



ICA-013-20

Informe de Inspección - Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Proyecto “Marina Buenaventura”

**Preparado para:
Marina Buenaventura, S.A.**



Julio, 2020

Informe de Inspección

Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Proyecto

Marina Buenaventura


Preparado para:

Marina Buenaventura, S.A.

Elaborado por:



Julio, 2020

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Director Técnico
IAR - 098 - 99	Jhoana De Alba C.T. N° 866	Ceferino Villamil	Jorge Ortega C.T. N° 599

Índice

5.1. Introducción.....	4
5.2. Objetivo general	5
5.3. Objetivos específicos.....	5
5.4. Metodología.....	5
5.4.1. Especificaciones del equipo de medición y datos de la medición.....	6
5.5. Resultados.....	6
5.6. Declaración de conformidad.....	8
5.7. Recomendaciones	8
5.8. Bibliografía.....	8
Anexos	10
Anexo 5.1. Certificado de calibración del equipo	11
Anexo 5.2. Índices ICAIRE y ORAQI.....	124
Anexo 5.3. Data generada por el equipo de medición.....	16
Anexo 5.4. Registro fotográfico	18
Anexo 5.5. Hojas de campo.....	20

5.1. 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).

En el presente informe, se establece el análisis del resultado obtenido en la medición de Partículas Totales en Suspensión (PTS), efectuada para el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto “Marina Buenaventura”, que consiste en la puesta en operación de los equipos necesarios para brindar el servicio de almacenamiento y despacho de combustible a los usuarios de la Marina Buenaventura, en operación desde el 28 de diciembre de 2019.

5.2. Objetivo general

Evaluar la concentración de Partículas Totales en Suspensión (PTS), en el área donde se propone el desarrollo del proyecto “Marina Buenaventura”.

5.3. Objetivos específicos

- Medir la concentración de PTS (Partículas Totales en Suspensión), en la zona donde se propone el proyecto “Marina Buenaventura”.
- Analizar los resultados de la medición realizada.
- Comparar los resultados de la medición con el valor de referencia del índice de ORAQI – ICAIRE.

5.4. Metodología

Se evaluó la zona de influencia del proyecto “Marina Buenaventura”, y se estableció un (1) punto de medición (anexo 5.4) para determinar la concentración de las 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:
 - P 1: Área donde se almacenará combustible (922199 N/ 592304 E).
- Ubicación del punto de medición con GPS.
- Desarrollo de la medición de PTS por un periodo de una (1) hora.
- Registro fotográfico.

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

5.4.1. Especificaciones del equipo y datos de las mediciones

En la tabla 5.1 se presenta la información general del equipo que se utilizó y los datos de la medición efectuada.

Tabla 5.1. Información general del equipo y datos de la medición

Información técnica	
Equipo empleado	Microdust Pro Casella
Serie	2411086
Fecha de la última calibración	17 de septiembre de 2019
Índice de referencia aplicado	Índice ORAQI - ICAIRE
Día y hora de las mediciones	Una (1) hora de medición: P 1: Área donde se almacenará combustible 22 de julio de 2020 1:15 p.m. a 2:15 p.m.
Nombre del Inspector	Jhoana De Alba (C.T. N° 866)
Persona de contacto	
Nombre	José Herrera
Teléfono	6876-1107
Correo	jherrera@grupoverdeazul.com
Fecha de emisión	9 de diciembre de 2020

Fuente: Especificaciones del equipo de medición y el trabajo de campo. CODESA, 2020 (ver Certificado de calibración en el anexo 5.1).

5.5. Resultados

En la tabla 5.2 se presentan los datos meteorológicos tomados durante la ejecución de la medición.

Tabla 5.2. Condiciones climáticas durante las mediciones

Parámetros	
P 1: Área donde se almacenará combustible	
Humedad relativa	76.1%
Velocidad del viento	3.0 km/h
Dirección del viento	NW
Temperatura	33 °C

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2020.

En la tabla 5.3 se presenta el resultado de la medición realizada en el área de influencia directa del proyecto. La unidad en que se expresan los resultados, por el equipo utilizado, es mg/m^3 ; sin embargo, para poder compararlo con el índice de referencia ORAQI – ICAIRE, se hizo la conversión de unidades a $\mu\text{g}/\text{m}^3$.¹

Tabla 5.3. Resultado de la medición de PTS

Puntos de monitoreo	Resultado (mg/m^3)	Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
P 1: Área donde se almacenará combustible	0.001	1

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2020.

El resultado obtenido en la medición realizada indica que la concentración específica de PTS en la zona, corresponde a un aire de extremada calidad; esto respecto a los valores de referencia 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 e incorpora valores individuales de una serie de parámetros, y considera que un aire de extremada calidad, tendrá una concentración de Partículas Totales en Suspensión menor a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($<25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con porcentaje de 100 (ver anexo 5.2.).

No se registraron fuentes generadoras de partículas durante la medición.

¹ En el anexo 5.3, se presentan los datos generados por el equipo de medición.

5.6. Declaración de conformidad

La concentración de Partículas Totales en Suspensión (PTS) en el punto donde se realizó la medición (área de influencia directa del proyecto “Marina Buenaventura”), según el índice ORAQI – ICAIRE, fue menor de $25 \mu\text{g} / \text{m}^3$ para el día en que se realizó la medición.

Es importante destacar que en Panamá no existe una regulación que establezca el límite máximo permisible para PTS (Partículas Totales en Suspensión) para calidad de aire ambiental; por lo tanto, se adoptan los valores de referencia del índice ORAQI-ICAIRE para el seguimiento de la calidad del aire en el proyecto.

5.7. Recomendaciones

- Efectuar monitoreos para determinar concentraciones de partículas en ambiente laboral y en el área residencial más próxima a los trabajos de construcción.
- Brindarle capacitaciones al personal en el uso adecuado de los equipos de protección respiratoria, durante la etapa de construcción de la obra.

5.8. 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 ($\text{PM}_{2.5}$ y respirables PM_{10}) 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 5.1. Certificado de Calibración del Equipo



CERTIFICATE OF CALIBRATION



Aerosol Monitor

Manufacturer: Casella
Model Number: MicroDust Pro
Serial Number: 2411086
Service Order: 31488
Reference Number: 31488-MicroDustPro-2411086
Customer Name: Corporacion de Desarrollo Ambiental, S.A.

Calibration Date: September 17, 2019
Date Due:
Temperature: 73.5 °F
Relative Humidity: 48 %
Barometric Pressure: 30.07 inHg
Customer Address: Plaza Adventura Oficina M-23
Panama, Panama 507

Calibration Data

Zero Stability	Mass Concentration
Average:	0.000 mg/m ³
Minimum:	0.000 mg/m ³
Maximum:	0.000 mg/m ³

Initial Aerosol Concentration		Calibration Factor	0.432
Reference	Instrument	Percent of Standard	
10.74 mg/m ³	10.77 mg/m ³	100.28%	

Flow Rate:	1.725 LPM
Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM

Final Function Check:	Completed
-----------------------	-----------

STANDARDS

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

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.

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).


Technician:

[Signature]
Lydia Rutherford - Calibration Technician

Date: 9/17/2019


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.cihsequipment.com>

Page 01 of 02



CIH
Equipment Company, Inc.

AS FOUND DATA



A2LA
ACCREDITED
Calibration Lab
Cert # 3033-01

Aerosol Monitor

Manufacturer: Casella

Model Number: MicroDust Pro

Serial Number: 2411086

Service Order: 31488

Reference Number: 31488-MicroDustPro-2411086

Customer Name: Corporacion de Desarrollo Ambiental, S.A.

Calibration Date: September 17, 2019

Temperature: 72.6 °F

Relative Humidity: 47 %

Barometric Pressure: 30.08 inHg

Customer Address: Plaza Adventura Oficina M-23
Panama, Panama 507

Calibration Data

Zero Stability	Mass Concentration
Average:	0.000 mg/m ³
Minimum:	0.000 mg/m ³
Maximum:	0.000 mg/m ³

Initial Aerosol Concentration	Calibration Factor	1.00
Reference	Instrument	Percent of Standard
11.50 mg/m ³	24.00 mg/m ³	208.67%

Flow Rate:	1.703 LPM
Operating Range:	1.4 to 2.4 LPM

Adjusted Aerosol Concentration	Calibration Factor	0.4792
Standard	Instrument	Percent of Standard
11.50 mg/m ³	11.50 mg/m ³	100.00 %

Final Function Check	Completed
----------------------	-----------

STANDARDS

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 Puffer	220-M	127013	300447	4/19/2020

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.

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±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± 1.9mg/m³ (Gravimetric) & 2.4% (Flow).

Technician: Tyler Rutherford

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>

Date: 9/17/2019

Page 02 of 02

Anexo 5.2. Índices ICAIRE y ORAQI

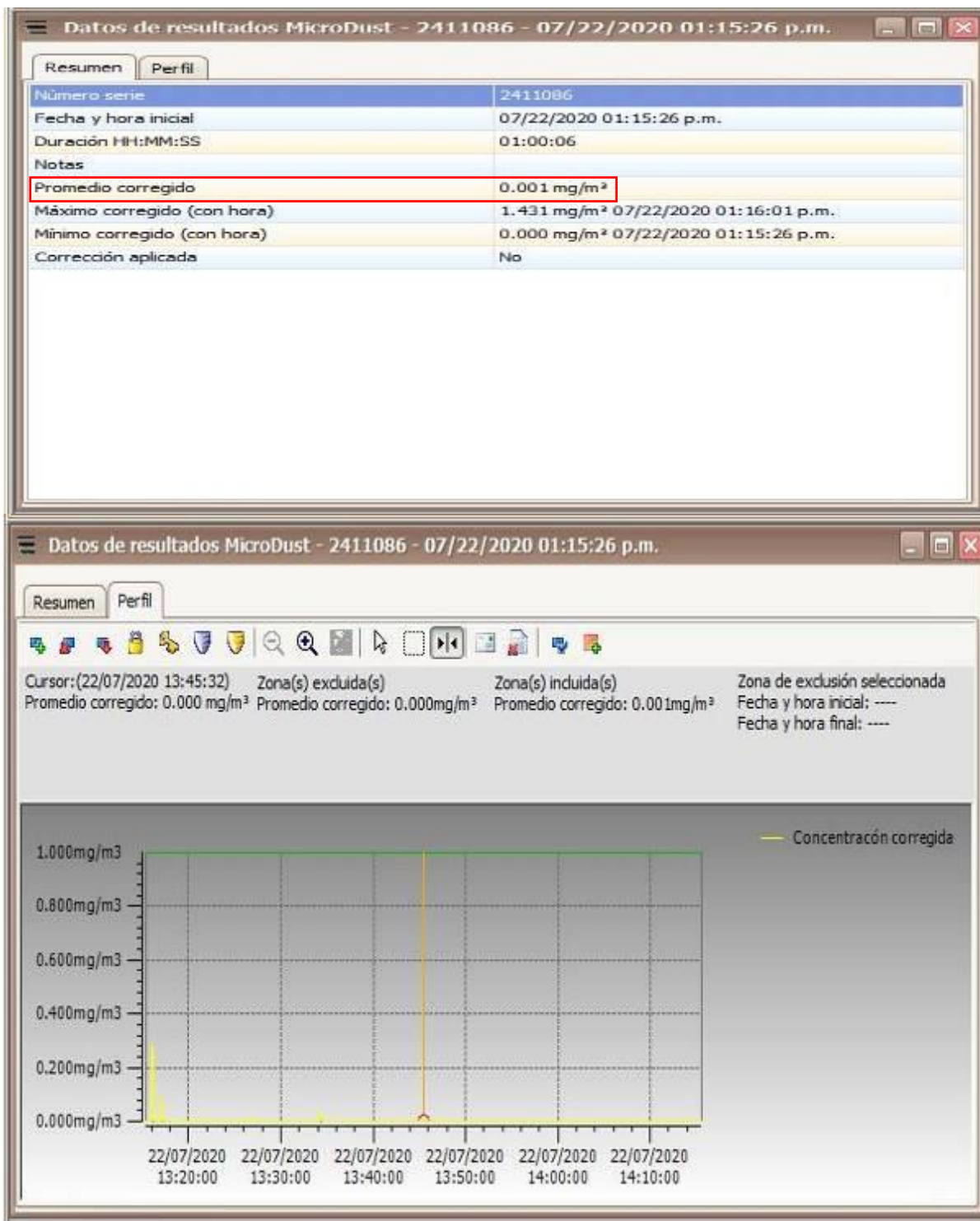
**Valores porcentuales y de concentración de referencia para los cálculos de los índices
ICAIRE y ORAQI**

PM ₁₀ (µg /m ³)	Partículas Totales en Suspensión (µg /m ³)	%
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 5.3. Data Generada por el Equipo de Medición

Datos de la Medición de PTS en el P 1: Área donde se almacenará combustible



Anexo 5.4. Registro fotográfico



Imágenes 5.1 y 5.2. Medición de PTS en el P 1: Área donde se almacenará combustible



Imágenes 5.3 a 5.5. Vistas general del área de futuro almacenamiento de combustible

Anexo 5.5. Hoja de Campo



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN (PTS) RE-39

Datos generales			
Nombre del proyecto	Marina Buenaventura		
Lugar	Área donde se almacenan combustibles		Fecha: 22/7/20
Promotor	Marina Buenaventura, S.A.	Persona de Contacto	José Herrera
Teléfono	6876-1107	e-mail	jherrera@supernodezul.com

Condiciones climáticas					
Parámetros		Estado del tiempo			
Humedad relativa	76.1%	Soleado	<input checked="" type="checkbox"/>	Época Seca	
Dirección del viento	NW	Nublado		Época Lluviosa	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad del viento	30 kmph	Lluvioso		Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	982199 N 592304 E
Temperatura	33°C				

Características generales del monitoreo						
Puntos de Monitoreo	Coordenadas 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
P1	—	—	1:15 pm	2:15 pm	1 hora	Hiccodust Pro Cavetta 2411086

Observaciones	El equipo se colocó en el área del proyecto, donde se ubican los tanques de almacenamiento de combustible.				
Elaborado por	Josana de Alba	Fecha:	22/7/20	Hora:	1:15 pm.