

Informe de Inspección de Partículas Totales en Suspensión (PTS)



Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Proyecto: "Finca El Castillo"

**Preparado para:
Camilo Delgado**



Noviembre, 2019

ICA-006-19

Informe de Inspección de
Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Proyecto:
“Finca El Castillo”

Preparado para:
Camilo Delgado

Elaborado por:



Noviembre, 2019

CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Director Técnico
IAR - 098 - 99	Jonathan Corro C.I.N° 2017-340-021	Jorge Ortega C.T. N°599	Venicia Cerrud C.T. N° 597

Índice

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO GENERAL	5
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
4. METODOLOGÍA.....	5
4.1. ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO DE MEDICIÓN Y DATOS DE LA MEDICIÓN.	6
5. RESULTADOS	6
6. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	7
7. RECOMENDACIONES	8
8. BIBLIOGRAFÍA	8
ANEXOS	9
ANEXO 1. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO.....	10
ANEXO 2. ÍNDICES ICAIRE Y ORAQI.....	13
ANEXO 3. DATA GENERADA POR EL EQUIPO DE MEDICIÓN	15
ANEXO 4. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	17
ANEXO 5. HOJAS DE CAMPO	19

1. Introducción

Los contaminantes del aire son sustancias que cuando están presentes en la atmósfera, afectan de manera adversa la salud de los humanos, animales y plantas o vida microbiana; dañan materiales o interfieren con el disfrute de la vida (Henry y Heinke 1999).

Las partículas totales en suspensión (PTS) y las partículas menores a diez micrómetros (PM_{10}), pueden ser consideradas contaminantes del ambiente, lo cual está definido como todo agente físico, químico o biológico, capaz de alterar las condiciones del ambiente en el centro de trabajo, y que, por su naturaleza, propiedades, concentración y tiempo de exposición, pueden alterar la salud de los trabajadores.

Dichas condiciones del ambiente de trabajo pueden ser perturbadas por la generación de partículas, producto de la fragmentación de sustancias sólidas o líquidas; ya sea por procesos físicos o mecánicos, además de los polvos que son partículas sólidas susceptibles a dispersarse o suspenderse en el aire, que son producto de la trituración, corte, taladro, esmerilado, impacto, pulverizado, cepillado, lijado, detonación o desintegración de materiales orgánicos e inorgánicos (MICI- DGNTI 2001).

Las partículas que permanecen suspendidas en la atmósfera durante prolongados períodos se encuentran predominantemente en la gama de tamaños comprendida entre 0.1 y 10 μm . El tamaño de las partículas es un factor muy importante en la determinación de los efectos sobre la salud, ya que estas pueden quedar atrapadas en las vías respiratorias (Echeverri y Maya 2008).

El presente documento muestra el análisis del resultado obtenido en la medición de Partículas Totales en Suspensión (PTS), efectuada en el Punto 1: a un costado de la casa de peones, del proyecto “Finca El Castillo”.

2. Objetivo general

Evaluar la calidad del aire en el área donde se propone ejecutar el proyecto “Finca El Castillo”.

3. Objetivos específicos

- Medir la concentración de PTS (Partículas Totales en Suspensión), en la zona donde se propone ejecutar el proyecto “Finca El Castillo”.
- Analizar el resultado de la medición efectuada.
- Comparar el resultado de la medición con los valores de referencia del índice de ORAQI – ICAIRE.

4. Metodología

Se evaluó la zona de influencia del proyecto “Finca El Castillo”, y se estableció un (1) punto de medición (anexo 4) para determinar la concentración de Partículas Totales en Suspensión.

Para obtener la concentración de PTS, en el área donde se desarrollará el proyecto, se realizó lo siguiente:

- Establecimiento de un (1) punto de medición, Punto 1: a un costado de la casa de peones.
- Ubicación del punto de medición con GPS.
- Desarrollo de la medición de PTS por un periodo de una (1) hora.
- Registro fotográfico.

Para las mediciones se utilizó el equipo Microdust Pro (Casella) que mide en tiempo real la concentración de Partículas Totales en Suspensión.

4.1. Especificaciones del equipo de medición y datos de la medición

En la tabla 1 se presenta la información general del equipo que se utilizó y los datos de la medición efectuada.

Tabla 1. Información general del equipo y datos de la medición

Información técnica		
Equipo empleado	Casella MicroDust Pro	
Serie	3072719	
Fecha de la última calibración	24 de septiembre de 2019	
Índice aplicado	Índice ORAQI - ICAIRE	
Día y hora de la medición	Punto 1: a un costado de la casa de peones 29 de noviembre de 2019 11:30 a.m. a 12:30 p.m.	
Nombre de los inspectores	Ivette Herrera C.T. N° 503	Ada Diaz C.I.N° 2019-120-020
Persona de contacto		
Nombre	Camilo Delgado	
Teléfono	69312480	
Fecha de emisión	11-12-19	

Fuente: Especificaciones del equipo de medición y el trabajo de campo. CODESA, 2019 (ver Certificado de calibración en el anexo 1).

5. Resultados

En la tabla 2 se presenta el resultado de la medición que se realizó en el área donde se propone ejecutar el proyecto. Las unidades en que se expresan los resultados en el equipo utilizado son mg/m^3 ; sin embargo, para poder compararlos con el índice de referencia de ORAQI – ICAIRE, se debe realizar una conversión de unidades a $\mu\text{g/m}^3$.

Tabla 2. Resultado de la medición de PTS

Puntos de medición	Coordenadas UTM WGS 84	Resultados (mg/m ³)	Resultados (μg /m ³)
Punto 1 (a un costado de la casa de peones)	972301 N/ 622623 E	N.D.	-

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2019.

Nota: N.D. No Detectable, ya que los valores medidos son inferiores al límite mínimo de detección del equipo utilizado.

El resultado obtenido en la medición (N.D. No detectable) indica que la concentración de PTS en la zona corresponde a un aire de extrema calidad; esto respecto a los valores registrados en el índice ORAQI - ICAIRE (Oak Ridge Air Quality Index), que es un índice internacional que proporciona un valor global de la calidad del aire, la cual considera que un aire de extrema calidad, tendrá una concentración de Partículas Totales en Suspensión menor a 25 μg /m³ (<25 μg /m³) con porcentaje de 100% (ver anexo 2).

Cabe destacar, que durante la medición no se detectaron fuentes generadoras de partículas en la zona.

6. Declaración de conformidad

La concentración de Partículas Totales en Suspensión (PTS) obtenida en el Punto 1: a un costado de la casa de peones, del proyecto “Finca El Castillo”, muestra un valor para calidad de aire, menor de 25 μg /m³, el cual se describe como un valor de extrema calidad.

Es importante mencionar que, en Panamá no existe una norma que determine el límite máximo permisible para PTS (Partículas Totales en Suspensión) de calidad de aire ambiental, por lo que en su lugar, se utilizó el índice ORAQI-ICAIRES, como referencia.

7. Recomendaciones

- Implementar las medidas de mitigación que se establecen en el Plan de Manejo Ambiental, para controlar la generación de partículas, durante la ejecución del proyecto “Finca El Castillo”.
- Brindarle capacitaciones al personal sobre la importancia y el correcto uso de los equipos de protección respiratoria.
- Mantener los vehículos y/o equipos apagados cuando no se estén utilizando.
- Utilizar un camión cisterna, para rociar el área de construcción, durante el movimiento de tierra, con el objetivo de disminuir la generación de partículas al ambiente.

8. Bibliografía

Canarina Algoritmo Numérico S.L. 2001. Canarina Disper 3.0. Aplicación informática para la simulación por ordenador de la contaminación atmosférica. 107 pp.

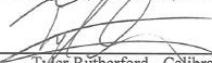
Echeverri L, CA; Maya V, GJ. 2008. Relación entre las Partículas finas (PM_{2.5} y respirables (PM₁₀) en la ciudad de Medellín. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, Colombia. Vol. 7, No. 12, pág. 23-42.

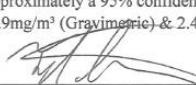
Henry, JG; Heinke, GW. 1999. Ingeniería Ambiental. 2da. Edición. Pearson Prentice Hall, México. 788 p.

MICI - DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias - Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2001. Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas. República de Panamá.

Anexos

Anexo 1. Certificado de Calibración del Equipo

	CERTIFICATE OF CALIBRATION Aerosol Monitor	 <small>Calibration Lab Cert # 3035-01</small>																											
<p>Manufacturer: Casella</p> <p>Model Number: CEL-712</p> <p>Serial Number: 3072719</p> <p>Service Order: 31488</p> <p>Reference Number: 31488-CEL712-3072719</p> <p>Customer Name: Corporacion de Desarrollo Ambiental, S.A.</p>	<p>Calibration Date: September 24, 2019</p> <p>Temperature: 72.8 °F</p> <p>Relative Humidity: 44 %</p> <p>Barometric Pressure: 30.05 inHg</p> <p>Customer Address: Plaza Adventura, Oficina M-23 Panama, Panama 507</p>																												
Calibration Data																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Zero Stability</th> <th>Mass Concentration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Average:</td> <td>0.000 mg/m³</td> </tr> <tr> <td>Minimum:</td> <td>0.000 mg/m³</td> </tr> <tr> <td>Maximum:</td> <td>0.000 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table>	Zero Stability	Mass Concentration	Average:	0.000 mg/m³	Minimum:	0.000 mg/m³	Maximum:	0.000 mg/m³	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Initial Aerosol Concentration</th> <th>Calibration Factor</th> <th>0.359</th> </tr> <tr> <th>Reference</th> <th>Instrument</th> <th>Percent of Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11.29 mg/m³</td> <td>11.34 mg/m³</td> <td>100.48%</td> </tr> </tbody> </table>	Initial Aerosol Concentration	Calibration Factor	0.359	Reference	Instrument	Percent of Standard	11.29 mg/m³	11.34 mg/m³	100.48%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Flow Rate:</td> <td>1.713 LPM</td> </tr> <tr> <td>Operating Range:</td> <td>1.4 to 2.4 LPM</td> </tr> </tbody> </table>	Flow Rate:	1.713 LPM	Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM						
Zero Stability	Mass Concentration																												
Average:	0.000 mg/m³																												
Minimum:	0.000 mg/m³																												
Maximum:	0.000 mg/m³																												
Initial Aerosol Concentration	Calibration Factor	0.359																											
Reference	Instrument	Percent of Standard																											
11.29 mg/m³	11.34 mg/m³	100.48%																											
Flow Rate:	1.713 LPM																												
Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Final Function Check</td> <td>Completed</td> </tr> </table>			Final Function Check	Completed																									
Final Function Check	Completed																												
STANDARDS																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Manufacturer</th> <th>Description</th> <th>Model</th> <th>Serial Number</th> <th>Certificate Number</th> <th>Due Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radwag</td> <td>Analytical Balance</td> <td>AS 60/C/2</td> <td>303615/10</td> <td>A2977154</td> <td>10/5/2019</td> </tr> <tr> <td>PTI</td> <td>ISO 12103-1 Dust</td> <td>A2 Fine Test Dust</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>NCR</td> </tr> <tr> <td>TSI</td> <td>Piston Prover</td> <td>220-M</td> <td>127013</td> <td>300447</td> <td>4/19/2020</td> </tr> </tbody> </table>						Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date	Radwag	Analytical Balance	AS 60/C/2	303615/10	A2977154	10/5/2019	PTI	ISO 12103-1 Dust	A2 Fine Test Dust	N/A	N/A	NCR	TSI	Piston Prover	220-M	127013	300447	4/19/2020
Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date																								
Radwag	Analytical Balance	AS 60/C/2	303615/10	A2977154	10/5/2019																								
PTI	ISO 12103-1 Dust	A2 Fine Test Dust	N/A	N/A	NCR																								
TSI	Piston Prover	220-M	127013	300447	4/19/2020																								
<p>This report may not be reproduced except in full and shall not be used to claim endorsement of The American Association for Laboratory Accreditation (A2LA). CIH Calibration Laboratory certifies that the instrument specified above meets the manufacturer's specifications and was calibrated using standards and instruments also listed below where the accuracy is traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST), and the calibration systems and records are in compliance to ISO/IEC 17025:2005. Data presented in this report follows WS-0403H & WS-0803D or suitable replacement document and only relates to instrument at time of test.</p> <p>The reported uncertainty of measurement is stated as the combined standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$. The measured value and the associated expanded uncertainty represent the interval ($y \pm U$), which contains the value of the measured quantity with a probability of approximately a 95% confidence interval. The uncertainty was estimated following the guidelines of the ISO 17025 and the GUM. $U \pm 1.9 \text{ mg/m}^3$ (Gravimetric) & 2.4% (Flow).</p>																													
<p>Technician:  Tyler Rutherford - Calibration Technician 1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • FX: (727) 581-5921 Toll Free: (888) 873-2443 • Website: http://www.cihequipment.com</p>																													
<p>Date: 9/24/2019</p>																													
<p>Page 01 of 02</p>																													

	AS FOUND DATA Aerosol Monitor	 Calibration Lab Cert # 3035-01																											
Manufacturer: Casella Model Number: CEL-712 Serial Number: 3072719 Service Order: 31488 Reference Number: 31488-CEL712-3072719 Customer Name: Corporacion de Desarrollo Ambiental, S.A.	Calibration Date: September 24, 2019 Temperature: 72.8 °F Relative Humidity: 44 % Barometric Pressure: 30.06 inHg Customer Address: Plaza Adventura, Oficina M-23 Panama, Panama 507																												
Calibration Data																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Zero Stability</th> <th>Mass Concentration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Average:</td> <td>0.000 mg/m³</td> </tr> <tr> <td>Minimum:</td> <td>0.000 mg/m³</td> </tr> <tr> <td>Maximum:</td> <td>0.000 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table>	Zero Stability	Mass Concentration	Average:	0.000 mg/m³	Minimum:	0.000 mg/m³	Maximum:	0.000 mg/m³	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Initial Aerosol Concentration</th> <th>Calibration Factor</th> </tr> <tr> <th>Reference</th> <th>Instrument</th> <th>Percent of Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17.81 mg/m³</td> <td>13.40 mg/m³</td> <td>75.25%</td> </tr> </tbody> </table>	Initial Aerosol Concentration		Calibration Factor	Reference	Instrument	Percent of Standard	17.81 mg/m³	13.40 mg/m³	75.25%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Adjusted Aerosol Concentration</th> <th>Calibration Factor</th> </tr> <tr> <th>Standard</th> <th>Instrument</th> <th>Percent of Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17.81 mg/m³</td> <td>17.81 mg/m³</td> <td>100.00 %</td> </tr> </tbody> </table>	Adjusted Aerosol Concentration		Calibration Factor	Standard	Instrument	Percent of Standard	17.81 mg/m³	17.81 mg/m³	100.00 %	
Zero Stability	Mass Concentration																												
Average:	0.000 mg/m³																												
Minimum:	0.000 mg/m³																												
Maximum:	0.000 mg/m³																												
Initial Aerosol Concentration		Calibration Factor																											
Reference	Instrument	Percent of Standard																											
17.81 mg/m³	13.40 mg/m³	75.25%																											
Adjusted Aerosol Concentration		Calibration Factor																											
Standard	Instrument	Percent of Standard																											
17.81 mg/m³	17.81 mg/m³	100.00 %																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Flow Rate:</td> <td>1,732 LPM</td> </tr> <tr> <td>Operating Range:</td> <td>1.4 to 2.4 LPM</td> </tr> </table>			Flow Rate:	1,732 LPM	Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM																							
Flow Rate:	1,732 LPM																												
Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Final Function Check</td> <td>Completed</td> </tr> </table>			Final Function Check	Completed																									
Final Function Check	Completed																												
STANDARDS																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Manufacturer</th> <th>Description</th> <th>Model</th> <th>Serial Number</th> <th>Certificate Number</th> <th>Due Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radwag</td> <td>Analytical Balance</td> <td>AS 60/C/2</td> <td>303615/10</td> <td>A2977154</td> <td>10/5/2019</td> </tr> <tr> <td>PTI</td> <td>ISO 12103-1 Dust</td> <td>A2 Fine Test Dust</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>NCR</td> </tr> <tr> <td>Bios</td> <td>Piston Prover</td> <td>220-M</td> <td>127013</td> <td>300447</td> <td>4/19/2020</td> </tr> </tbody> </table>						Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date	Radwag	Analytical Balance	AS 60/C/2	303615/10	A2977154	10/5/2019	PTI	ISO 12103-1 Dust	A2 Fine Test Dust	N/A	N/A	NCR	Bios	Piston Prover	220-M	127013	300447	4/19/2020
Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date																								
Radwag	Analytical Balance	AS 60/C/2	303615/10	A2977154	10/5/2019																								
PTI	ISO 12103-1 Dust	A2 Fine Test Dust	N/A	N/A	NCR																								
Bios	Piston Prover	220-M	127013	300447	4/19/2020																								
<p>This report may not be reproduced except in full and shall not be used to claim endorsement of The American Association for Laboratory Accreditation (A2LA). CIH Calibration Laboratory certifies that the instrument specified above meets the manufacturer's specifications and was calibrated using standards and instruments also listed below where the accuracy is traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST), and the calibration systems and records are in compliance to ISO/IEC 17025:2005. Data presented in this report follows WS-0403H & WS-0803D or suitable replacement document and only relates to instrument at time of test.</p> <p>The reported uncertainty of measurement is stated as the combined standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$. The measured value and the associated expanded uncertainty represent the interval ($y \pm U$), which contains the value of the measured quantity with a probability of approximately a 95% confidence interval. The uncertainty was estimated following the guidelines of the ISO 17025 and the GUM. $U \pm 1.9 \text{ mg/m}^3$ (Gravimetric) & 2.4% (Flow).</p>																													
Technician:  Tyler Rutherford - Calibration Technician			Date: 9/24/2019																										
1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • FX: (727) 581-5921 Toll Free: (888) 873-2443 • Website: http://www.cihequipment.com																													
Page 02 of 02																													

Anexo 2. Índices ICAIRE y ORAQI

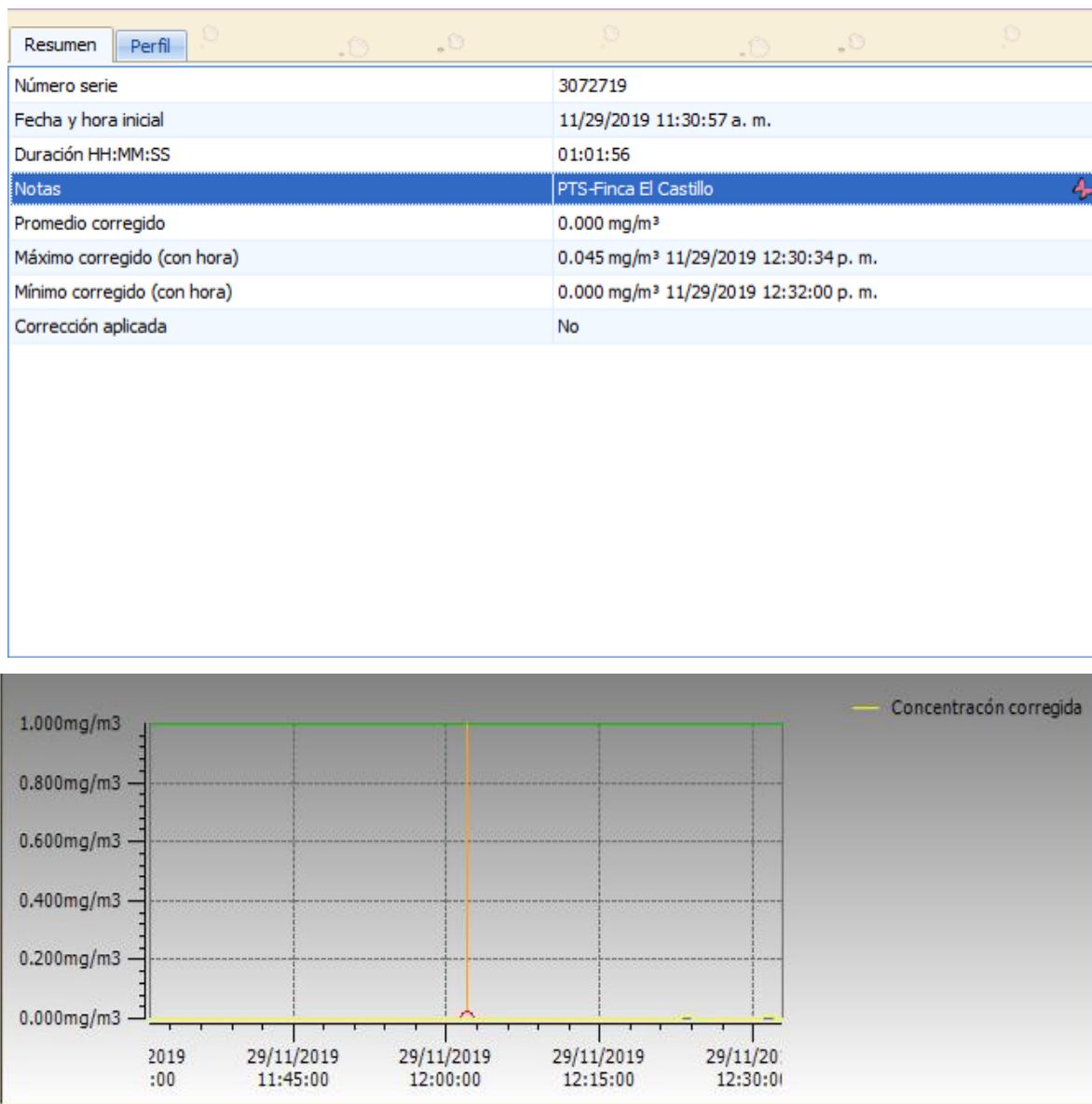
**Valores porcentuales y de concentración de referencia para los cálculos de los índices
ICAIRES y ORAQI**

PM ₁₀	Partículas Totales en Suspensión	%
1800	1800	0
1400	1400	10
1000	1000	20
600	750	30
400	500	40
250	300	50
200	200	60
150	150	70
100	100	80
50	50	90
<25	<25	100

Fuente: Canarina Algoritmo Numérico S.L., 2001.

Anexo 3. Data Generada por el equipo de medición

Datos de la Medición de PTS, Punto 1 (a un costado de la casa de peones)



Anexo 4. Registro fotográfico



Imágenes 1 a 3. Medición de PTS en el Punto 1(a un costado de la casa de peones)

Anexo 5. Hoja de Campo



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN (PTS)				RE-39		
Datos generales						
Nombre del proyecto	Finca El Castillo					
Lugar	Capilla, Panamá Oeste		Fecha	29/11/19		
Promotor	Camilo Delgado		Persona de Contacto	Camilo Delgado		
Teléfono	69312480	e-mail				
Condiciones climáticas						
Parámetros		Estado del tiempo				
Humedad relativa	70.9%	Soleado	—	Época Seca	—	
Dirección del viento	28% W	Nublado	✓	Época Lluviosa	✓	
Velocidad del viento	2.5 Km/h	Lluvioso	—	Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	972301 N 622623 E	
Temperatura	31.9°C					
Características generales del monitoreo						
Puntos de Monitoreo	Coordinadas de la fuente generadora (NAD27 o WGS 84)	Fuente Generadora de Partículas	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Modelo del equipo de medición
Punto 1 avn Costado de la Casa de Drones	—	—	11:530 a.m.	12:30 p.m.	1hr	MicroDust 3072719
Observaciones						
Elaborado por	Ivette Herrera		Fecha: 29/11/19	Hora: 11:30 a.m.		