirá en la construcción en dos fases de una instalación de energía solar con baterías de resguardo e infraestructura eléctrica asociada, que incluirá la instalación de módulos de placas solares, áreas para la instalación de baterías, inversores y transformadores y caminos internos necesarios para la operación y mantenimiento del sistema.

1.1 PROPÓSITO DE ANÁLISIS DE RUIDO AMBIENTAL

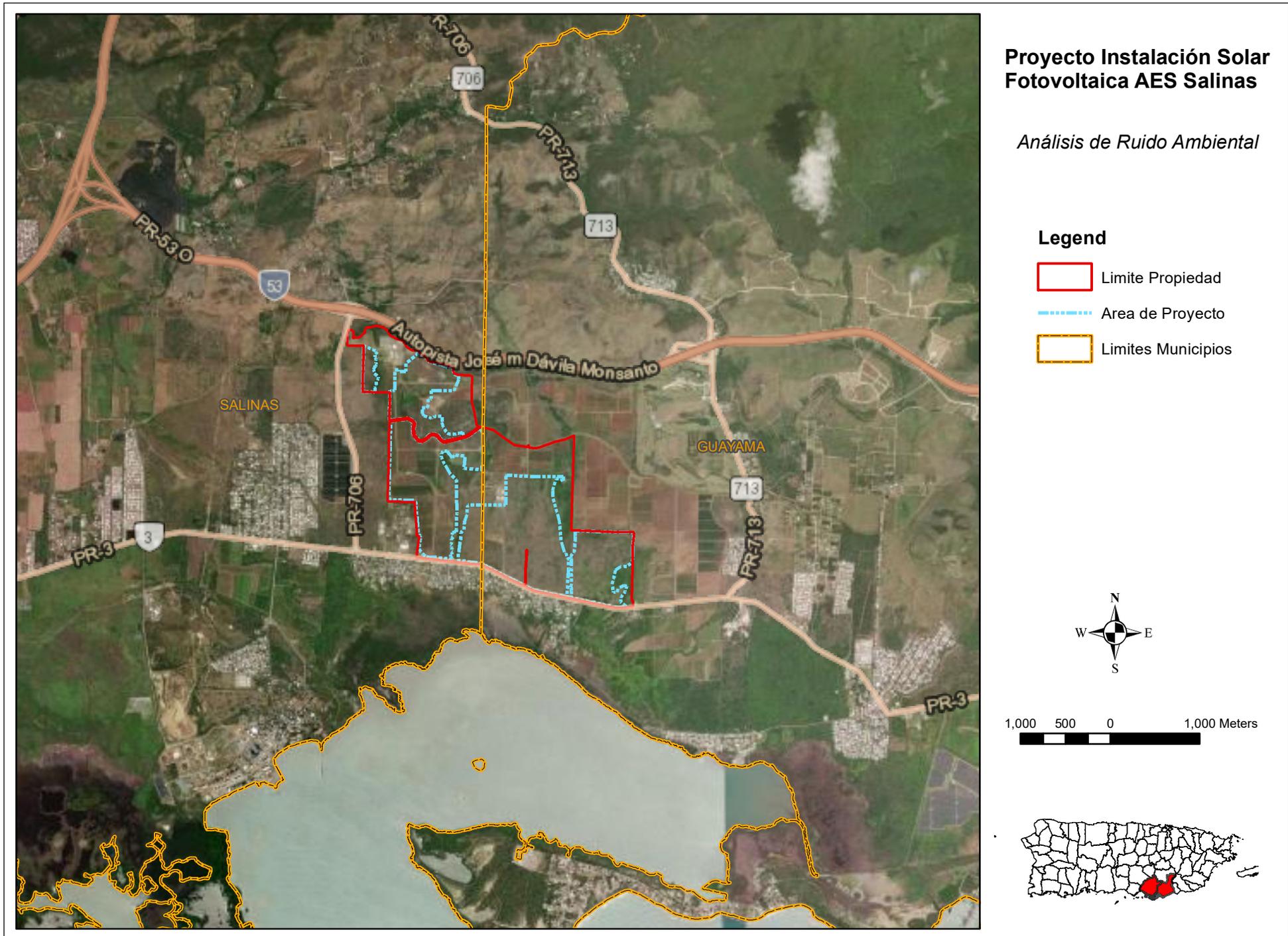
El análisis o medición de ruido ambiental tiene el propósito de evaluar las condiciones de ruido de fondo ambiental actuales en las áreas cercanas al Proyecto, además de poder realizar una proyección de los niveles de ruido que pudieran generarse durante la construcción y operación del mismo. De igual forma, el análisis pretende servir de guía en el desarrollo de la fase de planificación y diseño del Proyecto de manera que se puedan establecer las medidas necesarias que permitan atenuar los niveles de sonido que el sistema propuesto pueda generar.

Los niveles de sonido anticipados o proyectados (según la fase correspondiente) fueron comparados con los criterios de ruido establecidos por el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos de la Junta de Calidad Ambiental (JCA)¹². Se identificaron un total de ocho (8) receptores para la medición de ruido ambiental o de fondo, identificados como R-1 al R-8. Estos receptores se escogieron con el propósito de determinar las condiciones de ruido de fondo ambiental en la vecindad del límite del Proyecto, los cuales son representados por varias zonas receptoras (residencial, tranquilidad, industrial y comercial).

¹ La Ley núm. 171-2018 conocida como el “Plan de Reorganización del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) de 2018” fue aprobada con el propósito de ejecutar y dar cumplimiento al Plan de Reorganización adoptado al amparo de la Ley núm. 122-2017, el cual transfiere, agrupa y consolida en el DRNA las facultades, funciones, servicios y estructuras de la Junta de Calidad Ambiental (JCA), la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) y el Programa de Parques Nacionales adscrito al Departamento de Recreación y Deportes.

² Reglamento Núm. 8019 del 9 de mayo de 2011

Figura 1-1. Localización del Area de Estudio



2.0 METODOLOGÍA

2.1 IDENTIFICACIÓN DE RECEPTORES Y ÁREA DE ESTUDIO

Durante los días 19 y 20 de abril de 2023, se realizaron visitas de campo donde se tomaron medidas de los niveles de ruido de fondo ambiental en la vecindad del límite del Proyecto propuesto. Las medidas fueron tomadas durante el periodo diurno (AM y PM) en ocho (8) receptores (R-1 al R-8) localizados en la vecindad del límite del Proyecto. Estos receptores fueron seleccionados con el propósito de representar varias zonas receptoras (residencial, tranquilidad, industrial y comercial) según se definen en el Reglamento de la JCA. La **Tabla 2-1** presenta la localización, descripción y distancia a las áreas de construcción del Proyecto de estos receptores. En la **Figura 2-1** se muestra la ubicación de los receptores evaluados.

El Reglamento clasifica y define las áreas en la que el ser humano lleva a cabo diversas actividades de la siguiente manera:

- **Zona I-Residencial** - área en la cual los seres humanos habitan y donde los niveles de ruido pueden interferir con el disfrute de la propiedad. Ésta incluye todas las residencias, terrenos y estructuras. Dicha zona aplica también a cualquier sitio dentro de los límites de la propiedad, según sea aplicable.
- **Zona II-Comercial** - área donde se agrupan locales comerciales no habitados por humanos y en los que se vende toda clase de mercancía o se brindan servicios misceláneos. En esta zona se permiten niveles superiores a los permitidos en las zonas residenciales, pero inferiores a los niveles de ruido en las zonas industriales. Esta definición incluye, pero no se limita, a áreas como las siguientes: establecimientos comerciales de alimentos, estaciones de servicios de vehículos, recreación y entretenimiento, servicios comunales.
- **Zona III-Industrial** - área de terreno subdividida y desarrollada, de acuerdo con un plan general, para el uso de una cantidad de empresas industriales en la cual los seres humanos van a permanecer por largos periodos de tiempo. Las actividades económicas que envuelve esta zona, son de tal naturaleza que se anticipan niveles mayores de ruido que en las otras zonas.
- **Zona IV-Tranquilidad** - área previamente designada por el gobierno estatal, municipal o federal, en la que haya necesidad de una tranquilidad excepcional. La zona de tranquilidad incluye hospitales, clínicas, hospitales de salud mental, Tribunal de Justicia, asilos de ancianos, escuelas y guarderías o cuidados infantiles.

Tabla 2-1. Descripción de los Receptores

RECEPTORES	CLASIFICACIÓN DE ZONA	DESCRIPCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN	DISTANCIA APROXIMADA AL ÁREA DE INTERÉS (METROS)
R-1	Zona IV (Tranquilidad)	Escuela El Coqui, Carr. PR- 3, Km 156, Hm 0, Salinas, P.R.	1,167
R-2	Zona I (Residencial)	Barrio San Felipe, Aguirre, Carr. PR-3, Km. 150, Salinas, P.R.	42
R-3	Zona I (Residencial)	Comunidad residencial, Bo. Felipe, PR-3, Km 149, Guayama, P.R.	26
R-4	Zona I (Residencial)	Comunidad Chunchin, Bo. Jobos, Guayama, P.R.	38
R-5	Zona II (Comercial)	Gasolinera Gulf Gas Station Jobos, Carr. PR-3, Bo. Jobos, Guayama, P.R.	0
R-6	Zona I (Residencial)	Comunidad Villodas, Carr. PR-713, Guayama, P.R.	562
R-7	Zona III (Industrial)	Dentro de la propiedad de Agriart (antes Mycogen) (predio propuesto)	0
R-8	Zona I (Residencial)	Urb. Villas del Coquí, Calle 8, Bo. Aguirre, Salinas, P.R.	808

2.2 EQUIPO PARA MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL

Las mediciones de los niveles de sonido (ruido) fueron realizadas usando como base el Reglamento de la JCA. Para determinar el ruido de fondo ambiental se utilizó un sonómetro marca EXTECH (modelo 407764). Este equipo permite el análisis digital de la banda 1/3 octava en tiempo real, de acuerdo con los estándares de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) y del Departamento de Transportación (DOT). El monitor del EXTECH puede determinar y guardar los niveles de presión sonora utilizando una señal producida por el micrófono.

La **Tabla 2-2** resume las especificaciones técnicas del sonómetro utilizado en esta investigación.

Tabla 2-2. Especificaciones del Sonómetro

EQUIPO	SONÓMETRO
Modelo	407764
Manufacturero	EXTECH Instruments Corporation 285 Bear Hill Road Waltham, MA 02451-1064
Clase	Tipo 2 portátil
Rango	30-130 dB
Precisión	± 1.5 dB rango de frecuencia promedio
Uso	Cumplimiento de OSHA y DOT, análisis de nivel de ruido vs. tiempo, estudios de ruido
Escala	A, C
Calibrador Acústico	Modelo 407764
Rango de nivel	94/114 dB

Siempre que fue posible, la línea de visión se utilizó como criterio para ubicar el sonómetro. El micrófono fue colocado sobre un trípode, a una altura entre uno (1) a dos (2) metros y a una distancia de al menos cinco (5) metros de cualquier superficie vertical capaz de reflejar el ruido. El extremo del sonómetro que corresponde al micrófono se ubicó en dirección hacia la fuente principal o emisora de ruido con relación a cada receptor. La principal fuente de ruido percibida en cada uno de los receptores se describe en la libreta de registro de ruido de campo que se incluye en el **Apéndice B**. Las mediciones del ruido de fondo ambiental se tomaron durante condiciones climatológicas adecuadas, nunca durante los períodos de precipitación o cuando la velocidad del viento excedía 18 kilómetros / hr. La medida tiene un alcance de sonido de 30 a 130 dB y una precisión de ± 1,5 dB de resolución en los tramos de frecuencia media.

2.3 COLECCIÓN DE DATOS

La colección de datos se realizó durante los periodos AM (9:30 AM a 11:59 AM) y PM (12:00 PM a 4:00 PM). Con el fin de recopilar los datos, el sonómetro fue colocado en un trípode en la localización del receptor seleccionado. El instrumento se posicionó a una altura de entre uno (1) a dos (2) metros y a no menos de cinco (5) metros de cualquier superficie que obstruyera la lectura. El extremo del sonómetro, que corresponde al micrófono, se ubicó en dirección hacia la fuente principal o emisora de ruido con relación a cada receptor. El instrumento se programó para medir y coleccionar el nivel de ruido cada dos (2) segundos por un periodo no menor de 30 minutos.

Se implementaron varias salvaguardas durante la toma de muestras con el propósito de impedir, hasta donde fuera posible, la contaminación de la muestra. El micrófono se cubrió con un filtro de plástico durante la toma de muestras para minimizar el ruido causado por el viento. Las muestras también fueron tomadas durante condiciones climatológicas adecuadas: nunca durante lluvias o lloviznas, ni viento de más de 18 km/hr (11 mph).

Durante la colección de muestras, se preparó un registro de las actividades de campo que incluyó una descripción escrita de las condiciones generales bajo las cuales se colectó la muestra. Las copias de estos registros están incluidas en el **Apéndice B** de este reporte.

2.4 ANÁLISIS DE DATOS

Una vez se completó el proceso de colección de la muestra, la data se analizó para determinar los niveles de ruido relevantes y determinar los niveles de ruido de fondo ambiental en el área de interés. Las variaciones en presión de sonido asociadas con la experiencia auditiva del diario vivir abarcan un rango de factores de más de un millón a uno. En la parte superior del rango puede estar el sonido de un motor jet y en la parte inferior del rango puede estar el sonido de un alfiler al caer al suelo. En vez de expresar presión de sonido en unidades que varían de un millón a uno, resulta conveniente condensar este rango a una escala de 0 a 120 y designarle la unidad de decibel (dB).

Se estimaron los siguientes niveles de presión de sonido para las condiciones existentes:

- L_{eq} El nivel de presión de sonido equivalente, definido como el nivel de ruido constante que sobre un periodo de tiempo específico, 30 minutos en este caso, produciría la energía equivalente al sonido fluctuante que ocurre en la realidad.
- L_{10} El nivel de presión de sonido que se excede el 10% del tiempo del cual el sonido es medido.

El análisis del impacto se lleva a cabo usando el estimado de L_{10} , el cual se comparó con los límites de ruido establecidos por el Reglamento de la JCA.

2.4.1 IMPACTO EN LOS NIVELES DE SONIDO

El nivel de sonido de una fuente de emisión puede divergir, y el nivel de presión de la onda sonora (SPL, por sus siglas en inglés) en un punto específico sigue reglas generalmente predecibles, disminuyendo según la distancia a la fuente emisora aumenta. Las variaciones que ocurren en la propagación de sonido en espacios abiertos son una función de frecuencia, factores ambientales, y de ciertas características direccionales especiales de la fuente de emisión. Para estimar los niveles de sonido en los receptores potencialmente afectados por la construcción del Proyecto se formularon una serie de factores utilizando como base el peor de los casos para el análisis de impactos por ruido. Se presumió lo siguiente:

- El terreno es llano y carece de superficies capaces de reflejar u obstruir el sonido.
- La velocidad del viento es suficiente como para cancelar cualquier efecto de absorción de sonido del suelo.

La proyección de los niveles de ruido que se esperan durante la construcción del Proyecto, se estima utilizando el efecto de la distancia y una ecuación empírica. Los niveles de presión sonora emitidos por una fuente de ruido se reducen uniformemente en todas direcciones, según el sonido se aleja de la fuente de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$L_r = L_s - 20 * \log_{10}(D_r/D_s) - DT \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

L_r = al nivel de presión sonora experimentado por el receptor como resultado del nivel de presión sonora L_s producido por la fuente emisora de ruido.

L_s = al nivel efectivo de presión sonora a la distancia de 1.0 m (3.28 pies) de la fuente emisora de ruido.

D_r = es la distancia en metros entre la fuente emisora de ruido y el receptor.

D_s = es la distancia base para el nivel de presión sonora de la fuente emisora.

DT = es el término de distancia usado para tomar en cuenta varias causas naturales de atenuación de sonido. Presumiendo el peor de los casos para la serie hipotética de acciones, $DT=0$.

Los niveles de presión sonora experimentados por el receptor debido a dos (2) fuentes separadas emisoras de ruido se pueden combinar para dar un nivel de presión sonora resultante o neto utilizando la siguiente ecuación empírica:

$$L_n = \text{MAX}(L_1 \text{ y } L_2) + 3 * \text{EXP}(-0.18 * |L_1 - L_2|) \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde:

L_n = al nivel de presión sonora neto o aditivo experimentado por el receptor

L_1 = al nivel de presión sonora de una fuente emisora de ruido (o la combinación de múltiples fuentes) experimentado por el receptor

L_2 = al nivel de presión sonora de una segunda fuente emisora de ruido, o el nivel de presión sonora de fondo experimentado por el receptor.

$\text{MAX}(L_1 \text{ y } L_2)$ = al valor más alto de L_1 o L_2

$|L_1 - L_2|$ = al valor absoluto de la diferencia entre los valores de nivel de presión sonora L_1 y L_2 .

2.4.2 NIVELES DE RUIDOS ASOCIADOS A LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

La construcción del Proyecto puede ocasionar un aumento temporero en los niveles de ruido de fondo ambiental existente en áreas cercanas al Proyecto, causado principalmente por el uso de equipo de construcción y el tráfico de camiones de construcción. El aumento en los niveles de sonido es resultado de la operación de equipo estacionario utilizado para trabajos de movimiento de terreno, transportación de materiales, y la interacción de los equipos con estos materiales. Existen varios factores durante la construcción que pueden elevar los niveles de ruido actuales; como el número y el tipo de equipo utilizado, la localización del equipo y el tiempo que se utiliza el equipo en la zona de construcción.

Siguiendo como referencia la Guía de Ruido en la Construcción (2006) de la Administración Federal de Transportación (FHWA, por sus siglas en inglés) el nivel de sonido percibido por un receptor a causa del ruido generado por equipo de construcción puede ser predicho utilizando la siguiente ecuación:

$$L_{10} = L_{\max @ 50 \text{ pies}} - 20 \text{ Log } (D/50) + 10 \text{ Log } (UF/100) + 3 \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde:

$L_{\max @ 50 \text{ pies}}$ – es el nivel de emisión del equipo a 50 pies.

D – es la distancia en pies entre el equipo y el receptor.

UF – es el factor de uso del tiempo promedio del equipo, expresado en por ciento.

El factor de ajuste de 3 dB(A) al final de la ecuación, fue determinado empíricamente por la FHWA como la diferencia promedio entre los niveles de ruido L_{eq} y L_{10} durante la construcción. La ecuación anterior también puede utilizarse para determinar el nivel máximo de ruido predicho en cada receptor eliminando el factor de uso y el término de 3 dB(A) del algoritmo. Los niveles de sonido y factores de uso para diferentes equipos de construcción se muestran en la **Tabla 2-3**.

La **Sección 2.4.1** describe el impacto por ruido generado por las actividades de construcción en los receptores identificados en la vecindad del Proyecto. La actividad de construcción que generará el mayor impacto de ruido es el movimiento de tierra y material de construcción en el área del Proyecto, siendo este el peor escenario de ruido, y en el cual se basaron los cálculos y predicciones.

Tabla 2-3. Niveles Típicos de Ruido Generado por Equipo de Construcción

EQUIPO	L_{max} @ 50 pies dB(A)	FACTOR ESTIMADO DE USO (%)
Equipo de Perforación	85	20
Retroexcavadora (<i>Backhoe</i>)	80	40
Sierra de cadena	85	20
Compactadora	80	20
Compresor de aire	80	40
Camión revolvedor de concreto	85	40
Camión bomba para concreto	82	20
Sierra de Concreto	90	20
Grúa	85	16
“Dozer”	85	40
Camión volquete	84	40
Excavadora	85	40
Pala frontal	80	40
Generador	82	50
“Grader”	85	40
“Impact Pile Driver”	95	20
Martillo neumático	85	20
Pavimentadora	85	50
Bomba	77	50
Rodillo	85	20
Niveladora	85	40
Soldador/Antorcha	73	40

Fuente: FHWA Highway Construction Noise Handbook (2006)

2.4.3 NIVELES DE RUIDOS ASOCIADOS A LA OPERACIÓN DEL PROYECTO

Debido a la naturaleza del Proyecto propuesto, no se anticipa que la operación del mismo pudiera aumentar los niveles de ruido de fondo ambiental existentes en los receptores evaluados. No obstante, como parte de este análisis se evaluaron los impactos potenciales provenientes de fuentes de sonido estacionario típicas asociadas con la operación de Proyectos de energía solar fotovoltaica (Ldn, 2011). Específicamente, se evaluaron los niveles de sonido provenientes de los transformadores, “inverters”, “array trackers” y la subestación. La **Tabla 2-4** presenta los niveles típicos de ruido generado por fuentes de sonido estacionarias asociadas a Proyectos de energía solar.

Tabla 2-4. Niveles Típicos de Ruido Generado por Fuentes de sonido estacionarias asociadas a Proyectos de Energía Solar

FUENTES DE SONIDO ESTACIONARIOS	DISTANCIA MEDIDA DESDE LA FUENTE (PIES)	NIVEL DE SONIDO MEDIDO (dBA)
TRANSFORMADOR	5	58.0
INVERTERS	5	65.0
ARRAY TRACKER	5	61.0
SUBESTACIÓN	5	71.0

Fuente: National Electrical Manufactures Association

3.0 RESULTADOS

3.1 CONDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL EXISTENTE

Las medidas de nivel de ruido de fondo ambiental existente en los receptores evaluados como parte de este estudio se resumen en la **Tabla 3-1**. La interpretación gráfica de los datos y los resultados obtenidos se presentan a continuación en la **Figura 3-1** a la **Figura 3-8**.

Tabla 3-1. Resultados de las Muestras tomadas en los receptores identificados en la vecindad del Proyecto

RECEPTORES	CLASIFICACIÓN DE ZONA	PERIODO DIURNO ³ (RUIDO DE FONDO AMBIENTAL)			
		L _{min}	L _{max}	L ₁₀	L _{eq}
R-1	Zona IV (Tranquilidad)	41.0	87.7	71.4	66.1
R-2	Zona I (Residencial)	40.6	64.2	52.5	47.2
R-3	Zona I (Residencial)	41.8	80.1	72.2	64.4
R-4	Zona I (Residencial)	39.6	78.1	68.9	61.7
R-5	Zona II (Comercial)	44.8	81.9	70.8	63.9
R-6	Zona I (Residencial)	41.4	61.8	51.4	45.8
R-7	Zona III (Industrial)	38.3	74.4	57.5	51.1
R-8	Zona I (Residencial)	40.6	62.3	52.8	47.6

Conforme a los resultados obtenidos, luego de evaluar los datos de ruido de fondo ambiental recopilados en los receptores identificados en el área de interés, se puede establecer, en términos generales, que los niveles de sonido (L₁₀), fluctuaron entre 51.4 a 72.2 dB(A), siendo el receptor R-6 el que refleja el nivel de sonido más bajo (51.4 dBA) y el receptor R-3 (72.2 dB(A)) el que refleja el nivel de sonido más alto. Los niveles de ruido más altos identificados en los receptores evaluados están relacionados, principalmente, al tráfico vehicular (vehículos pesados y compactos) que discurre por la carretera PR-3, localizada al sur del límite del Proyecto, la cual conecta los municipios de Salinas y Guayama.

³ 7:00 am a 10:00 pm

Figura 3-1. Niveles de Sonido para el Receptor R-1

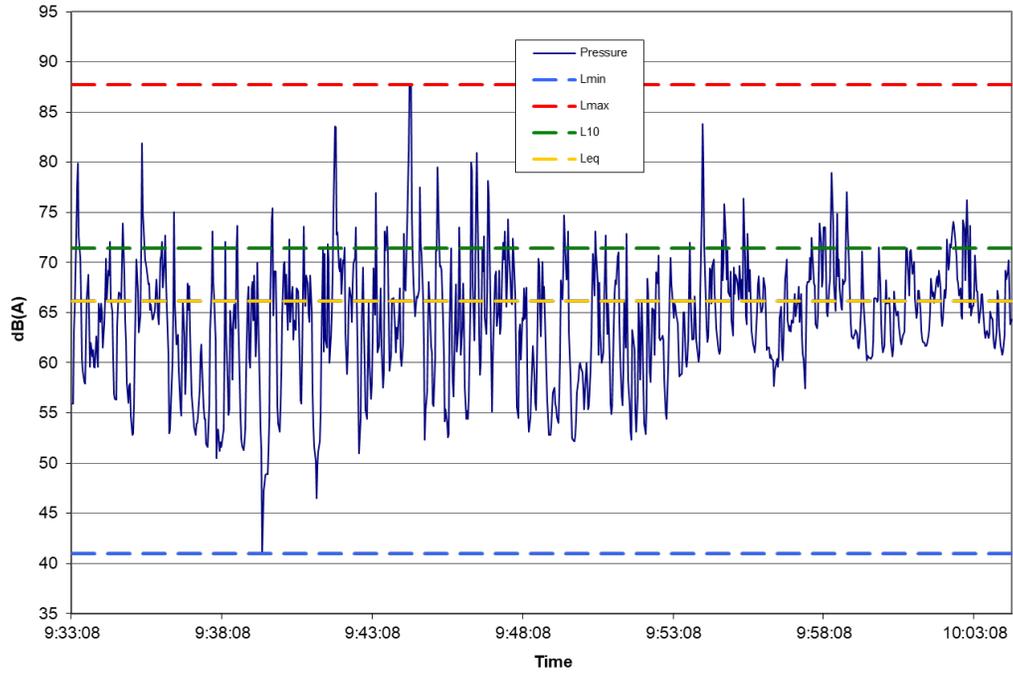


Figura 3-2. Niveles de Sonido para el Receptor R-2

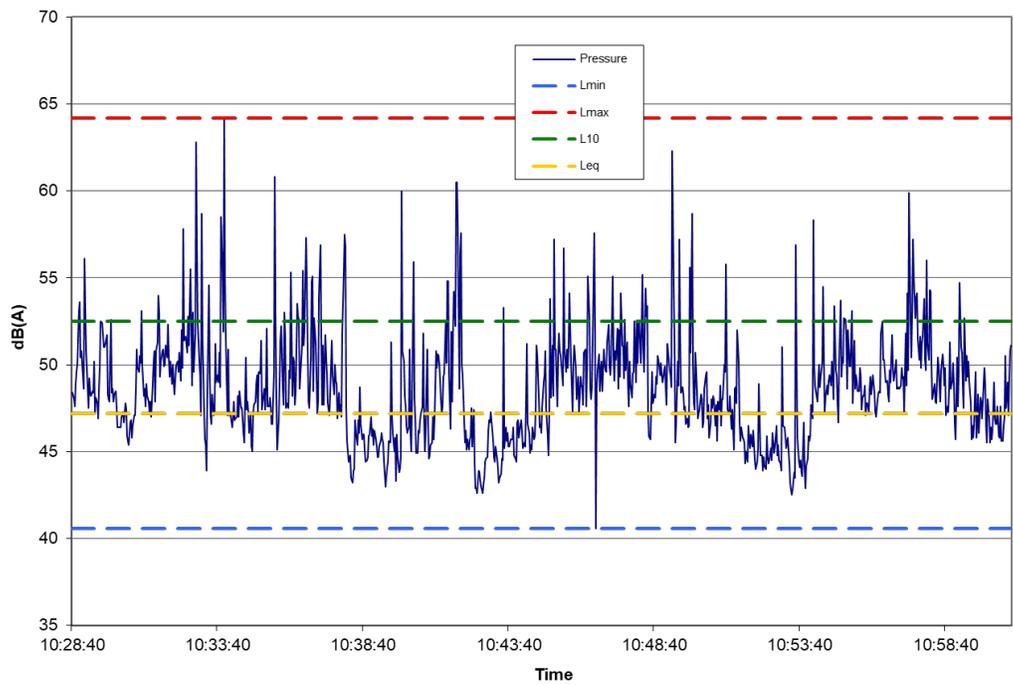


Figura 3-3. Niveles de Sonido para el Receptor R-3

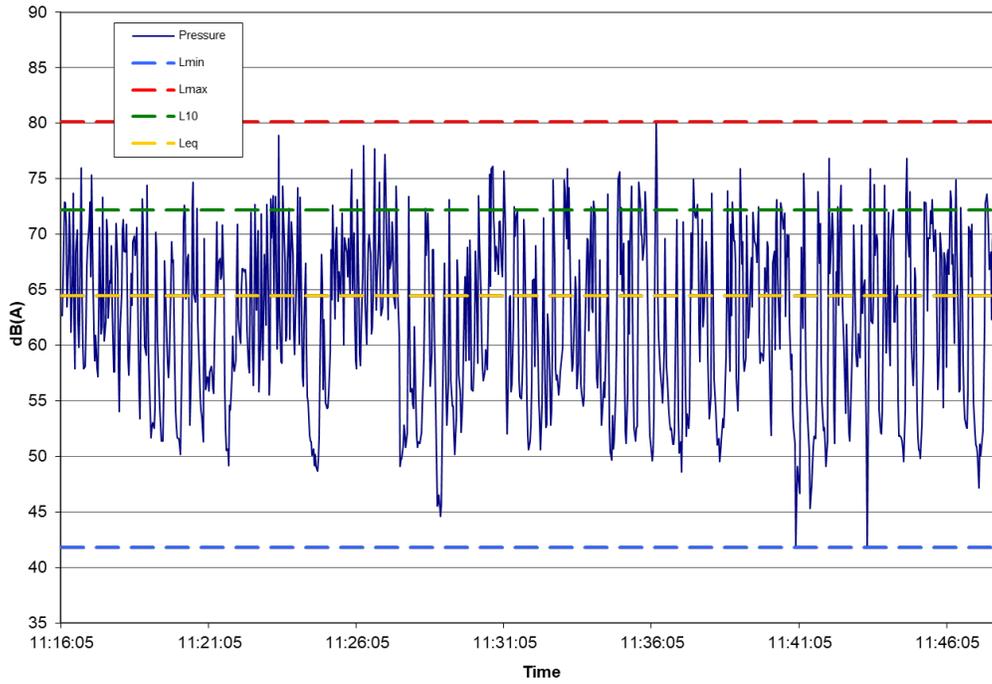


Figura 3-4. Niveles de Sonido para el Receptor R-4

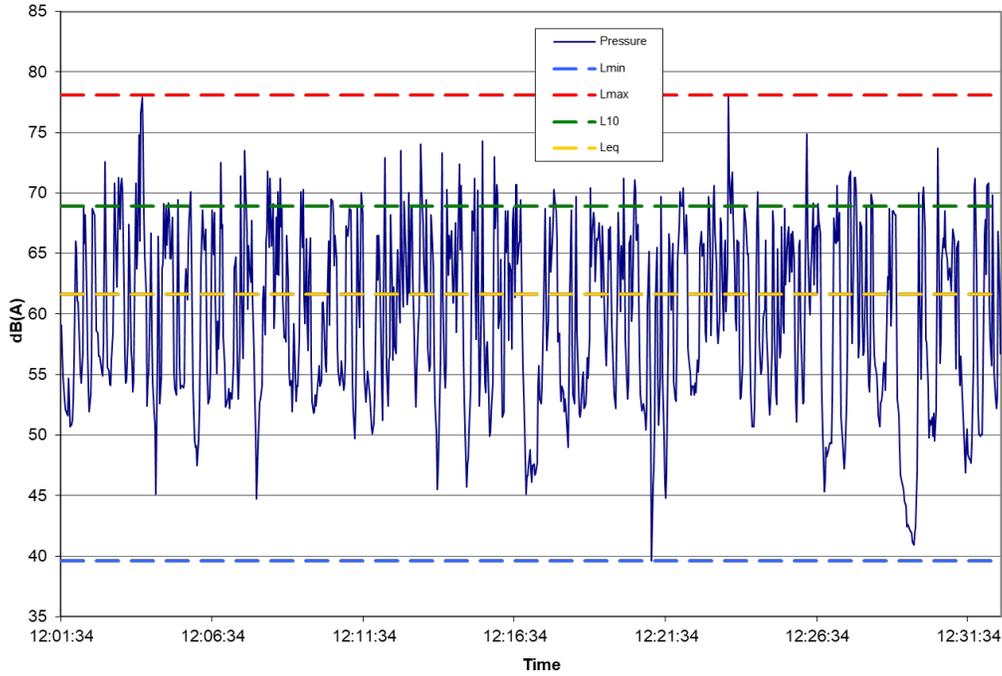


Figura 3-5. Niveles de Sonido para el Receptor R-5

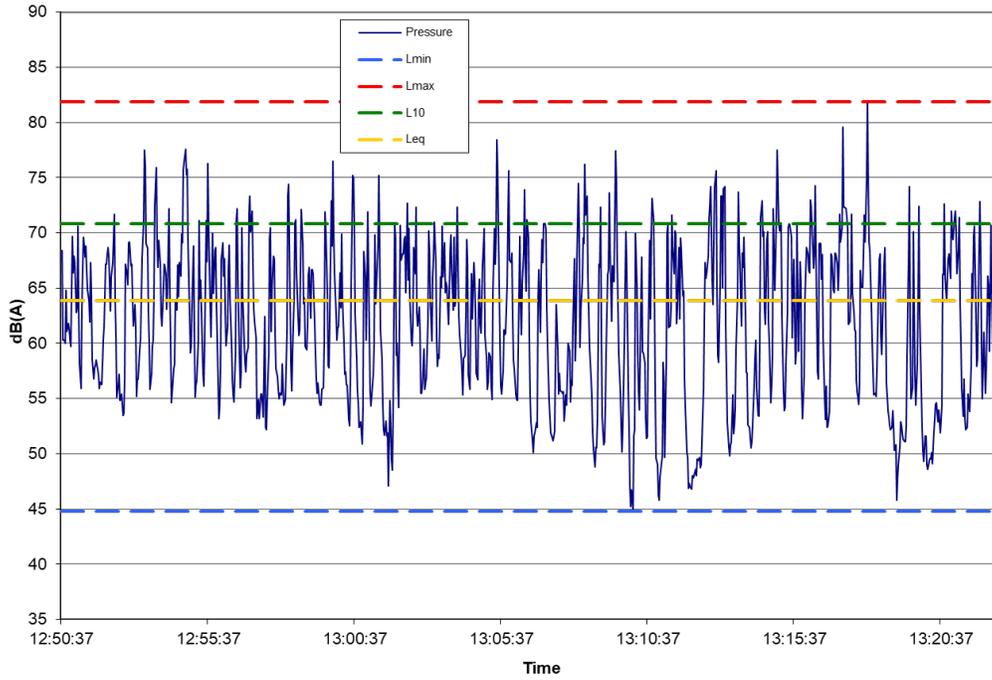


Figura 3-6. Niveles de Sonido para el Receptor R-6

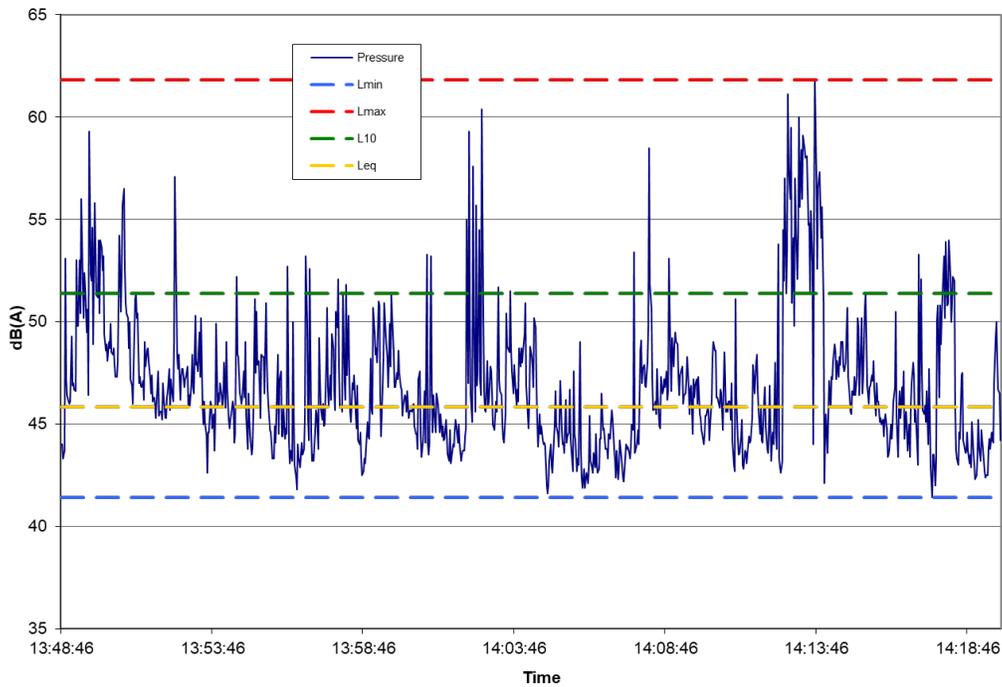


Figura 3-7. Niveles de Sonido para el Receptor R-7

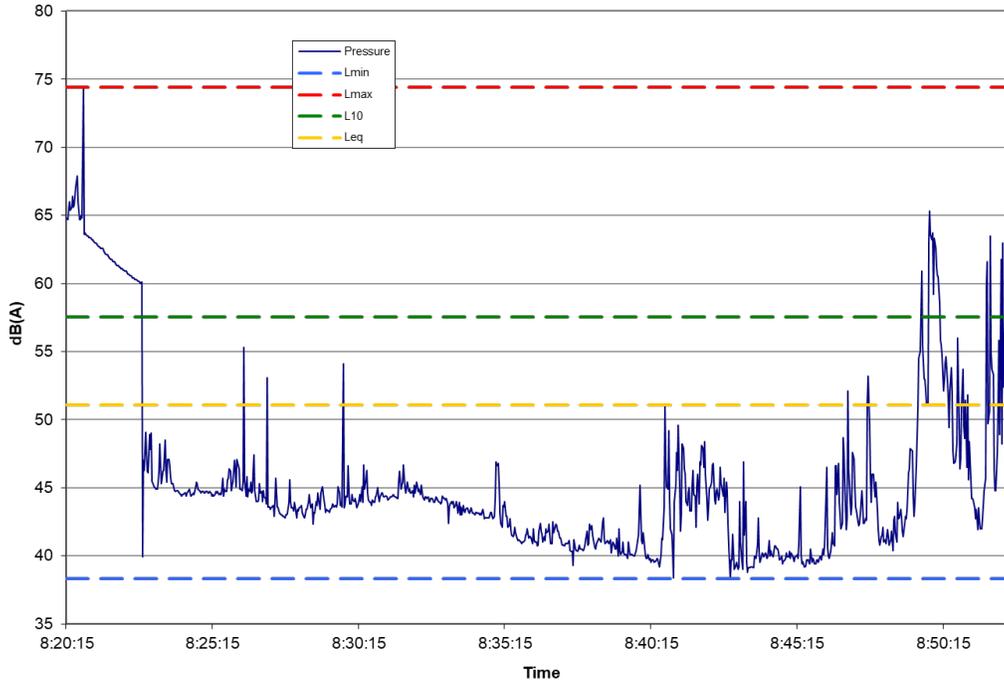
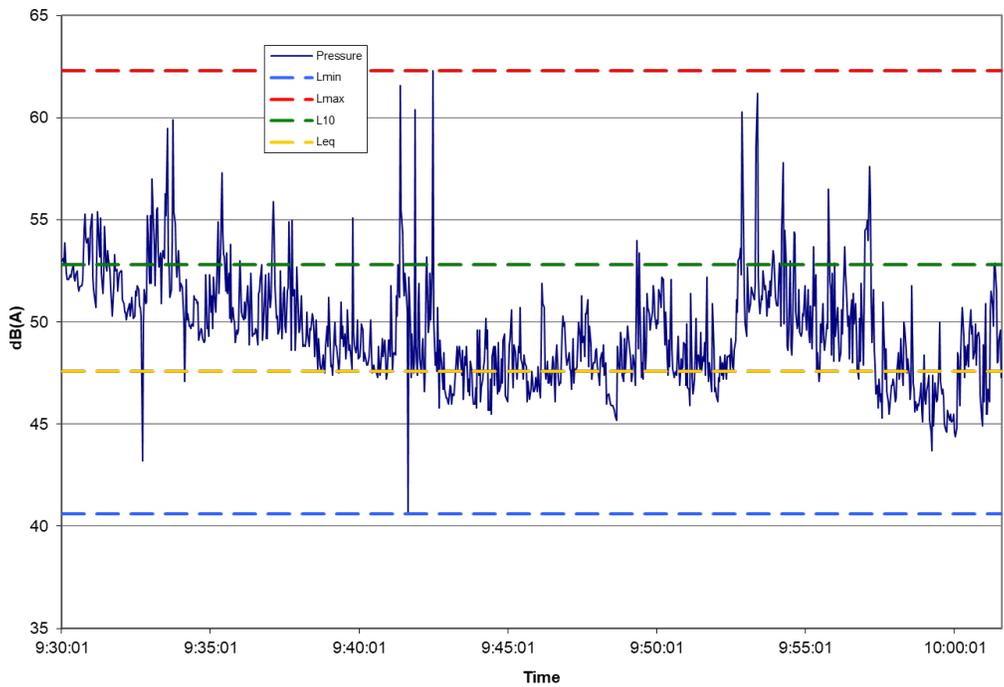


Figura 3-8. Niveles de Sonido para el Receptor R-8



3.2 LÍMITES REGLAMENTARIOS DE NIVELES DE SONIDO

Para efectos de cumplimiento con el Reglamento, el Proyecto está clasificado como una fuente emisora de tipo industrial. Los límites de niveles de sonido establecidos por la JCA para fuentes emisoras de tipo industrial durante el periodo diurno se resumen en la **Tabla 3-2**. El nivel de presión de sonido que es generado por una fuente emisora o recibido por una fuente receptora se estima utilizando la escala A en unidades de decibeles (dBA). La fuente emisora es cualquier objeto originador de onda sonora, ya bien sea de tipo estacionario, móvil o portátil.

El Reglamento dispone que ninguna persona causará o permitirá desde cualquier predio originador o fuente emisora, la emisión de un nivel de ruido que exceda los límites establecidos por un periodo mayor de diez por ciento (10%) del tiempo (L_{10}), en cualquier periodo de medición, el cual, no será menor de 30 minutos. Los valores de la **Tabla 3-2** representan el nivel de sonido que es excedido el 10% del periodo de medición (L_{10} en dB(A)), el cual es de 30 minutos durante periodos diurno y nocturno.

Tabla 3-2. Límites de Emisión de Ruido de la JCA en dB(A) [Nivel de Sonido Excedido en 10% del Período de Medición (L_{10})]

FUENTE EMISORA	ZONAS RECEPTORAS							
	Zona I (Residencial)		Zona II (Comercial)		Zona III (Industrial)		Zona IV (Tranquilidad)	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Zona I (Residencial)	60	50	65	55	70	60	55	50
Zona II (Comercial)	65	50	70	60	75	65	55	50
Zona III (Industrial)	65	50	70	65	75	75	55	50
Zona IV (Tranquilidad)	65	50	70	65	75	75	55	50

3.3 COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO DE FONDO AMBIENTAL CON EL LÍMITE DE SONIDO DE JCA

La **Tabla 3-3** resume los niveles de ruido de fondo ambiental excedido en 10% del periodo de medición y los límites de sonido para cada receptor evaluado. También las **Tabla 3-3** compara los niveles de ruido de fondo ambiental con el límite de sonido establecido por la JCA.

Tabla 3-3. Comparación de los Niveles de Ruido de Fondo Ambiental Excedido en 10% del Periodo de Medición (L_{10}) en los receptores localizados en la vecindad del proyecto con los límites de sonido de la JCA

RECEPTORES	TIEMPO DIURNO (AM/PM)				
	L_{min}	L_{max}	L_{eq}	Ruido de fondo Ambiental dB(A) L_{10}	Límite de sonido JCA dB(A)
R-1	41.0	87.7	66.1	71.4	55.0
R-2	40.6	64.2	47.2	52.5	65.0
R-3	41.8	80.1	64.4	72.2	65.0
R-4	39.6	78.1	61.7	68.9	65.0
R-5	44.8	81.9	63.9	70.8	70.0
R-6	41.4	61.8	45.8	51.4	65.0
R-7	38.3	74.4	51.1	57.5	75.0
R-8	40.6	62.3	47.6	52.8	65.0

3.3.1 RECEPTORES LOCALIZADOS EN LA VECINDAD DEL LÍMITE DEL PROYECTO.

Los resultados obtenidos demostraron que los niveles de ruido de fondo ambiental (L_{10}) existentes en los receptores R-2, R-6, R-7 y R-8 durante el periodo diurno, cumplen los límites de niveles de sonido que establece el Reglamento cuando la fuente emisora es una zona II (industrial). Por el contrario, los receptores R-1, R-3, R-4 y R-5, exceden los límites de niveles de sonido que establece el Reglamento cuando la fuente emisora es una zona II (industrial).

Los receptores R-1, R-3, R-4 y R-5 revelaron niveles de sonido en el rango de 0.8 a 16.4 dB(A) por encima al límite establecido por el Reglamento. En todos los receptores que excedieron los límites reglamentarios, la fuente primaria de ruido es el tráfico vehicular que se genera en la carretera PR-3, localizada al sur del área del proyecto propuesto y que corre a lo largo de los municipios de Salinas y Guayama. Este comportamiento está influenciado principalmente por la cercanía de estos receptores a la vía pública antes mencionada la cual se caracteriza por tener un alto flujo de vehículos pesados y compactos.

3.4 PROYECCIÓN DE IMPACTOS EN EL NIVEL DE SONIDO DE FONDO AMBIENTAL

Según discutido anteriormente, se llevó a cabo una medición o análisis de ruido de fondo ambiental, con el propósito de determinar los niveles de sonido existentes diurno en los receptores aledaños al predio donde se propone el Proyecto. Como parte del análisis, se calcularon las proyecciones de los niveles de ruido que se pudieran generar durante la construcción del Proyecto. Las condiciones existentes y proyectadas de ruido se compararon con los límites de niveles de sonido según establecidos en el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos de la JCA.

3.4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se estima que las actividades de construcción del Proyecto pudieran aumentar los niveles de ruido de fondo ambiental existentes en las áreas aledañas al límite del Proyecto de forma temporera. Este aumento estaría mayormente asociado a las actividades de construcción. El aumento temporero sería por la utilización de maquinaria y equipo pesado en el predio donde se estaría desarrollando el Proyecto. El aumento en los niveles de ruido en cada uno de los receptores va a depender de la localización de cada receptor, el tipo y número de equipos de construcción utilizados y la localización de los equipos de construcción operando con respecto a cada receptor.

La fase de construcción sería la fase o etapa del Proyecto donde más ruido se generaría, con el potencial de exceder (temporeramente) los niveles establecidos por el Reglamento. El nivel de ruido más significativo en esta fase se estima pudiera generarse durante las actividades de preparación del terreno, incluyendo el movimiento de tierra y el material de construcción. Estas actividades de construcción ocurrirán durante el periodo diurno por lo que no se anticipa aumentos en los niveles de ruido de fondo ambiental evaluados durante el periodo nocturno.

Los niveles de ruido de fondo ambiental existentes (L_{10}) durante el periodo diurno en cada receptor comparado con los límites de emisiones de ruido (L_{10}) del Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos de la JCA se presentan en la **Tabla 3-4**. Además, la **Tabla 3-4** presenta el nivel de ruido de fondo ambiental y el aumento en el nivel de sonido (L_{10} Total) que se espera genere la construcción del Proyecto en cada receptor durante el periodo diurno.

Tabla 3-4. Proyecciones del Impacto en los Niveles de Ruido de Fondo Ambiental durante la Fase de Construcción durante el periodo diurno

RECEPTOR	DISTANCIA AL PROYECTO (METROS)	NIVEL DE SONIDO dB(A)				
		Ruido de Fondo Ambiental (L ₁₀)	Efecto Combinado Equipo Construcción	L ₁₀ Construcción	L ₁₀ Total	Límite de sonido JCA
R-1	1,374.0	71.4	98.14	59.0	71.8	55.0
R-2	265.0	52.5	98.14	73.3	73.4	65.0
R-3	734.0	72.2	98.14	64.5	72.9	65.0
R-4	585.0	68.9	98.14	66.5	70.8	65.0
R-5	647.0	70.8	98.14	65.6	72.0	70.0
R-6	1,330.0	51.37	98.14	59.3	60.0	65.0
R-7	1,035.0	57.52	98.14	61.5	63.0	75.0
R-8	1,160.0	52.83	98.14	60.5	61.3	65.0

El impacto por ruido durante la fase de construcción para cada receptor evaluado se calculó utilizando las fórmulas de propagación de sonido presentadas en la **Sección 2.4.1**. Partiendo de los cálculos realizados, se anticipa que las labores de construcción durante el periodo diurno contribuirán a que se generen, temporariamente y de manera intermitente, niveles de sonido por encima del límite de niveles de sonido establecidos por el Reglamento de la JCA en los receptores R-1, R-2, R-3, R-4 y R-5. Se aclara, y según discutido en la **Sección 3.3**, que actualmente los límites establecidos en el Reglamento de la JCA son excedidos en los receptores R-1, R-3, R-4 y R-5, debido a las condiciones de ruido de fondo ambiental existente influenciado por el tráfico vehicular en la carretera PR-3, la cual ubica al sur del límite del Proyecto, y conecta los municipios de Salinas y Guayama.

El aumento en los niveles de ruido durante la fase de construcción, cuando se compara con el ruido de fondo ambiental existente, se anticipa en el rango de 0.3 a 20.9 dBA, siendo el receptor R-2, correspondientes a una zona residencial, el que recibirá el mayor impacto. Este aumento en los niveles de ruido está influenciado principalmente por la cercanía de este receptor al límite del Proyecto. No obstante, el aumento en los niveles de ruido será de carácter temporal e intermitente mientras se realicen los trabajos de construcción.

Se utilizarán varias medidas para mitigar el ruido generado por las actividades de construcción. El equipo pesado será operado en cumplimiento con las normas de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA, por siglas en inglés). El ruido será controlado limitando la construcción a horas diurnas. Se usarán en todo momento los dispositivos de atenuación de ruido de los equipos de construcción. Toda la maquinaria pesada a utilizarse será mantenida en condiciones óptimas de operación

para controlar los niveles de ruido. Las actividades de construcción del proyecto propuesto se llevarán a cabo dentro de los parámetros establecidos en el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido (RCCR) de la JCA, Reglamento Número 8019 de 2011.

3.4.2 FASE DE OPERACIÓN

No se anticipa que la operación del Proyecto propuesto pudiera aumentar los niveles de ruido de fondo ambiental existentes en los receptores evaluados. No obstante, como parte de este análisis se evaluaron los impactos potenciales provenientes de fuentes de sonido estacionario típicas asociadas con la operación de Proyectos de energía solar fotovoltaica. Específicamente, se evaluaron los niveles de sonido provenientes de los transformadores, “inverters”, “array trackers” y la subestación. Debido a la naturaleza del Proyecto, se anticipa que los niveles de sonido durante el periodo nocturno, como parte de la operación, sean significativamente menores en comparación al periodo diurno, razón por la cual no se consideran como parte del presente análisis por entender no ser necesario.

Los resultados de las proyecciones del impacto en los niveles de ruido de fondo Ambiental durante la Fase de Operación del Proyecto propuesto en el periodo diurno se presentan en la **Tabla 3-5**.

Tabla 3-5. Proyecciones del Impacto en los Niveles de Ruido de Fondo Ambiental durante la Fase de Operación en el periodo diurno.

RECEPTOR	DISTANCIA AL PROYECTO (METROS)	NIVEL DE SONIDO dB(A)				
		Ruido de Fondo Ambiental (L ₁₀)	Efecto Combinado Fuentes Estacionarias	L ₁₀ Operación	L ₁₀ Total	Límite de sonido JCA
R-1	1374.0	71.4	72.5	13.4	71.4	55
R-2	265.0	52.5	72.5	27.7	52.5	65
R-3	734.0	72.2	72.5	18.8	72.2	65
R-4	585.0	68.9	72.5	20.8	68.9	65
R-5	647.0	70.8	72.5	19.9	70.8	70
R-6	1330.0	51.4	72.5	13.7	51.4	65
R-7	1035.0	57.5	72.5	15.9	57.5	75
R-8	1160.0	52.8	72.5	14.9	52.8	65

Basado en los resultados de la proyección realizada para estimar los niveles de ruido durante la fase de operación del Proyecto, se anticipa que los niveles de ruido de fondo ambiental en los receptores evaluados serán similares a los niveles de ruido que actualmente prevalecen en las zonas aledañas al límite

del Proyecto. Por lo tanto, los datos obtenidos indican que los niveles de ruido de fondo ambiental en los receptores seleccionados no serán impactados por la operación del Proyecto propuesto.

No obstante, la principal fuente de ruido del proyecto podría provenir de la subestación. El principal origen de ruido relacionado a la subestación del voltaje propuesto es un ruido de baja frecuencia (zumbido) proveniente del transformador. Este zumbido constante de ruido de baja frecuencia está principalmente causado por la vibración del núcleo del transformador y es uniforme en todas las direcciones. El nivel de sonido promedio a una distancia de 150 m (492 pies) del transformador sería aproximadamente de 43 a 46 dBA. Estos niveles de ruido son similares a los niveles de ruido del ambiente existentes y medidos alrededor del área del proyecto y son substancialmente menores que los niveles del ambiente ubicados en el receptor de monitoreo más cercano a la localización de la subestación propuesta (R-2). Sin embargo, y de ser requerido, se implementarán medida para mitigar el posible impacto de los componentes o equipos asociados a la operación de la instalación Solar Fotovoltaica. En este sentido, todo el equipo deberá tener aparatos de control de sonido no menos efectivos que aquellos incluidos en el equipo original, además del mantenimiento apropiado para un funcionamiento óptimo.

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados anteriormente expuestos y discutidos, se concluye lo siguiente:

- De la evaluación de los datos de ruido de fondo ambiental recopilados en los receptores identificados en el área de interés, se puede establecer, en términos generales, que los niveles de sonido (L_{10}), fluctuaron entre 51.4 a 72.2 dB(A), siendo el receptor R-6 (residencial) el que refleja el nivel de sonido más bajo y el receptor R-3 (residencial) el que refleja el nivel de sonido más alto. Los niveles de ruido más altos identificados en los receptores evaluados están relacionados, principalmente, al tráfico vehicular que discurre por la carretera PR-3, localizada al sur del Proyecto, y que conecta los municipios de Salinas y Guayama.
- Los resultados obtenidos demostraron que los niveles de ruido de fondo ambiental (L_{10}) existentes en los receptores R-2, R-6, R-7 y R-8 durante el periodo diurno, cumplen los límites de niveles de sonido que establece el Reglamento cuando la fuente emisora es una zona II (industrial). Por el contrario, los receptores R-1, R-3, R-4 y R-5, exceden los límites de niveles de sonido que establece el Reglamento cuando la fuente emisora es una zona II (industrial). Los receptores R-1, R-3, R-4 y R-5 revelaron niveles de sonido en el rango de 0.8 a 16.4 dB(A) por encima al límite establecido por el Reglamento. En todos los receptores que excedieron los límites reglamentarios, la fuente primaria de ruido es el tráfico vehicular que se genera en la carretera PR-3, localizada al sur del área del proyecto propuesto y que corre a lo largo de los municipios de Salinas y Guayama.
- El nivel de ruido de fondo ambiental medido dentro del predio y que corresponde al receptor R-7, resultó en un nivel de sonido de 57.5 dB(A), el cual esta muy por debajo del límite reglamentario de la JCA de 75 dB(A).
- Partiendo de los cálculos realizados, se anticipa que las labores de construcción durante el periodo diurno contribuirán a que se generen, temporariamente y de manera intermitente, niveles de sonido por encima del límite establecidos por el Reglamento de la JCA en los receptores R-1, R-2, R-3, R-4 y R-5.
- El aumento en los niveles de ruido durante la fase de construcción, cuando se compara con el ruido de fondo ambiental existente, se anticipa en el rango de 0.3 a 20.9 dB(A), siendo el receptor R-2, correspondientes a una zona residencial, el que recibirá el mayor impacto. Este aumento en los niveles de ruido está influenciado, principalmente, por la cercanía de este receptor al límite del Proyecto. No obstante, el aumento en los niveles de ruido será de carácter temporal e intermitente mientras se realicen los trabajos de construcción, particularmente cuando durante la etapa de construcción se realicen actividades cercanas al receptor.
- Debido a la naturaleza del Proyecto propuesto, no se anticipa que su operación pudiera aumentar los niveles de ruido de fondo ambiental existentes en los receptores evaluados. No obstante,

como parte de este análisis se evaluaron los impactos potenciales provenientes de fuentes de sonido estacionario típicas asociadas con la operación de proyectos de energía solar fotovoltaica tales como transformadores, “inverters”, “array trackers” y la subestación. Los datos obtenidos indican que los niveles de ruido de fondo ambiental en los receptores seleccionados no serán impactados por la operación del Proyecto propuesto.

- Durante la fase de construcción, se recomiendan las siguientes medidas para mitigar el ruido generado por las actividades de construcción en el predio:
 - El equipo pesado será operado en cumplimiento con las normas de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA, por siglas en inglés).
 - El ruido será controlado limitando la construcción a horas diurnas.
 - Se usarán en todo momento los dispositivos de atenuación de ruido de los equipos de construcción. Toda la maquinaria pesada a utilizarse será mantenida en condiciones óptimas de operación para controlar los niveles de ruido.
 - Según las condiciones lo permitan se deberá mantener el equipo más ruidoso lejos de áreas sensitivas y coordinar las actividades en estas áreas de manera que se minimicen las emisiones de ruido en estas áreas.
 - Las actividades de construcción del proyecto propuesto se llevarán a cabo dentro de los parámetros establecidos en el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido (RCCR) de la JCA, Reglamento Número 8019 de 2011.

5.0 REFERENCIAS

Federal Highway Administration. FHWA Highway Construction Noise Handbook Final Report. August 2006.

Junta de Calidad Ambiental (JCA). Mayo 2011. Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos.

Ldn Consulting, Inc. September 2011. Noise Assessment. Centennial Solar Energy Project County Imperial

National Electrical Manufacturers Association. NEMA Standards Publication No. TR-1-1993 (R2000)

6.0 APÉNDICES

Apéndice A: Manual de Instrucciones y Certificado de Calibración del Sonómetro

Apéndice B: Registro de Niveles de Ruido de Fondo Ambiental

Apéndice B: Manual de Instrucciones y Certificado de Calibración del Sonómetro

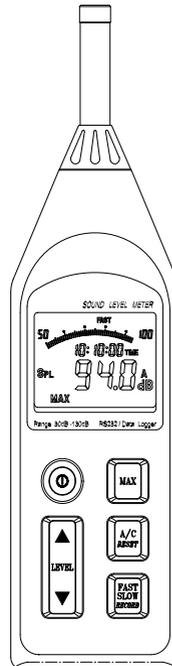
User's Manual



Datalogging Sound Level Meter

Model 407764

- Range: 30dB to 130dB
- 4-digit LCD Display with 0.1dB resolution
- A and C Frequency Weighting
- RS-232 PC Interface with 128,000 point datalogger and Date / Time Stamp
- Auto-Ranging



Introduction

Congratulations on your purchase of Extech's Datalogging Sound Level Meter. The meter is capable of performing all your noise measurements needs in addition to it's capabilities for data acquisition (direct data storage to a PC) or datalogging (data storage to internal memory for later download). Data storage enables the user to save data, analyze data and generate reports. This professional meter, with proper care, will provide years of safe reliable service.

Specifications

Applicable Standards	IEC651 Type 2, ANSI S1.4 Type 2
Accuracy	±1.5dB (under reference conditions)
Frequency range	31.5Hz - 8KHz
Measuring level	30 - 130dB
Frequency weighting	A and C
Microphone	0.5" Electret condenser microphone
Display	4-digit LCD Resolution: 0.1dB Display period: 0.5 sec.
Bargraph	50dB scale (1dB steps). Display period: 50mS; Auto-ranging: 100dB scale, 2dB steps
Sampling rate	50mS
Memory size	128,000 records / 255 sets (non-volatile memory)
Datalogging sample rate	1 to 86,400 seconds per record
Time weighting	FAST: 125mS, SLOW: 1 sec.
MAX	Maximum reading held
Level ranges	30-80dB, 40-90dB, 50-100dB, 60-110 dB, 70-120dB, 80-130dB (Total of 6 ranges)
Auto range	30 to 130dB
Linearity range	50dB
Alarm function	OVER indicator for readings higher than high limit. UNDER indicator for readings lower than low limit.
AC output	0.707 Vrms at Full Scale Output impedance approx. 600Ω
DC output	10mV / dB Output impedance approx. 100Ω
Power supply	Four 1.5V 'AA' batteries
Battery life	Approx. 30 hrs continuous operation
AC adapter	Voltage: 6VDC Voltage Ripple: < 100mVpp Supply Current: > 100mADC Socket: Pin Ground Casing: Positive External Diameter: 3.5mm
Operating temperature	32 to 104°F (0 to 40°C)
Operating humidity	10 to 80%RH
Storage temperature	14 to 140°F (-10 to 60°C)
Storage humidity	10 to 80%RH
Memory size	128,000 data records with Date and Time Stamping
RS-232 Interface	Baud rate: 9600bps
Dimensions	10.4 x 2.8 x 1.4" (265 x 72 x 35mm)
Weight	Approx. 11.5 oz. (358g) including battery
Accessories	Batteries, carrying case, screwdriver, windscreen, 3.5mm plug, RS-232 cable, Windows™ compatible software.

Safety symbols



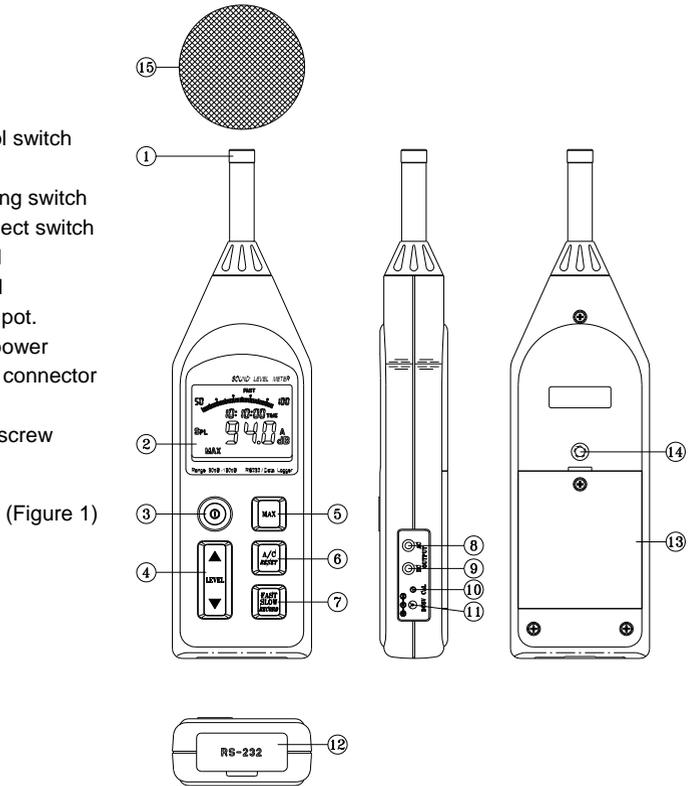
Meter is protected throughout by double insulation or reinforced insulation.



Complies with EMC

Meter Description

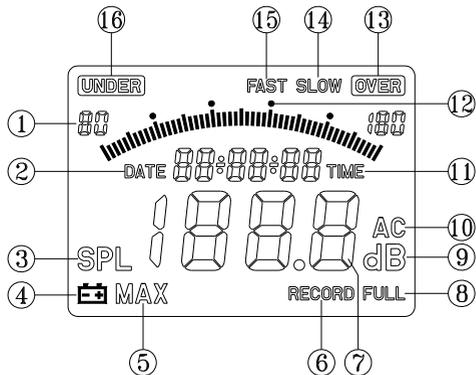
1. Microphone
2. Display
3. Power switch
4. Level range control switch
5. MAX hold switch
6. Frequency weighting switch
7. Response time select switch
8. AC output terminal
9. DC output terminal
10. CAL (calibration) pot.
11. External DC 6V power
12. RS-232 interface connector
13. Battery cover
14. Tripod mounting screw
15. Wind-screen



(Figure 1)

Display Description

1. Range selection
2. Date information
3. SPL: Instantaneous sound pressure level
4. Low-Battery
5. MAX: Maximum SPL value is held
6. Data recording
7. Measurement value
8. Memory full
9. Units
10. Frequency weighting (A/C)
11. TIME function
12. 50dB level (Bargraph)
13. Over range
14. SLOW time response
15. FAST time response
16. Under range



(Figure 2)

Measurement Preparation

- Read the following safety information before attempting to operate the meter
- Use the meter only as specified or the meter's built-in protection may be impaired.

Maintenance & Cleaning

- Service not covered in this manual should be performed by qualified personnel
- Periodically wipe the case with a dry cloth. Do not use abrasives or solvents.

Battery Replacement

When the battery voltage drops to a critical level, the  symbol appears on the LCD. Replace batteries as soon as possible after the battery symbol appears. The batteries (4 AA) are located in the rear battery compartment. Remove the single Philips head screw (center rear) for access to the batteries.

Measurements

Default Configuration

1. The meter's default configuration is as follows: 40 to 90dB, 'A' Frequency Weighting, and 'FAST' Response Time
2. The LCD will reflect the meter's configuration.

Measurement Considerations

1. Use a windscreen to cover the microphone in windy conditions.
2. Calibrate the meter often, especially if the meter has not been used for a long time.
3. Do not store/operate the meter in high temperature/humidity for long periods of time.
4. Keep the meter and the microphone dry.
5. Avoid severe vibration when using the meter.
6. Remove the battery when the meter will be stored for long periods of time.

Frequency Weighting

Change the Frequency Weighting by pressing the 'A/C' button. The 'A' or 'C' icon will display on the right-hand area of the LCD.

Note: With 'A' weighting selected, the meter responds like the human ear (boosting and cutting the noise amplitude over the frequency spectrum - see Appendix). 'A' weighting is used for environmental measurements, OSHA regulatory testing, law enforcement, and workplace design. Select 'C' weighting for flat response measurements (no boost or cut). 'C' weighting is suitable for the sound level analysis of machines, engines, etc. Most OSHA related testing is performed using 'A' Weighting and SLOW Response Time settings.

Response Time

Change the Response Time by pressing the 'FAST/SLOW' button. The 'FAST' or 'SLOW' icon will display on the upper area of the LCD.

Note: Select FAST to capture noise peaks and noises that occur very quickly. In FAST mode, the meter responds in 200ms. Select the SLOW Mode (meter responds in 500ms) to monitor a sound source that has a reasonably consistent noise level or to average quickly changing levels. Selection of Fast or Slow is determined by the application and any directives or standards related to that application.

Auto/Manual Range

Press the LEVEL button up arrow to scroll through the following ranges: 30-80dB, 40-90, 50-100dB, 60-110, 70-120, 80-130 and 30-130dB (auto). The display will reflect the range for each button press.

Notes: Use Auto Range when the noise source is relatively steady. Use one of the Manual ranges may be required if the dB levels are changing over a wide range.

Operation

1. Power the meter and select the desired Response Time (Fast or Slow) and Frequency Weighting (A or C).
2. Select the desired range.
3. Hold the instrument comfortably in hand or position on tripod. Point the microphone toward the noise source, the sound pressure level will be displayed on the meter's LCD display.
4. When MAX (maximum hold) mode is selected by pressing the MAX key, the instrument captures and holds the maximum noise level reading on the display. Press the MAX key again to clear the MAX reading.

Calibration

Note that a Sound Level Calibrator is required. Set up the meter as listed in Step 1 below. To calibrate the meter;

1. Display: SPL (dBA)
Response Time: FAST
Disable the MAX function
Range: 70 to 120dB.
2. Insert the microphone carefully into the sound level calibrator.
3. Power the calibrator and adjust the Sound Level Meter's CAL potentiometer (as shown in figure at right) to match the Calibrator's output.
4. Typically, a Sound Level Calibrator will supply 94dB or 114dB at 1KHz. Adjust the Sound Level Meter's CAL potentiometer for a 94dB or 114dB LCD display



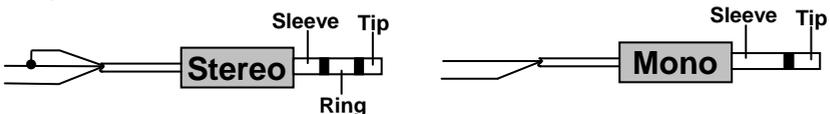
(Figure-3)

Analog output

The 407764 has two analog output jacks located on its right side; one for AC and one for DC. For DC, the meter transmits 10mv / dB. For AC the full scale value is 0.707V. The output impedance is 600 Ω for AC and 100 Ω for DC.

The supplied 3.5mm stereo mini-plug can be used to assemble a cable to connect to either of the meter's analog output jacks. When using a stereo plug, like the one supplied, short the Tip and the Ring (see diagram below). Ground (negative) connects to the Sleeve while the positive signal is taken from the Tip/Ring. For mono plugs, ground connects to the Sleeve while the positive signal is taken from the Tip. The meter output can then be transmitted to a chart recorder, datalogger, or other data storage device.

(Figure 4)



Data Logging

The internal memory of the meter can store up to 128,000 readings in up to 255 recording sessions (called sets). Prior to beginning data storage, the meter's real time clock and the datalogger's sample rate must be set using the supplied software. The clock is set in the Control Panel window and the sample rate is set in the Logger window.

1. Set the real time clock (if required).
2. Set the sample rate (if required).
3. To record data, press & hold the RECORD key for 3 seconds until the "RECORD" symbol flashes once per second on the LCD. Press the Record key again to stop recording data.
4. If the recording memory is full, the "FULL" symbol will appear on the LCD.
5. To clear the recording memory press and hold the RESET key and power the meter. The LCD will show the "dEL" icon letting the user know that the datalog memory has been cleared.
6. To Download or Record data via a PC refer to the PC Interface section below.

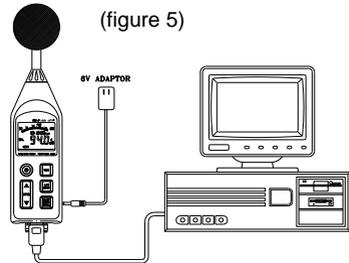
PC Interface

Connecting the Meter to a PC

Refer to Figure 5. Connect the 9-pin male connector to the Sound Level Meter, and connect the 9-pin female connector to the 9-pin COM1 PC port.

PC Requirements

- 486 IBM compatible PC or better
- One 3.5" high density disk drive
- Available serial port.
- 4M Bytes H.D. storage space
- EGA or VGA monitor
- Windows 95, 98, 2000, NT, XP Operating System
- 3-button or 2-button Microsoft compatible mouse. At least a 486 PC is recommended for displaying all software windows with a fast sampling rate (such as 1 second). If a 386/25 PC is used, you can only open one window (LIST, GRAPH, ANALOG) at a time when using fast sampling rates.

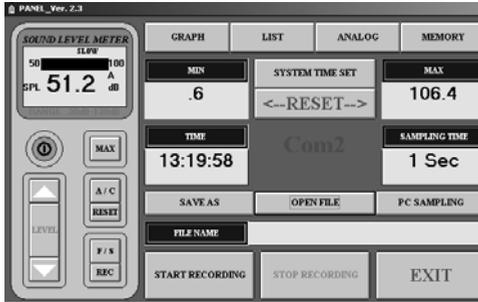


Installing the Windows Application Program

Follow the instructions on the disk for installation. When installing the software, please use the Visual Basic version (VB) on installation CD.

Software Control Panel Description

The Control Panel (Figure 6)



METER SIMULATION

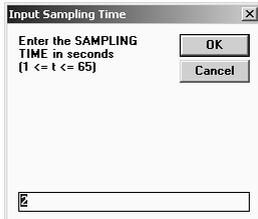
The left side of the Control Panel window provides a replica of the meter's front panel and display.

- MAX:** Hold and update maximum value
- A/C** A/C weighting selection
- RESET** Reboot and clear the data memory
- F/S** Fast/Slow selection
- REC** Enable datalogging
- LEVEL** Set range

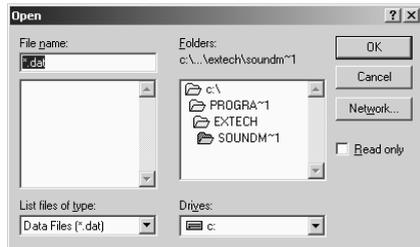
DATA ACQUISITION CONTROLS and DISPLAYS

- MIN:** Displays the minimum value recorded
- MAX:** Displays the maximum value recorded
- TIME:** Displays the Real Time Clock Setting
- SAMPLING TIME** Display of data acquisition sampling rate (Fig 7)
- PC SAMPLING:** Opens data acquisition sampling rate selection box. (Datalogging sample rate is set in the MEMORY "Logger" window)
- <--RESET-->:** Resets the MIN and MAX stored readings
- SYSTEM TIME SET:** Sets the meter's clock to the value of the pc clock
- SAVE AS:** Opens the data file storage window (*.dat)
- OPEN FILE:** Opens the data file retrieve window (*.dat) (Fig.8)
- FILE NAME:** Displays name and location of data acquisition file
- START RECORDING:** After opening a file, click to start recording.
- STOP RECORDING:** Stop recording and close the file
- EXIT** Close program

(Figure-7)
Selecting the datalog sample rate

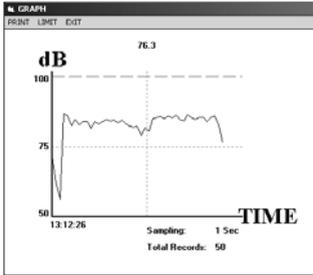


(Figure-8)
Opening a datalog file (*.dat)

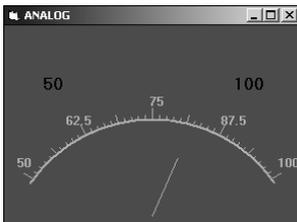


DISPLAY SELECTIONS

(Figure-9)
GRAPH



(Figure 11)
ANALOG



(Figure-10)
LIST

Date	Time	Value	Type	Bat	Range	U / U
09-10-2001	14:01:59	86.3	A		50-100	
09-10-2001	14:02:00	82.9	A		50-100	
09-10-2001	14:02:01	84.7	A		50-100	
09-10-2001	14:02:02	84.7	A		50-100	
09-10-2001	14:02:03	84.7	A		50-100	
09-10-2001	14:02:04	84.6	A		50-100	
09-10-2001	14:02:05	85.2	A		50-100	OVER
09-10-2001	14:02:06	84.4	A		50-100	
09-10-2001	14:02:07	85.6	A		50-100	
09-10-2001	14:02:08	84.9	A		50-100	
09-10-2001	14:02:09	83.8	A		50-100	
09-10-2001	14:02:10	82.7	A		50-100	
09-10-2001	14:02:11	83.5	A		50-100	OVER
09-10-2001	14:02:12	84.2	A		50-100	OVER
09-10-2001	14:02:13	86.2	A		50-100	OVER
09-10-2001	14:02:14	83.5	A		50-100	

Logger Window (memory setup/ data download)

The Logger window sets the sample rate of the meter's internal memory and provides the controls to download display and save stored data.

MEMORY

Displays memory size

REMAINING

Displays amount of unused memory

TIME OF METER

When clicked, downloads and displays the meter's date and time

ID CODE

Numeric Identification code. Enter the code in the box and click on the bar to store the code.

SAMPLING

Datalogger sample rate. Enter the sample rate in the box (in seconds) and click on the SAMPLING bar to store the value.

NUMBER OF SETS

Click on the bar to download the stored data

TIME OF RECORDING

Click on the bar to display sets downloaded. Click on a set to select data for display

NUMBERS OF REC

Displays the number of records (data points) in the selected set.

SHOW DATA

Display, Save or Graph data from selected set

SET	DATE-----TIME
1	12/07/05----12:19:09
2	12/07/05----12:20:33
3	12/07/05----12:27:05
4	12/07/05----12:42:03
5	12/07/05----14:58:50

DATA DOWNLOAD PROCEDURE

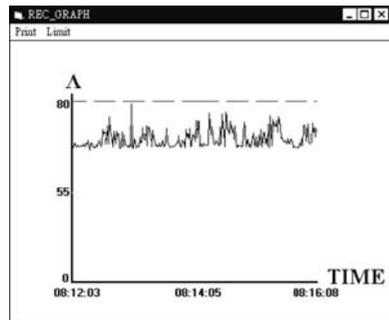
1. Click the **MEMORY** icon in the Control Panel screen.
2. Click the **NUMBERS OF SETS** button, the number of sets will appear.
3. Click on the **TIME OF RECORDING** button to view each recorded set.
4. Click on a **SET** in the **TIME OF RECORDING** box. The number of records in the set will appear and the data will be downloaded from meter to PC. Save to disk if desired.
5. Click the **SHOW DATA** button for details on each record. Figure 13 shows the data list. Select SAVE, PRINT, GRAPH, or EXIT from the menu choices.

Note: In the example for Figure 12, there are 3 sets of recorded data in memory. Set No. 3 has 15 records. Note: If you need to change the **ID CODE** or the **SAMPLING** time, click on the desired parameter, type the changes and click on the bar.

(Figure-13) – List of datalogged set

REC	DATE	TIME	VALUE	A/C	BAT	RANGE	O/P
233	99-04-09	08:15:55	63.2	A		40-90	
234	99-04-09	08:15:56	63.3	A		40-90	
235	99-04-09	08:15:57	68.2	A		40-90	
236	99-04-09	08:15:58	62.2	A		40-90	
237	99-04-09	08:15:59	69.9	A		40-90	
238	99-04-09	08:16:00	61.7	A		40-90	
239	99-04-09	08:16:01	60.9	A		40-90	
240	99-04-09	08:16:02	61.5	A		40-90	
241	99-04-09	08:16:03	62.2	A		40-90	
242	99-04-09	08:16:04	70.4	A		40-90	
243	99-04-09	08:16:05	66.3	A		40-90	
244	99-04-09	08:16:06	68.1	A		40-90	
245	99-04-09	08:16:07	64.4	A		40-90	

(Figure-14) – Graph of datalogged set



(Figure-15) – Selecting a range of datalogged records

Calibration / Repair Services

Extech offers complete repair and calibration services for all of the products we sell. For periodic calibration, NIST certification or repair of any Extech product, call customer service for details on services available. Extech recommends that calibration be performed on an annual basis to insure calibration integrity.

Warranty

EXTECH INSTRUMENTS CORPORATION warrants this instrument to be free of defects in parts and workmanship for one year from date of shipment (a six month limited warranty applies on sensors and cables). If it should become necessary to return the instrument for service during or beyond the warranty period, contact the Customer Service Department at (781) 890-7440 ext. 210 for authorization or visit our website at www.extech.com (click on Contact Extech and go to Service Department to request an RA number). A Return Authorization (RA) number must be issued before any product is returned to Extech. The sender is responsible for shipping charges, freight, insurance and proper packaging to prevent damage in transit. This warranty does not apply to defects resulting from action of the user such as misuse, improper wiring, operation outside of specification, improper maintenance or repair, or unauthorized modification. Extech specifically disclaims any implied warranties or merchantability or fitness for a specific purpose and will not be liable for any direct, indirect, incidental or consequential damages. Extech's total liability is limited to repair or replacement of the product. The warranty set forth above is inclusive and no other warranty, whether written or oral, is expressed or implied.



Support line (781) 890-7440

Technical support: Extension 200; E-mail: support@extech.com

Repair & Returns: Extension 210; E-mail: repair@extech.com

Product specifications subject to change without notice

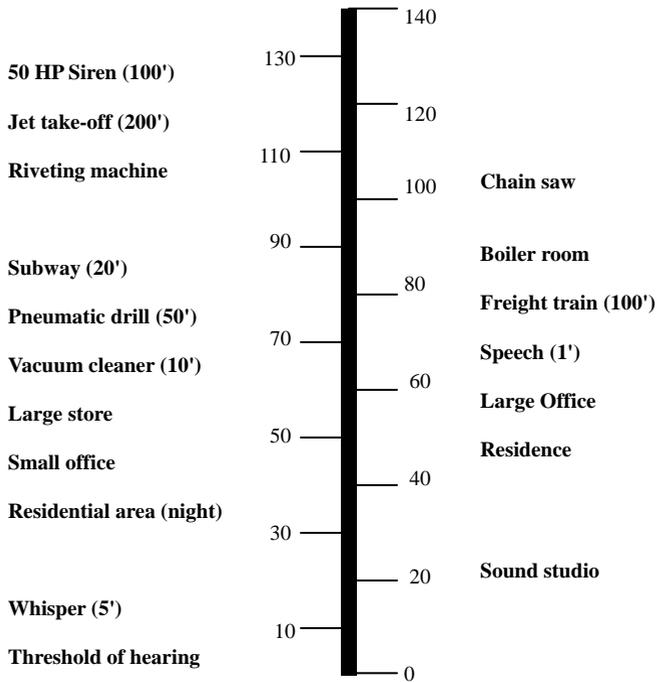
For the latest version of this User's Guide, Software updates, and other up-to-the-minute product information, visit our website:

www.extech.com

Extech Instruments Corporation, 285 Bear Hill Rd., Waltham, MA 02451

**Copyright © 2005 Extech Instruments Corporation. All rights reserved
including the right of reproduction in whole or in part in any form.**

Appendix - Typical 'A' Weighted Sound Levels



Software Protocol

Data Protocol Baud rate: 9600bps

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
02	Status	Function		03
Leading byte				Ending byte

Status Byte2

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
0	Fast	C	Normal	Normal	Normal	0	0	0	30-80
1	Slow	A	Max	Full	Rec	0	0	1	40-90
						0	1	0	50-100
						0	1	1	60-110
						1	0	0	70-120
						1	0	1	80-130
						1	1	0	30-130
						1	1	1	

Function Byte3

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4 (x10 ²)	Bit3-0 (x10)
0	Normal	Normal	Normal	00-19	
1	OVER	UNDER	BT		

Function Byte4

	Bit7-4 (x 10 ⁰)	Bit3-0 (x10 ⁻¹)
0	00-99	
1		

Command Protocol

Set time and date - Send 7 bytes

D	YY	MM	dd	hh	mm	ss
leading byte	year	month	date	hour	min	sec

Set sampling rate – Send 3 bytes

W	high byte	low byte
leading byte	1 – 65535 sec	

Set ID code – Send 3 bytes

X	high byte	low byte
leading byte	1 – 65535	

Get software version – Output “V” - Receive 1 byte (0 – 255)

Get system argument – Output “Y” – Receive 10 bytes

ID Code	Version	ID code	Data sets	Last address	Sample rate
2bytes	1 byte	1 byte	1 byte	3 bytes	2 bytes

Get time and date – Output “C” - Receive 6 bytes (YY+MM+dd+hh+mm+ss)

Receive 6 bytes (Sets+YY+MM+dd+hh+mm+ss+Status+Sample rate+Records)

Get Record – Output “K”+N records”

Receive (YY+MM+dd+hh+mm+ss+Status+Sampling rate+Records+1st record+2nd record+...+nth record)

Erase Command: “EEE” (3 bytes)

Switch Fast/Slow: “F” (1 byte)

Switch A/C: “A” (1 byte)

Switch range: “U” (up), “P” (down) (1 byte)

Set MAX spl; “M” (1 byte)

Stop Recording: “T” (1 byte)

Start Recording: “S” (1 byte)

Certificate of Calibration

Certificate Number: 246066

Document Number: 176586

Customer Details:

Customer Name: FREDERIK RIEFKOHL

Instrument Details:

Manufacturer: EXTECH INSTRUMENTS

Description: SOUND LEVEL METER

Model Number: 407764

Serial Number: 02110286

Equip. ID Number: N/A

Calibration Date: May 12, 2021

Calibration Due: May 12, 2022

Cal. Interval: 12 MONTHS

As Received: IN TOLERANCE

Environmental Details:

Temperature: 21 Deg. +/- 5 C

Relative Humidity: 40 % +/- 15 %

Procedures Used:

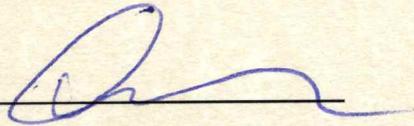
Calibration Procedure: EICM407764-CP

Certification

Extech certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST). Methods used are in accordance with ISO 10012 and ANSI/NCSL Z540-1-1994 and have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of self-calibration techniques. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech.

Technicians Notes:

Technician: TERI KING

Approved By: 

Certificate of Calibration

Certificate Number: 246066
Document Number: 176586
Model Number: 407764 **S/N: 02110286**

As Received

Calibration Data

Standard	UUT	Accuracy	High Limit	Low Limit	Error	Status
----------	-----	----------	------------	-----------	-------	--------

Function: dB (A Weighting Curve Ref IEC 651 Type 2)

54.6 dB (31.5 Hz)	53.6	+/- (3.0 dB)	57.6	51.6	-1.0	PASS
67.8 dB (63.0 Hz)	67.1	+/- (2.0 dB)	69.8	65.8	-0.7	PASS
77.9 dB (125 Hz)	77.5	+/- (1.5 dB)	79.4	76.4	-0.4	PASS
85.4 dB (250 Hz)	84.7	+/- (1.5 dB)	86.9	83.9	-0.7	PASS
90.8 dB (500 Hz)	90.1	+/- (1.5 dB)	92.3	89.3	-0.7	PASS
94.0 dB (1000 Hz)	93.7	+/- (1.5 dB)	95.5	92.5	-0.3	PASS
95.2 dB (2000 Hz)	95.5	+/- (2.0 dB)	97.2	93.2	0.3	PASS
95.0 dB (4000 Hz)	96.5	+/- (3.0 dB)	98.0	92.0	1.5	PASS
92.9 dB (8000 Hz)	94.4	+/- (5.0 dB)	97.9	87.9	1.5	PASS

Function: dB (C Weighting Curve Ref IEC 651 Type 2)

91.0 dB (31.5 Hz)	92.4	+/- (3.0 dB)	94.0	88.0	1.4	PASS
93.2 dB (63.0 Hz)	94.0	+/- (2.0 dB)	95.2	91.2	0.8	PASS
93.8 dB (125 Hz)	94.3	+/- (1.5 dB)	95.3	92.3	0.5	PASS
94.0 dB (250 Hz)	94.3	+/- (1.5 dB)	95.5	92.5	0.3	PASS
94.0 dB (500 Hz)	94.2	+/- (1.5 dB)	95.5	92.5	0.2	PASS
94.0 dB (1000 Hz)	94.0	+/- (1.5 dB)	95.5	92.5	0.0	PASS
93.8 dB (2000 Hz)	94.0	+/- (2.0 dB)	95.8	91.8	0.2	PASS
93.2 dB (4000 Hz)	94.3	+/- (3.0 dB)	96.2	90.2	1.1	PASS
91.0 dB (8000 Hz)	92.0	+/- (5.0 dB)	96.0	86.0	1.0	PASS

Apéndice C: Registro de Niveles de Ruido de Fondo Ambiental

ESTUDIO DE RUIDO

**Construcción para Instalación Solar Fotovoltaica
AES Salinas
Salinas – Guayama, Puerto Rico**

Registro Niveles de Ruido

Abril 2023

EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO: R-1		ZONA: Tranquilidad	
I. INFORMACION GENERAL (Zona Escolar)			
Nombre del Proyecto: Construcción para la Instalación Solar Fotovoltaica, AES Salinas, Salinas – Guayama, Puerto Rico.			
Día de la Semana: Miércoles	Fecha: 19/abril/2023	Personal: C. Marcantoni	
Ubicación: Escuela El Coquí, Salinas P.R., Carr 3 Km 156 Hm 0 Bo. Coquí			
II. METEOROLOGIA			
Velocidad de Viento: 13 mph	Dirección: E 13 m		
Temperatura: 86° F	Presión Barométrica: 30.02 inHg		
Condiciones Atmosféricas: Soleado	% Humedad: 65%		
Coordenadas: N: 17°58'57" N	E: 66°12'30" W		
III. INFORMACION DE LA ESTACION DE MEDICION DE RUIDO			
Fuente Primaria de Ruido: Tráfico a lo largo de la Carr. PR-3, Salinas			
Fuente Secundaria de Ruido: fauna diurna, ruido típico de actividad escolar			
Instrumento: Sonómetro	Modelo/Marca: Extech/407764		
Número de Serie: 021101286	Calibrado/Lectura: 94.1 dBA		
Medida: decibeles (dB)	Respuesta: A	Intervalo: 30-130	Periodo: diurno
Hora Inicial de Registro de Ruido: 9:33		Hora Final de Registro de Ruido: 10:04	
IV. COMENTARIOS			
<ul style="list-style-type: none"> - Se observó alto flujo vehicular en la Carr. PR-3 donde ubica la escuela. Tránsito de vehículos compactos y pesados - La toma de muestras se recopiló durante el periodo en que los estudiantes estaban en el salón de clases. 			

EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

DIAGRAMA DEL LUGAR DE MUESTREO

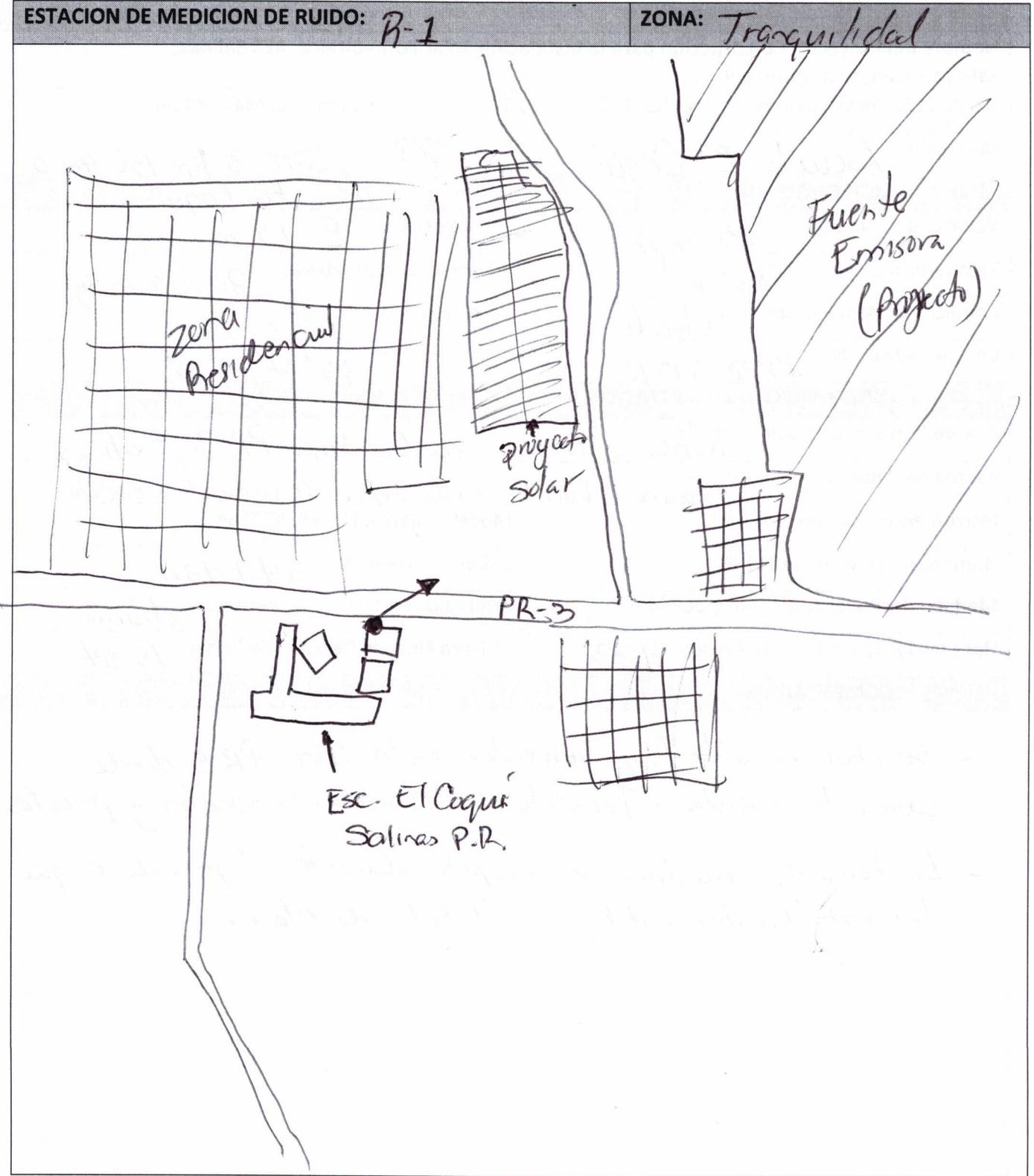


EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO: B-2		ZONA: Red Residencial	
I. INFORMACION GENERAL			
Nombre del Proyecto: Construcción para la Instalación Solar Fotovoltaica, AES Salinas, Salinas – Guayama, Puerto Rico.			
Día de la Semana: Miércoles	Fecha: 19/abril/2023	Personal: C. Marcantoni	
Ubicación: Do. San Felipe, Aguirre Carr. PR-3 Km 150			
II. METEOROLOGIA			
Velocidad de Viento: 8.4 + 3^{come} mph	Dirección: E		
Temperatura: 89.4 °F	Presión Barométrica: 30.02 inHg		
Condiciones Atmosféricas: Soleado	% Humedad: 61%		
Coordenadas: N: 17°58'22"N	E: 66°12'45"W		
III. INFORMACION DE LA ESTACION DE MEDICION DE RUIDO			
Fuente Primaria de Ruido: Fauna diurna, movimiento ramas			
Fuente Secundaria de Ruido: Tránsito proveniente de la Carr. PR-3			
Instrumento: Sonómetro	Modelo/Marca: Extech/407764		
Número de Serie: 021101286	Calibrado/Lectura: 94.1 dBA		
Medida: decibeles (dB)	Respuesta: A	Intervalo: 30-130	Periodo: diurno
Hora Inicial de Registro de Ruido: 10:28		Hora Final de Registro de Ruido: 11:00	
IV. COMENTARIOS			
<p>- Receptor localizado al norte del Centro Liquidación Pulguero Ferrer</p>			

EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

DIAGRAMA DEL LUGAR DE MUESTREO

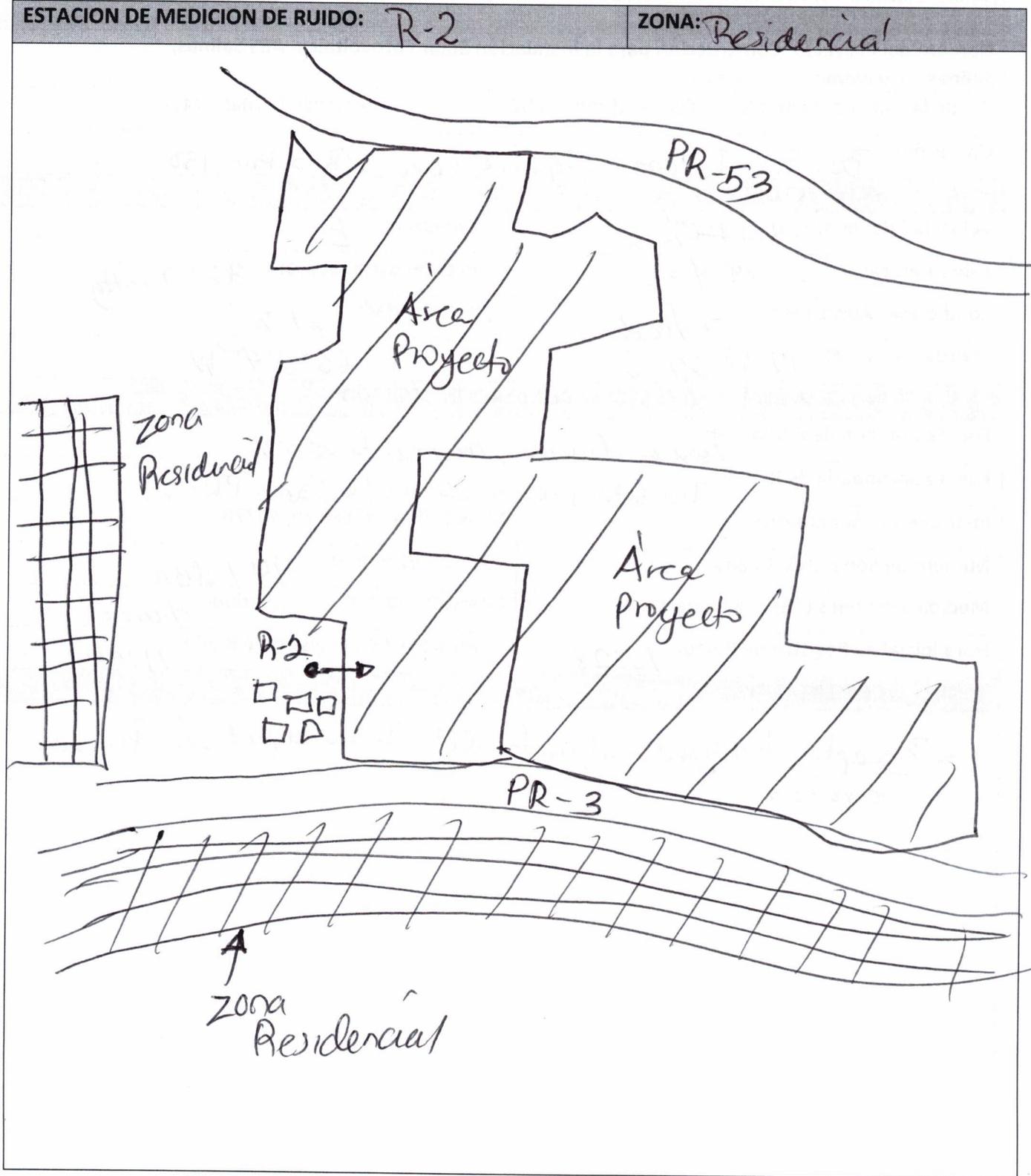


EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO: R-3		ZONA: Residencial/Comercial	
I. INFORMACION GENERAL			
Nombre del Proyecto: Construcción para la Instalación Solar Fotovoltaica, AES Salinas, Salinas – Guayama, Puerto Rico.			
Día de la Semana: Miércoles	Fecha: 19/abril/2023	Personal: C. Marcantoni	
Ubicación: Comunidad localizada en el Bo. Felipe, PR-3 Km 149, Guayama			
II. METEOROLOGIA			
Velocidad de Viento: 10.2 mph	Dirección: E		
Temperatura: 88.7 °F	Presión Barométrica: 30.01 inHg		
Condiciones Atmosféricas: Soleado	% Humedad: 59%		
Coordenadas: N: 17°58'10"N	E: 66°12'17"W		
III. INFORMACION DE LA ESTACION DE MEDICION DE RUIDO			
Fuente Primaria de Ruido: Tránsito a lo largo de la Carr. PR-3			
Fuente Secundaria de Ruido: Fauna diurna			
Instrumento: Sonómetro	Modelo/Marca: Extech/407764		
Número de Serie: 021101286	Calibrado/Lectura: 94.1 dBA		
Medida: decibeles (dB)	Respuesta: A	Intervalo: 30-130	Periodo:
Hora Inicial de Registro de Ruido: 11:16		Hora Final de Registro de Ruido: 11:47	
IV. COMENTARIOS			
<p>- Tráfico moderado en la carr. PR-3 durante durante la hora de muestras. Vehículos transitando en la PR-3 incluyen compactos y pesados.</p>			

EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

DIAGRAMA DEL LUGAR DE MUESTREO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO:

B-3

ZONA:

Residencial/Comercial

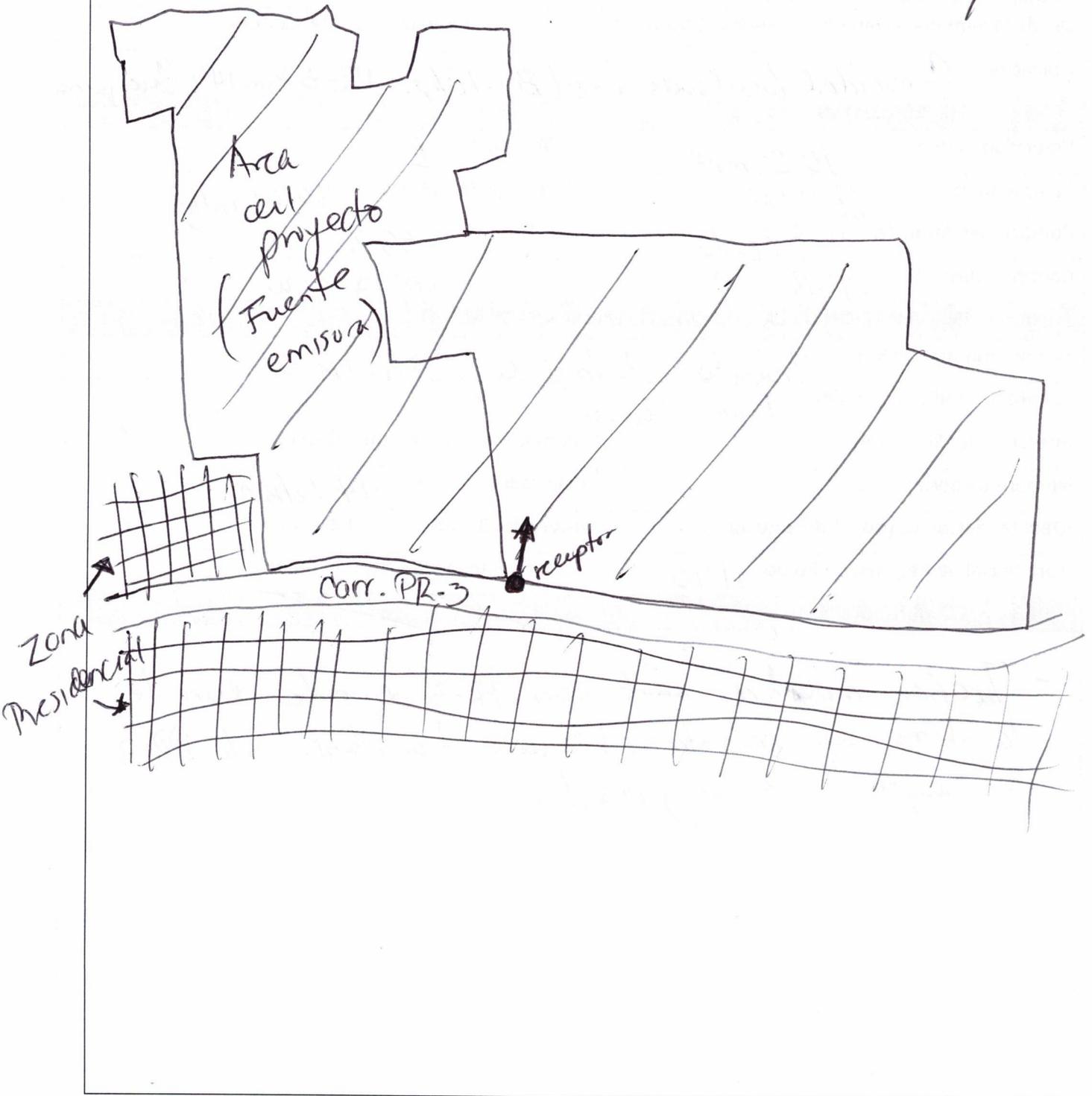


EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO: R-4		ZONA: Residencial	
I. INFORMACION GENERAL			
Nombre del Proyecto: Construcción para la Instalación Solar Fotovoltaica, AES Salinas, Salinas – Guayama, Puerto Rico.			
Día de la Semana: Miércoles	Fecha: 19/abril/2023	Personal: C. Marcantoni	
Ubicación: Com. Chunchin, Bo. Jobos, Carr. PR-3, Guayama			
II. METEOROLOGIA			
Velocidad de Viento: 13-16 mph	Dirección: ESE		
Temperatura: 90.6 °F	Presión Barométrica: 30.00 in Hg		
Condiciones Atmosféricas: Soleado	% Humedad: 58%		
Coordenadas: N: 17°59'00" N	E: 66°11'50" W		
III. INFORMACION DE LA ESTACION DE MEDICION DE RUIDO			
Fuente Primaria de Ruido: Tráfico vehicular a lo largo de la Carr. PR-3			
Fuente Secundaria de Ruido: Fauna diurna			
Instrumento: Sonómetro	Modelo/Marca: Extech/407764		
Número de Serie: 021101286	Calibrado/Lectura: 94.1 dBA		
Medida: decibeles (dB)	Respuesta: A	Intervalo: 30-130	Periodo: diurno
Hora Inicial de Registro de Ruido: 12:01	Hora Final de Registro de Ruido: 12:32		
IV. COMENTARIOS			
- Tráfico vehicular moderado a lo largo de la Carr. PR-3			

EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

DIAGRAMA DEL LUGAR DE MUESTREO

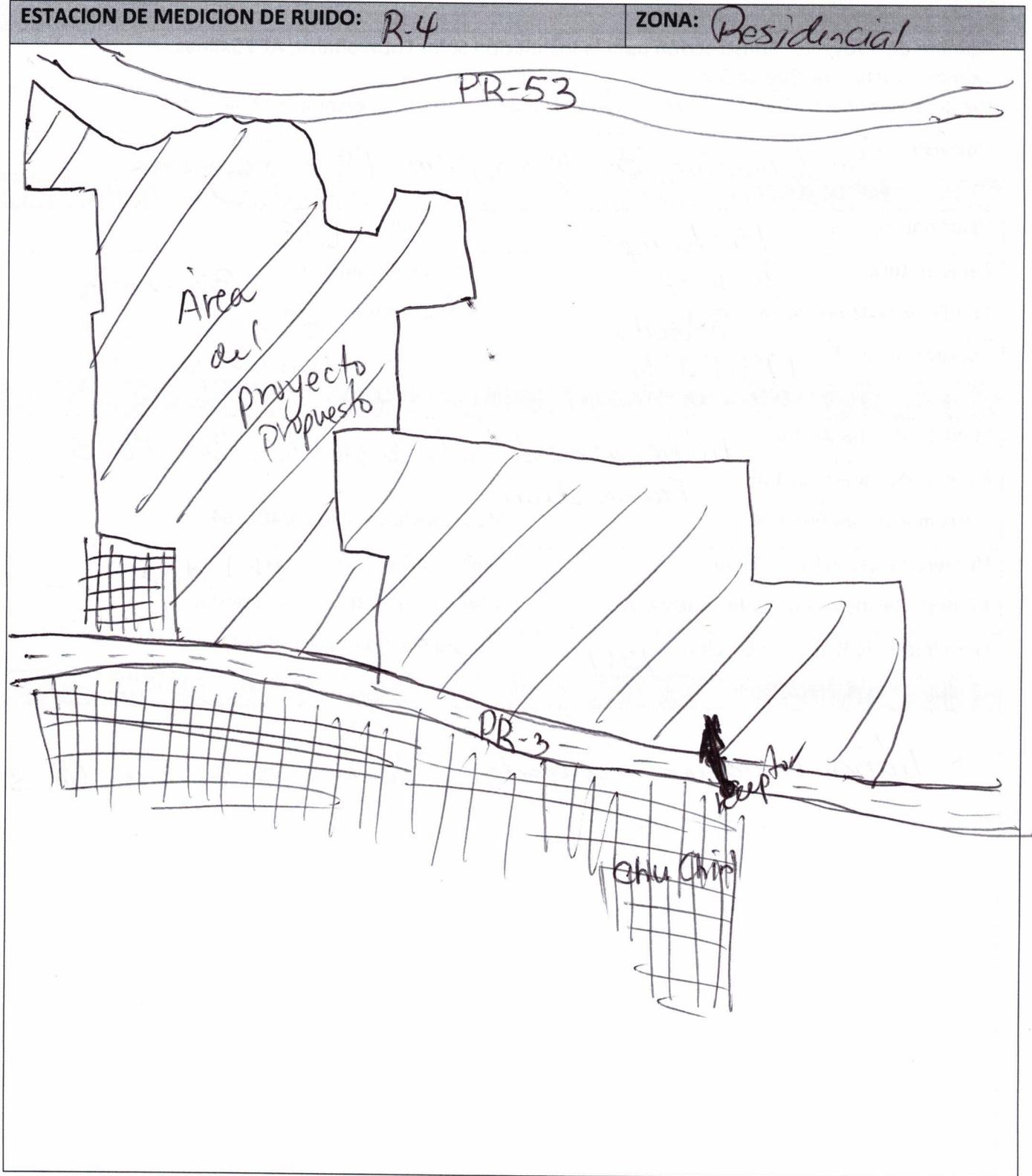


EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO: R-5		ZONA: Comercial	
I. INFORMACION GENERAL			
Nombre del Proyecto: Construcción para la Instalación Solar Fotovoltaica, AES Salinas, Salinas – Guayama, Puerto Rico.			
Día de la Semana: Miércoles	Fecha: 19/abril/2023	Personal: C. Marcantoni	
Ubicación: Gasolinera Gulf Gas Station Jobos, Carr. PR-3 Bo. Jobos Guayama			
II. METEOROLOGIA			
Velocidad de Viento: 3.3 mph	Dirección: ESE		
Temperatura: 86°F	Presión Barométrica: 29.99 inHg		
Condiciones Atmosféricas: Soleado	% Humedad: 56%		
Coordenadas: N: 17° 59' 57" N	E: 66° 11' 26" W		
III. INFORMACION DE LA ESTACION DE MEDICION DE RUIDO			
Fuente Primaria de Ruido: Tráfico vehicular a lo largo de la Carr. PR-3			
Fuente Secundaria de Ruido: Vehículos accediendo a la gasolinera Gulf/música			
Instrumento: Sonómetro	Modelo/Marca: Extech/407764		
Número de Serie: 021101286	Calibrado/Lectura: 94.1		
Medida: decibeles (dB)	Respuesta: A	Intervalo: 30-130	Periodo: diurno
Hora Inicial de Registro de Ruido: 1250		Hora Final de Registro de Ruido: 1322	
IV. COMENTARIOS			
<ul style="list-style-type: none"> - Tráfico vehicular moderado durante la toma de muestra. Tráfico corresponde a vehículos compactos y pesado - Música constante durante la toma de muestra proveniente de un "Car wash" localizado dentro de las facilidades de la Gasolinera Gulf. 			

EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

DIAGRAMA DEL LUGAR DE MUESTREO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO:

R-5

ZONA:

Comercial

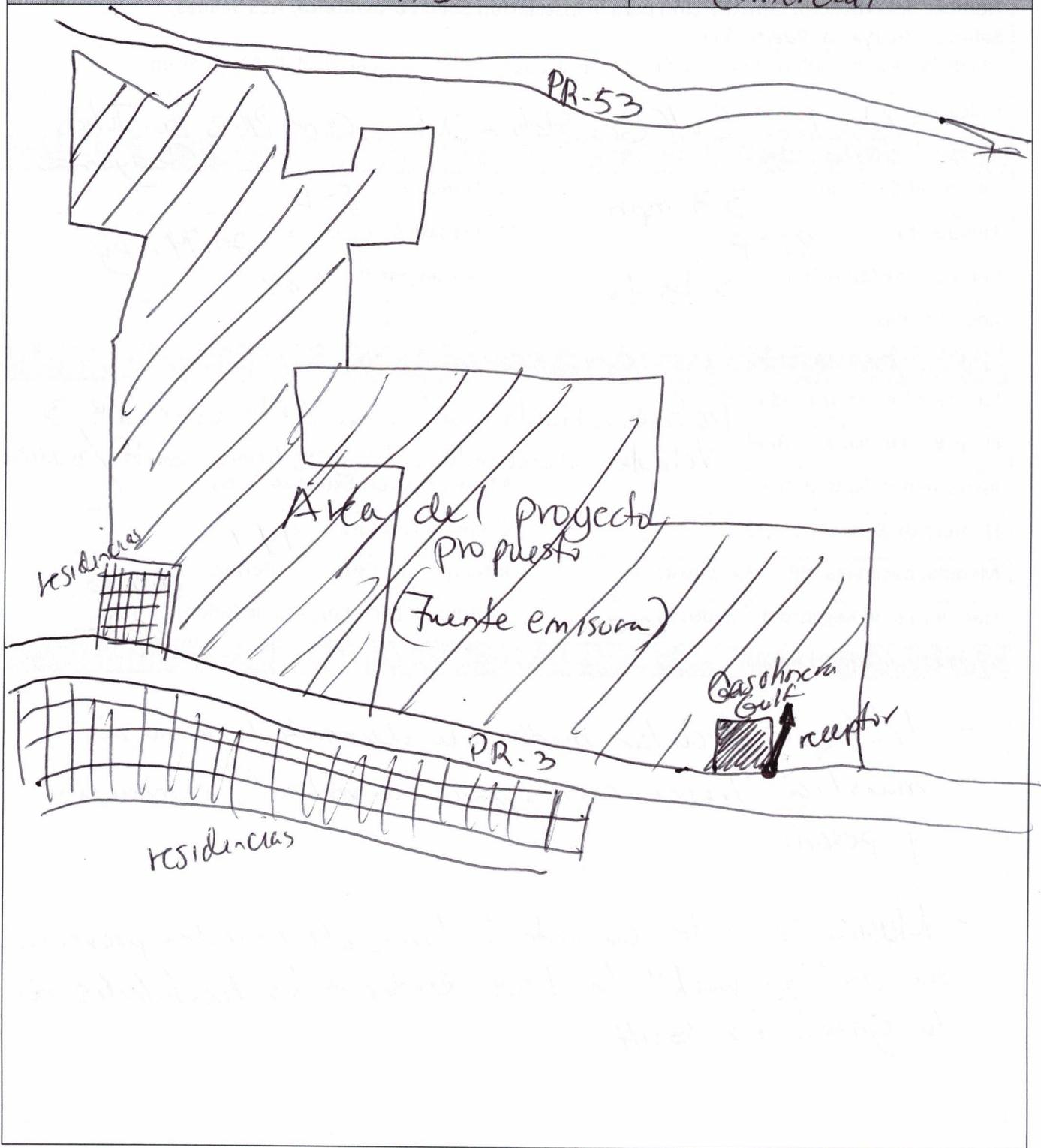


EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO: <i>R-6</i>		ZONA: <i>Residencial</i>	
I. INFORMACION GENERAL			
Nombre del Proyecto: Construcción para la Instalación Solar Fotovoltaica, AES Salinas, Salinas – Guayama, Puerto Rico.			
Día de la Semana: <i>Miércoles</i>	Fecha: <i>19/abril/2023</i>	Personal: <i>C. Marcantoni</i>	
Ubicación: <i>Comunidad Villodas, Carr. PR-713, Guayama P.R.</i>			
II. METEOROLOGIA			
Velocidad de Viento: <i>4.6 mph</i>	Dirección: <i>ESE</i>		
Temperatura: <i>86.0 °F</i>	Presión Barométrica:		
Condiciones Atmosféricas: <i>Soleado</i>	% Humedad: <i>54%</i>		
Coordenadas: N: <i>17°58'16" N</i>	E: <i>66° 11'00" W</i>		
III. INFORMACION DE LA ESTACION DE MEDICION DE RUIDO			
Fuente Primaria de Ruido: <i>Fauna diurna (pajaros, gallinas, perros)</i>			
Fuente Secundaria de Ruido: <i>Actividades comunes de áreas residenciales</i>			
Instrumento: <i>Sonómetro</i>	Modelo/Marca: <i>Extech/407764</i>		
Número de Serie: <i>021101286</i>	Calibrado/Lectura: <i>94.0 dBA</i>		
Medida: <i>decibeles (dB)</i>	Respuesta: <i>A</i>	Intervalo: <i>30-130</i>	Periodo: <i>diurno</i>
Hora Inicial de Registro de Ruido: <i>1348</i>	Hora Final de Registro de Ruido: <i>14:19</i>		
IV. COMENTARIOS			

EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

DIAGRAMA DEL LUGAR DE MUESTREO

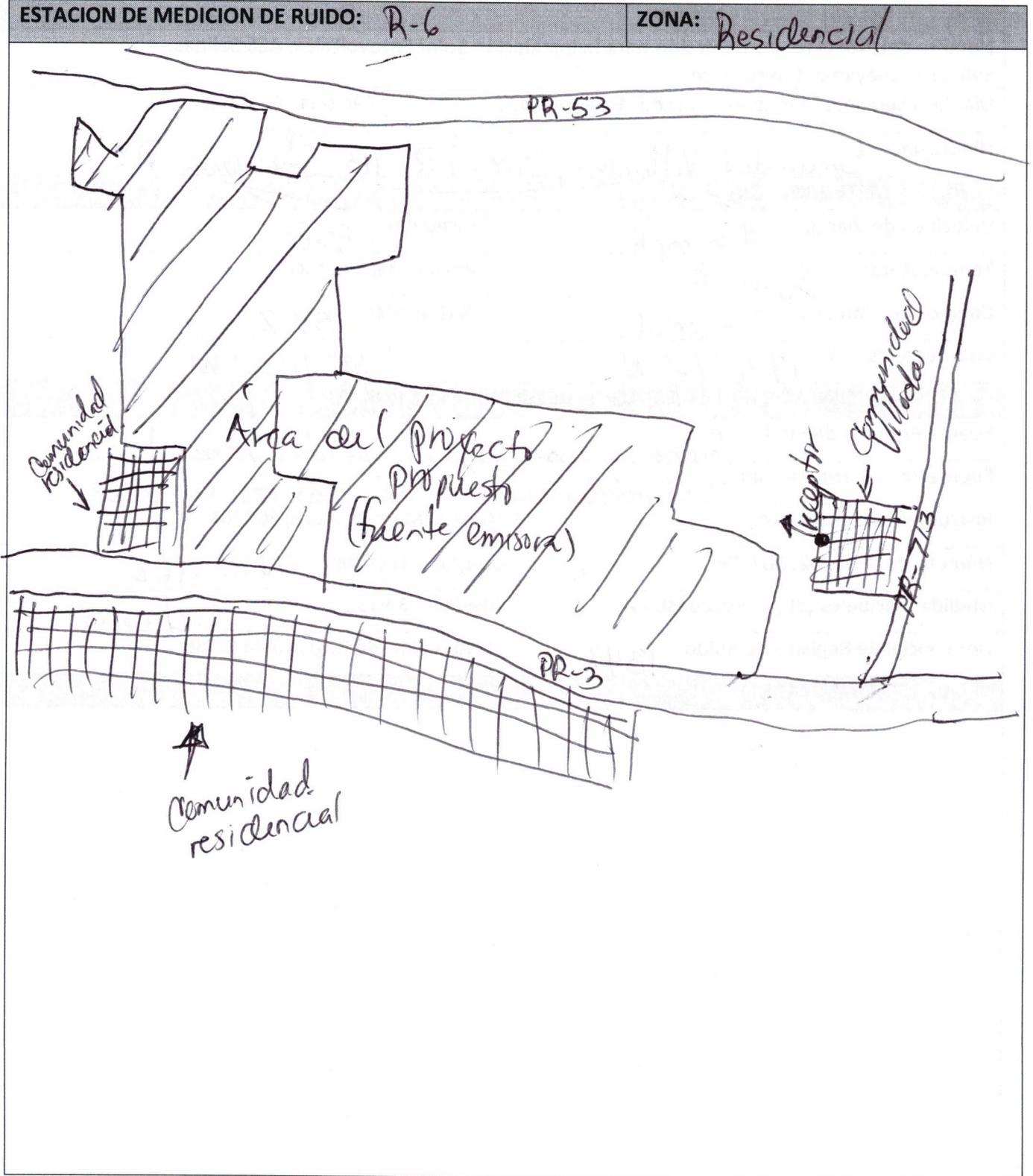


EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO: R-7		ZONA: Comercial	
I. INFORMACION GENERAL			
Nombre del Proyecto: Construcción para la Instalación Solar Fotovoltaica, AES Salinas, Salinas – Guayama, Puerto Rico.			
Día de la Semana: Miércoles <i>Jueves</i>	Fecha: 19 ²⁰ /abril/2023	Personal: C. Marcantoni	
Ubicación: Comunidad localizada en el Bo. San Felipe, PR-3 Km 149 <i>DOW Agnsuences Guayama</i>			
II. METEOROLOGIA			
Velocidad de Viento: 5.4 mph	Dirección: E		
Temperatura: 79° F	Presión Barométrica: 30.03 inHg		
Condiciones Atmosféricas: nublado	% Humedad: 67 %		
Coordenadas: N: 17°58'34" N	E: 66°12'14" W		
III. INFORMACION DE LA ESTACION DE MEDICION DE RUIDO			
Fuente Primaria de Ruido: Fauna diurna			
Fuente Secundaria de Ruido: Vehículos pesados y maquinaria agrícola en operación			
Instrumento: Sonómetro	Modelo/Marca: Extech/407764		
Número de Serie: 021101286	Calibrado/Lectura: 94.1 dBA		
Medida: decibeles (dB)	Respuesta: A	Intervalo: 30-130	Periodo: diurno
Hora Inicial de Registro de Ruido: 820		Hora Final de Registro de Ruido: 852	
IV. COMENTARIOS			

EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

DIAGRAMA DEL LUGAR DE MUESTREO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO: R-7

ZONA: Comercial

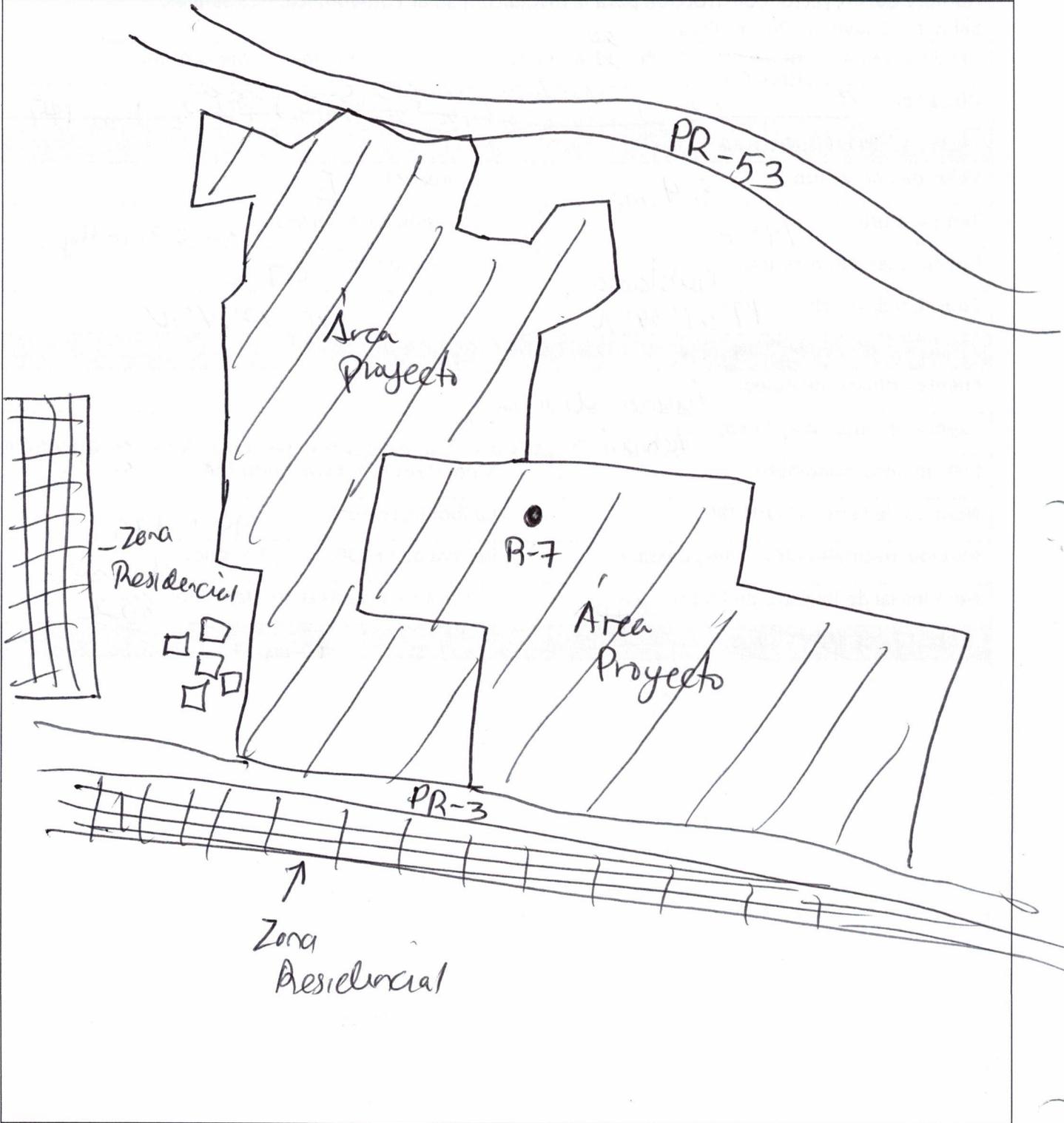


EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

ESTACION DE MEDICION DE RUIDO: R-8		ZONA: Residencial	
I. INFORMACION GENERAL			
Nombre del Proyecto: Desarrollo de Sistema de Generación Eléctrica Fotovoltaica en dos (2) fincas localizadas en los municipios de Salinas y Guayama.			
Día de la Semana: Jueves	Fecha: 18/abril/2023 <i>ome 20</i>	Personal: C. Marcantoni	
Ubicación: Carretera PR-3, Municipios de Salinas y Guayama.			
II. METEOROLOGIA			
Velocidad de Viento: 3-8 mph	Dirección: E		
Temperatura: 82.0°F	Presión Barométrica: 30.04 inHg		
Condiciones Atmosféricas: <i>Seminublado</i>	% Humedad: 63%		
Coordenadas: N: 17°58'27"N	E: 66°13'20"W		
III. INFORMACION DE LA ESTACION DE MEDICION DE RUIDO			
Fuente Primaria de Ruido: <i>Fauna diurna y actividades típicas de áreas residenciales</i>			
Fuente Secundaria de Ruido: <i>Tráfico vehicular en la PR-3</i>			
Instrumento: Sonómetro		Modelo/Marca: Extech/407764	
Número de Serie: 021101286		Calibrado/Lectura: 94.0	
Medida: decibeles (dB)	Respuesta: A	Intervalo: 30-130	Periodo: <i>diurno</i>
Hora Inicial de Registro de Ruido: 9:30		Hora Final de Registro de Ruido: 10:01	
IV. COMENTARIOS			
<p align="center"><i>Urb. Villas del Coqui, Salinas</i> <i>Bo. Aguirre calle 8</i></p>			

EXHIBIT 1: REGISTRO DE NIVELES DE RUIDO

DIAGRAMA DEL LUGAR DE MUESTREO

