

FINCA DE ALIMENTOS CARNICOS S.A.
CORREGIMIENTO DE AROSEMENA, DISTRITO DE LA CHORRERA-
PANAMA OESTE

MONITOREO CALIDAD DE AIRE Y RUIDO AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS




CIENCIAS BIOLÓGICAS
Carlos A. Vega M.
C.T. Idoneidad N° 1461



PFR ENVIRONMENTAL, S.A.
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTALES

ANCON. Avda. Morgan, Dúplex 301-A
Ciudad de Panamá. República de Panamá

Diciembre de 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. SITIOS DE MONITOREO.....	3
3. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS	3
3.1. Ruido ambiental.....	3
3.2. Calidad del aire	6
3.3. Vibraciones.....	7
4. RESULTADOS.....	7
4.1. Ruido ambiental.....	7
4.2. Calidad de aire	7
4.3. Vibraciones.....	8

1. INTRODUCCIÓN

Se presentan los resultados del monitoreo y análisis de calidad de Aire, Ruido ambiental y Vibraciones, en diferentes sitios de monitoreo en la comunidad de Arosemena Cerregimiento, Distrito de la Chorrera-Panama Oeste.

El monitoreo ambiental se ha completado el día 13 de noviembre de 2023 en los sitios de monitoreo previamente seleccionados y aprobados por el cliente.

2. SITIOS DE MONITOREO

Los códigos empleados para los sitios de muestreo, así como su altitud, coordenadas UTM y parámetros analizados se recogen en el Cuadro 1 (ver mapa figura 1).

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SITIOS DE MONITOREO

CÓDIGO SITIO DE MONITOREO	COORDENADAS UTM (WGS84)		ANÁLISIS
	ESTE	NORTE	
FAC1	616848	988921	Calidad de Aire, Ruido Ambiental y Vibraciones
FAC2 Ref	613790	992090	Calidad de Aire, Ruido Ambiental y Vibraciones

3. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS

3.1. Ruido ambiental

Las mediciones se han realizado en los dos sitios según el siguiente protocolo recogido en la Instrucción PN102 de PFR ENVIRONMENTAL, SA que cumple con las normas UNE-ISO 1996- 1:2005 y UNE-ISO 1996-2:2009 para ruido ambiental:

- Mediciones externas: Para minimizar la influencia de reflexiones, las posiciones deben estar al menos a 3,5 m de cualquier estructura reflectante (distinta al suelo) y, si no se especifica estructura, entre 1,2 m y 1,5 m sobre el suelo.
- Mediciones externas cercanas a edificios: Si no se especifica otra cosa, las posiciones son de 1 m a 2 m de la fachada y 1,2 m a 1,5 m sobre el suelo.

- Mediciones al interior de los edificios: A menos que se especifique otra cosa, las posiciones a tomar son a lo menos 1 m de las paredes u otras superficies, 1,2 m a 1,5 m sobre el piso, y aproximadamente a 1,5 m de las ventanas.
- Contra el efecto de pantalla: El técnico de campo se situará en el plano normal al eje del micrófono y lo más separado posible del mismo.
- Contra la distorsión direccional: En cada punto de medida el sonómetro se girará en el interior del ángulo sólido determinado por un octante, y se fijará en la posición cuya lectura es equidistante de los valores extremos así obtenidos.
- Contra el efecto del viento: se empleará una pantalla anti-viento en todas las medidas realizadas en el exterior, colocada sobre el cabezal del micrófono según las instrucciones del fabricante. No serán validas aquellas medidas en las que la velocidad media durante la medición sea superior a 3 m/s.
- Contra el efecto de la humedad: se comprobará que las condiciones de humedad se ajustaban a las especificaciones del equipo de medida.
- Al inicio y final de cada serie de medidas se efectuará una comprobación del sonómetro utilizado mediante un pistófono-calibrador apropiado para el mismo.
- Al emplearse un sonómetro integrador Tipo 2, se mide directamente con el equipo el Laeq y su valor máximo (LAEQmax) en el tiempo T considerado. Todas las mediciones se han realizado durante un período T de 1 hora.

Para la realización de las mediciones se ha empleado un sonométrico integrador Tipo 1 B&K 2260 Observer, así como un calibrador Sound Level Calibrator Type 510. Se comparan los niveles sonoros con la legislación vigente en Panamá:

1. Decreto Ejecutivo nº 1, de fecha 15 de enero de 2004 por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
2. Decreto Ejecutivo nº 306, de fecha 4 de septiembre de 2002 que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Se ha tomado como límites legales de referencia los valores incluidos en el Decreto Ejecutivo nº 1, de fecha 15 de enero de 2004, considerando como descriptor del ruido ambiental el parámetro LAeqmáx para el período de medición diurno o nocturno establecido en dicho Decreto. Para la realización de las mediciones se ha empleado un sonométrro integrador Tipo 1 B&K 2260 Observer, así como un calibrador Sound Level Calibrator Type 510. Se comparan los niveles sonoros con la legislación vigente en Panamá:

1. Decreto Ejecutivo nº 1, de fecha 15 de enero de 2004 por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
2. Decreto Ejecutivo nº 306, de fecha 4 de septiembre de 2002 que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Se ha tomado como límites legales de referencia los valores incluidos en el Decreto Ejecutivo nº 1, de fecha 15 de enero de 2004, considerando como descriptor del ruido ambiental el parámetro LAeqmáx para el período de medición diurno o nocturno establecido en dicho Decreto.



Foto 1. Medición de calidad de ruido ambiental en el proyecto y comunidad como punto de referencia.

3.2. Calidad del aire

Para la medida de los parámetros PM2.5, PM10, NOx, CO2, HCHO y SO2 durante una (1) hora y en áreas representativas en de cada uno de los sitios, se ha empleado un equipo Air Quality Detector M2000C de la casa comercial Tunkey Instruments y realizado por el laboratorio acreditado PFR ENVIRONMENTAL, SA que cumple con las normas UNE-ISO para calidad del aire.

El AQS 1 es un monitor compacto de calidad del aire ambiental que se dirige a contaminantes específicos. Se puede configurar para medir adicional el dióxido de nitrógeno, CO2, HCHO, SO2, ozono y las partículas, que son los contaminantes más comúnmente medidos en el medio.

Usando la tecnología de sensor patentada, el AQS 1 ofrece mediciones muy precisas. El AQS 1 combina un nefelómetro robusto, un ciclón de corte agudo y la tecnología de sensor de ozono GSS. Utiliza un método patentado para corregir la interferencia del ozono en el CO2, HCHO, SO2 electroquímico, un problema bien conocido con todos los sensores NO2 electroquímicos. Al hacerlo, el monitor mide con niveles de Cercano a Referencia, produciendo datos de calidad superior a otros instrumentos basados en sensores. El AQS 1 es un monitor totalmente integrado.

Ubicado en un gabinete resistente y a prueba de intemperie, incluye una PC incorporada y un completo sistema de software para soporte técnico remoto, administración de datos y análisis.



Foto 3. Medición de calidad de aire en el proyecto y comunidad como punto de referencia

3.3. Vibraciones

Registro continuo de 30 minutos para cada una de las 2 estaciones, no se estableció un nivel de “trigger” o umbral con el fin de registrar todo el rango de vibraciones presentes.

- Para cada sitio fueron tomadas 1000 muestras cada segundo. Fueron calculados los tres componentes de las velocidades máxima o pico de la partícula VPP en unidades mm/s con sus respectivos periodos promedios.
- Se estableció una ventana de cada 60 segundos para el cálculo de los tres componentes; longitudinal o radial, transversal y vertical. Para el registro de las señales sísmicas fue utilizado como sismógrafo marca NOMIS modelo 5400 X2G.

4. RESULTADOS

4.1. Ruido ambiental

Los resultados de ruido ambiental se incluyen en el **Cuadro 3**.

CUADRO 3. RESULTADOS DE RUIDO AMBIENTAL

SITIOS DE MONITOREO	LAeq (dB A)	LAF (NPS) (dB A)	LCF95.0 (dB A)
FAC1	32.9	32.7	32.1
FAC2 Ref	54.5	61.7	70.3

Los valores de ruido ambiental registrado en el punto FAC 1, restando el ruido de fondo producido por el viento, se encuentran por debajo del límite legal de LAeq 60 db(A) que establece el Decreto Ejecutivo nº 1, de fecha 15 de enero de 2004 para ruido ambiental.

Sin embargo, los valores del ruido ambiental en el punto FAC 2 punto de referencia del proyecto, fueron tomados en la comunidad de Arosemena, lugar transcurrido y transitado por vehículos e influenciado por la vía principal que va y viene del Espino de la Chorrera y de otras fincas aledañas, se encuentran al límite o por encima del límite legal de LAeq 60 db(A) que establece el Decreto Ejecutivo nº 1, de fecha 15 de enero de 2004 para ruido ambiental.

4.2. Calidad de aire

Los resultados promedio de los parámetros analizados con el equipo de calidad del aire se incluyen en el **Cuadro 4**.

CUADRO 4. CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL				
SITIOS DE MONITOREO	PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
FAC1	3.1	4,7	1,7	1,3
FAC2 Ref	4.1	14,6	6,8	8,1

Los resultados obtenidos para los cuatro parámetros se encuentran por debajo de valores de referencia para sitios con baja carga contaminante, no apreciándose en el momento del muestreo valores que puedan alterar la calidad del aire de la zona de medición y su entorno ambiental.

Como referencia, los valores de PM_{2.5}; PM₁₀ están por debajo de los 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el NO_x por debajo de los 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 h que establece el Anteproyecto del ANAM (2006)¹. Para los SO₂ y NO₂ las concentraciones horarias no superan el valor de 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ según la OMS (2021)².

Los datos de calidad de aire fueron tomados entre 28°C y 30°C de temperatura ambiental con un porcentaje de humedad de 84%.

4.3. Vibraciones

Los resultados promedio de los parámetros analizados con el equipo de Vibraciones se incluyen en el Cuadro 5.

CUADRO 5. VIBRACIONES AMBIENTALES	
FAC1	
Nombre	Finca de Alimentos Cárnicos (Proyecto)
Coordinadas UTM (m)	616848 / 988921
Observaciones	Este punto fue colocado en el centro del polígono solicitado para realizar el proyecto, propiedad de Finca de Alimentos Cárnicos. Es un lote baldío con herbazales y rodeado por otras fincas del Promotor. No se observó en este punto transito alguno durante el desarrollo de la mediciones.
Fecha	13 de noviembre de 2023
Duración	8:25 am hasta 8:55 am
Norma de referencia	Anteproyecto Vibraciones Ambientales de Panamá
Valor de referencia	Límite VVP (mm/s) f < 4 Hz = 0.6 mm/s Límite VVP (mm/s) f > 4 Hz = 50 mm/s

¹ El anteproyecto del ANAM (2006) tomó como norma de referencia la US EPA 40 CRF.

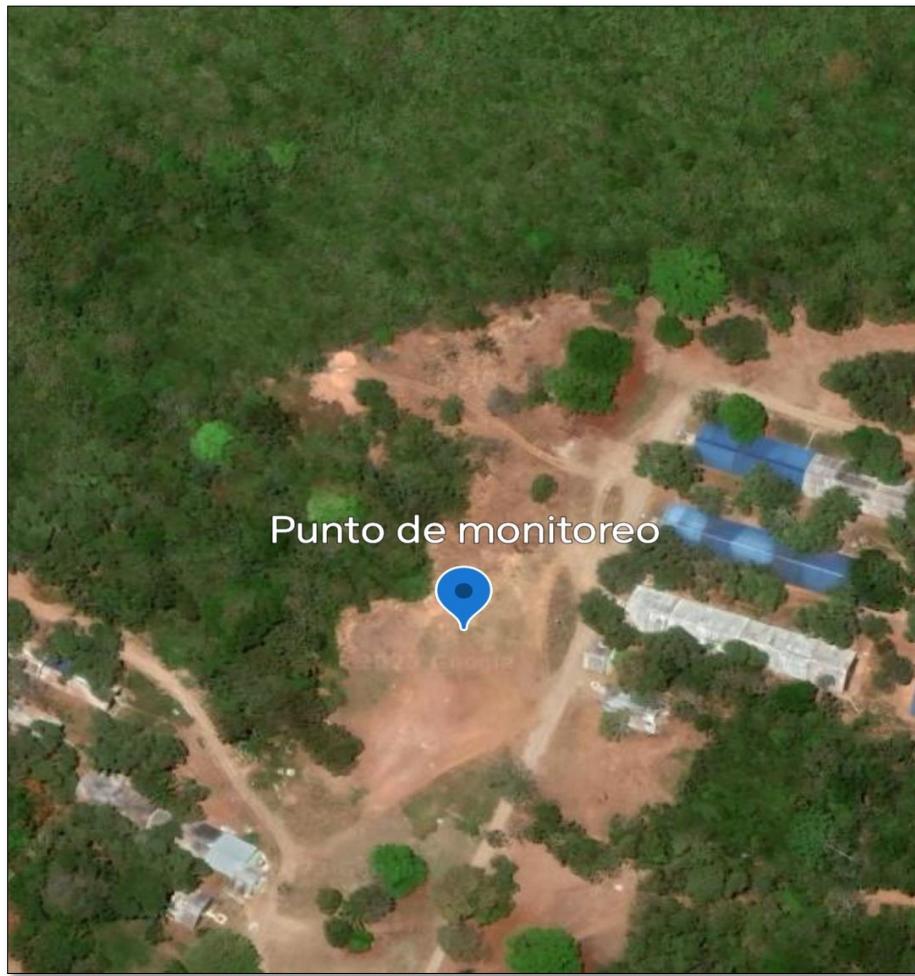
² <https://apps.who.int/iris/handle/10665/395329> OMS (2021).

MONITOREO CALIDAD AIRE; RUIDO AMBIENTAL Y VIBRACIONES
INFORME DE RESULTADOS

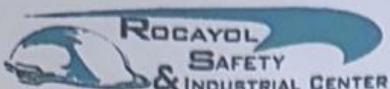
Longitudinal		Transversal		Vertical	
PPV mm/s	Hz	PPV mm/s	Hz	PPV mm/s	Hz
0.19	0.6	0.13	83.3	0.13	23.8
0.19	26.3	0.13	166.7	0.13	11.4
0.25	31.3	0.25	38.5	0.13	71.4
0.19	0.5	0.13	71.4	0.13	83.3
0.13	83.3	0.13	166.7	0.13	9.1
FAC1					
Nombre	Finca de Alimentos Cárnicos (Proyecto)				
Coordenadas UTM (m)	616848 / 988921				
Observaciones	Este punto fue colocado en la comunidad más cercana Arosemena, Distrito de la Chorrera, provincia de Panamá Oeste, como referencia al punto de donde se desarrollará el Proyecto.				
Fecha	13 de noviembre de 2023				
Duración	10: 15 am hasta 10: 45 am				
Norma de referencia	Anteproyecto Vibraciones Ambientales de Panamá				
Valor de referencia	Límite VVP (mm/s) f < 4 Hz = 0.6 mm/s Límite VVP (mm/s) f > 4 Hz = 50 mm/s				
Longitudinal		Transversal		Vertical	
PPV mm/s	Hz	PPV mm/s	Hz	PPV mm/s	Hz
0.13	83.3	0.13	100.0	0.13	18.5
0.13	166.7 0	0.13	125.0	0.13	26.3
0.13	83.3	0.13	71.4	0.13	20.0
0.19	19.2 0	0.13	125.0	0.13	83.3
0.13	250.0	0.13	166.7	0.13	45.5
0.25	31.3	0.25	38.5	0.13	71.4

Los desplazamientos máximos por cada componente de velocidad o pico de la partícula (VPP) en las estaciones evaluadas, es decir, polígono de la finca en FAC 1 y FAC 2 Referencia en la comunidad de Arosemena, distrito de la Chorrera Provincia de Panamá, para el proyecto “Fotovoltaico de Auto Consumo para la Finca de Alimento Cárnicos”, presentan niveles en cumplimiento con el anteproyecto de Vibraciones Ambientales Panamá.

Figura 1. Mapa de Ubicación de Coordenadas de Monitoreo de Ruido Ambiental, Calidad de Aire y Vibraciones.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS



CERTIFICADO DE CALIBRACION

Fecha de calibracion: 6 de Febrero de 2023

Equipo: MEDIDOR DE NIVEL DE SONIDO/SOUND LEVEL METER

Observaciones y/o trabajos a realizar:

1. Equipo de calibracion bajo parametro N.I.S.T.
2. Configuracion general.
3. Calibración de Sonometro digital

Type: EXTECH INTRUMENTS
Digital Sound Sonometer

Serial Nº: Q662698

Calibration Tech. Note:

Model: SDL 510
Extech Manual - 407750 Page-8

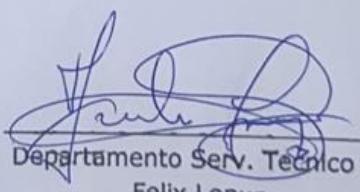
Calibration Instrument: EXTECH - Sound Level Calibrator, model 407744

Frecuency: 94db / 1Khz, Calibrated-NIST Traceable

Serial Number 315944

Test

Results: ok
Resolution/Accuracy: ± 1dB / 0.1dB
Level Calibrator: 94db / 1Khz
Exposure Reading: 94.0db
Band measure: 31.5 Hz - 8 kHz
Scale: 30 - 130 dB
Final Reading: 95db


Departamento Serv. Técnico
Felix Lopez

MONITOREO CALIDAD AIRE; RUIDO AMBIENTAL Y VIBRACIONES
INFORME DE RESULTADOS


ISET S.r.l. Unipersonale
Sede Legale e Uffici
Via Donatori di sangue, 9 - 46024 Mogliano (MO)
Tel. e fax +39 05376 59093
www.i-set-italia.eu i-set@i-set-italia.com
Cap. Soc. I.V. € 10.200,00
Cod. Fisc. e P.IVA Reg. Imprese 02 332 750 369
REA 02 332 750 369
Cap. Soc. I.V. 0,81 0221098

CERTIFICATE
Certificat - Certificado- Сертификат - Zertifikat - 証書

1) **APPLICANT:** (who finally puts the product on the market)
Elitech Technology, Inc.
1551 McCarthy Blvd, Suite 112, Milpitas, CA 95035

2) **MANUFACTURER:**
Jiangsu Jingchuang Electronics Co.,Ltd
No.1 Huangshan Rd. Tongshan Economic Development Zone Xuzhou Jiangsu China

3) **CERTIFICATE NO.:** ISETC.000520200323
FILE REFERENCE: SCC(20)-30305A-10-EMC

4) **CAUTION ABOUT CE MARKING** (Instruction for the Applicant who puts the product on the EU market):
 The label of the CE Marking on the left side should be not less than 5mm bright. CE Marking and EC Declaration of Conformity are duties for the manufacturer or its applicant who puts the product on the market. This one is responsible to start the CE marking and certification procedure as required by the legislation in force. Only for the products which are compulsorily included into specific Directives or Regulations will be necessary to appoint a Notified Body.

5) **TYPE OF PRODUCT:** Air Quality Detector
MODEL(S): M2000, M2000C

6) **LIST OF DIRECTIVES / REGULATIONS /STANDARDS** (as declared by the manufacturer itself)
Electromagnetic Compatibility 2014/30/EU
EN 61326-1:2013

7) **NOTE:** The applicant is aware about the contents and information included in the ModCOM04.06 Regulation for this type of Certificate that is considered totally accepted. The latest revision of the Regulation is available and can be downloaded from the website www.i-set-italia.eu. This document is not referred to any evaluation that could be considered as included in the scope of the activities covered by the standard BS EN ISO/IEC 17065:2012 or European Regulation 765/2008.

8) **REMARK:** Certificate is issued on voluntary application from the Client and it gives to the applicant the right to use and affix the ISET Mark (at point 3) on their products, even if it doesn't imply any assessment on the safety and compliance of the product. ISET declares that the only scope of the assessment is to verify the existence of the declaration issued by the manufacturer or an applicant under its own responsibilities.

9) **DATE OF ISSUE:** 23/03/2020 **EXPIRY DATE:** 22/03/2025

10) **SIGNATURE:** Xiao Ming
(On behalf of the Legal representative)
