



USACH

Gidhagen  
consulting AB

Propuesta técnica para Guacolda Energía S.A.:

## **Campaña de monitoreo en Complejo Termoeléctrico Guacolda**

Preparado por Lars Gidhagen (LG) y Ernesto Gramsch (EG)

(versión mayo 15, 2020)



## Introducción

Por encargo de Guacolda Energía S.A., a continuación se presenta una propuesta de campaña de monitoreo asociada a la cancha de carbón del Complejo Termoeléctrico Guacolda para efectos de determinar con mayor precisión la influencia de las distintas fuentes del proyecto en los niveles de partículas, considerando también aquellas que no guardan relación con las actividades de Guacolda entre las que pueden encontrarse aerosoles marinos y para todo lo cual se advierte que la dirección y velocidad del viento tiene incidencia relevante.

El enfoque de solución consta en actividades que van desde análisis de información histórica, el desarrollo de campañas de monitoreo especialmente diseñadas para los fines expuestos, su procesamiento y desarrollo de informes. Las primeras actividades planificadas para buscar la solución se detallan a continuación.

### 1. Revisión de información histórica

Esto, tiene por objetivo sistematizar la información ya revisada y eventualmente complementarla, con el fin de disponer de elementos útiles para el diseño definitivo de la campaña de monitoreo, en especial en lo que concierne a trazar adecuadamente la influencia del viento y niveles background de material particulado suspendido en la atmósfera de la zona, entre otros. En la información histórica entra la información obtenida de los monitores MPS, pero también la información disponible de MP10, MP2.5 y de meteorología de las redes de monitoreo en el área, incluyendo informes de estudios históricos de lo mismo. Además se analizarán la información disponible de movimientos de carbón en la planta AES Gener.

### 2. Campaña de monitoreo

**Objetivos específicos:** Se propone una campaña de monitoreo de MP10, junto con el análisis de la composición de este, a realizarse en los mismos puntos de monitoreo Puntos 1, 2, 3 y 4 (ver mapa en la Fig. 1 y las fotos en la Fig. 2), con la consideración de una medición en altura también para el punto 2, lo cual será complementado con la revisión de información de monitoreos en puntos que puedan ser representativos de exposición poblacional y eventualmente de niveles background, más allá de lo que pueda inferirse de la misma campaña. Tener una aproximación de esos niveles resulta relevante si se tiene en cuenta lo señalado anteriormente en el objetivo general, en el sentido de que la contribución de la cancha a las emisiones puede considerarse marginal. La campaña se hará en paralelo con el monitoreo de MPS, esto para poder ver la relación entre MP10 y los datos MPS, en cada estación y entre las estaciones. La gran ventaja del dato MP10 en comparación con el dato MPS es que es posible registrar las concentraciones con alta resolución temporal (15 min) y su composición se puede determinar con una resolución temporal de 24 horas. Por su parte, es posible, en función de la discriminación de la dirección y velocidad del viento, inferir niveles background a partir del monitoreo sugerido, sin tener que sumar un punto extra de monitoreo. Se tiene en cuenta también la observación de niveles de las otras estaciones presentes en la zona. Se pedirá a AES Gener facilitar datos detallando los movimientos de carbón y otra información de relevancia para el análisis de los niveles de material particulado durante la campaña.

**Duración:** Para lograr una comparación con MP10 y varios datos de MPS, se propone como primera etapa realizar el monitoreo durante 3 meses calendarios bajo condiciones de invierno. Se propone informar resultados en un informe después de cumplir los primeros 1.5 meses y un segundo informe más detallado después de completar los tres meses. Por lo pronto, se considera que no es necesario efectuar campañas estacionales, dada la estabilidad del comportamiento observada durante el año. De inferirse la necesidad de una campaña adicional en el período estival, ello será propuesto a AES en las conclusiones de esta campaña invernal.

**Variables a medir:** Se utilizará monitores ópticos de MP10, equipados con filtros. Estos equipos permiten obtener información de MP10 con una frecuencia de 15 min, a ser utilizada para obtener el perfil temporal y espacial de la contaminación. Además, permiten recolectar muestras de material particulado presente en el aire para un análisis posterior de la composición del MP10. Los filtros serán analizados para obtener carbono



elemental / carbono orgánico, y para los elementos principales. Además la masa colectada en los filtros servirá para calibrar el monitor óptico.

Se utilizarán además 4 monitores de carbono negro continuos con una frecuencia de 15 min, para obtener el perfil temporal y espacial del carbono resuspendido desde la cancha. Se espera que las emisiones producidas por el manejo de los graneles de carbón sean ricas en carbono elemental, lo cual debe registrarse en sensores ópticos en forma similar a lo que sucede con el carbón negro “normal” registrado en ciudades (donde el carbón negro es un producto de combustión diésel). Por lo tanto, se propone poner instrumentos continuos que registren el carbón negro (abreviado como BC<sup>1</sup>).

**Lugares dónde medir:** Se propone la localización de los sensores según la Tabla 1.

Tabla 1 Monitoreo en los sitios de MPS, más en el Punto 2 otro monitoreo en altura.

	MP10 (15 min)	BC (15 min)	Filtros (24h) masa EC/OC XRF		
Punto 1 (ext)	X	X	X	X	X
Punto 2 (ext)	X	X	X	X	X
Punto 2 (15-20m)	X	X	X	X	X
Punto 3 (int)	X		X		
Punto 4 (ext)	X	X	X	X	X



Fig. 1 La planta AES Guacolda con las ubicaciones de las estaciones de MPS: Puntos 1, 2 y 4 (externas a la cancha) y 3 (interna [dentro de la cancha]).

<sup>1</sup> Black Carbon, en su acepción en inglés.



Punto 1



Punto 2

Punto 3



Punto 4



Fig. 2 Detalle de las plataformas con los monitores de MPS en Puntos 1-2-3-4.

Los monitores continuos de MP10 serán de tipo E-sampler (del mismo tipo utilizado en 2019 en Ventanas), de los cuales están confirmados la disponibilidad de 4 unidades. Al no lograr una quinta unidad, se va a utilizar en Punto 1 una combinación de un monitor Harvard (recolección en filtros) y un instrumento MP10 continuo de bajo costo. Los monitores BC serán de tipo SIMCA (monitor desarrollado por USACH y que resulta de gran utilidad para este tipo de campañas en formato de “screening”). Los análisis de filtros serán ejecutados por Chester LabNet, USA.

El número de filtros que se considera preliminarmente para ser analizados es el siguiente por tipo:

- Para masa: 25 filtros de cada monitor MP10 (total 125 filtros)
- EC/OC: 20 filtros de cada monitor BC (total 80 filtros)
- Elementos: 10 filtros de cada monitor BC (total 40 filtros)

Los requisitos de potencia eléctrica para cada punto de monitoreo son 500 W.



**Meteorología:** Se propone dos tipos de mediciones:

1. Meteorología para apoyar la interpretación del monitoreo: Un anemómetro recolectando dirección (0-360 grados) y velocidad del viento (m/s) con una resolución temporal de 15 minutos. Debe ser ubicada en una altura arriba de la infraestructura vecina, por ejemplo, arriba en una plataforma alta de las luces de la cancha, aprovechando un mástil de aproximadamente 5 metros para llegar al viento libre por sobre la malla y las pilas de carbón.
2. Permeabilidad de la malla de vientos: Dos anemómetros a ser ubicados en un punto abierto hacia el mar, en el margen suroccidente de la cancha. Uno localizado externamente (altura 8 m, distancia 10-15 m) de la malla, otro localizado internamente (altura 8 m, 1-2 m de la malla).

### 3. Procesamiento de la información y elaboración de informes

Para la documentación de los resultados se propone:

- Informe 1 (después de obtener 1.5 meses de datos de monitoreo)
- Informe 2 (después de obtener 3 meses de datos de monitoreo)

Estos informes consideran también la revisión de antecedentes complementarios a efectos de diseñar una propuesta de indicador optimizado o de reemplazo de la exigencia por una mejor justificada técnicamente.

### 4. Proveedores del servicio

El servicio de este proyecto será facilitado por dos proveedores:

- **Ernesto Gramsch (EG):**
  - Diseño del proyecto (junto con LG)
  - Monitores, instalación, operación, análisis filtros
  - Análisis de los resultados (junto con LG) y elaboración de propuestas
- **Lars Gidhagen (LG):**
  - Diseño del proyecto (junto con EG)
  - Análisis de la información histórica
  - Análisis de los resultados (junto con EG) y elaboración de propuestas
  - Responsable del informe 1 y 2

Se propone que cada proveedor cuente con un contrato directo con Guacolda Energía S.A., con un presupuesto específico y con esta propuesta técnica como ANEXO 1, dada la necesaria complementariedad de los análisis, conclusiones y propuestas que se generen.

Esperando una favorable acogida saludan,

Ernesto Gramsch

Lars Gidhagen