



Programa: Monitoreo y Control de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

Subprograma: Contaminación acústica.

Objetivos del Subprograma: Evaluación de emisiones sonoras.

Responsables C.T.E.: Ing. Rosana Cappa, Ing. Viviana Heim, Ing. Facundo Pons, Ing. Cristian Stadler.

Período: Enero a Diciembre de 2012.



Resumen del Plan de Trabajo

El presente informe tiene como objetivo la evaluación y el control de emisiones sonoras generadas desde el Polo Petroquímico, Central Termoeléctrica y Cerealeras. A tal efecto el CTE, a través de la Guardia Móvil e Inspectores, realiza desde abril del 2002 mediciones de nivel sonoro ante denuncias vecinales y siguiendo un recorrido programado abarcando puntos de muestreo ubicados entre la población y la zona industrial.

El relevamiento de las mediciones permite generar una base de datos, mediante la cual se puede evaluar la evolución en el tiempo de niveles sonoros en dB(A) y de parámetros cualitativos de ruido representativos para cada punto y para cada franja horaria. Dicha base de datos es también útil para evaluar la eficiencia de medidas de mitigación de ruidos eventualmente propuestas por algunas plantas industriales. De esta manera, y sobre una base científica, se pueden realizar pruebas de significación estadística para comparar valores medidos antes y después de implementadas las mejoras evitando las evaluaciones subjetivas en base al cotejo de denuncias registradas.

La siguiente planilla expone las tareas planificadas para realizar durante el año 2012:

Nro.	Tareas	Pág
1	Evaluación de la calidad de los datos	6
2	Evaluación de resultados y tendencias	6
3	Evaluación del estado de mantenimiento de los equipos	16
4	Caracterización acústica de la zona de Ing. White	16
5	Conclusiones	18

Puntos de Muestreo

- Punto 1: Rotonda de acceso a puerto (Cárrega y Vélez Sarsfield)
- Punto 3: Avda. San Martín y Juncal
- Punto 5: Avda. San Martín y Libertad
- Punto 6: Amancio Alcorta y Brihuega
- Punto 7: Rubado y Mascarello
- EMAC 1: Amancio Alcorta y Juan B. Justo (monitoreo en tiempo real)

Los puntos mencionados se encuentran representados gráficamente bajo el título "Puntos de Muestreo" incluido en el inciso 1 del Anexo del Subprograma Contaminación Acústica (página 25).

Procedimientos y Parámetros utilizados en los monitoreos

Las mediciones de los niveles de presión sonora se realizan según la curva de ponderación A (dBA). Mide la respuesta del oído, ante un sonido de intensidad baja. Es la más semejante a la percepción logarítmica del oído humano compensada en dB(A). Para las situaciones en que la presión sonora presenta fluctuaciones en nivel, componentes tonales, impactos de muy corta duración e infrasonidos, se utilizan escalas de ponderación y tiempos de respuesta que permitan diagnosticar estas variantes de ruido que generan molestias, independientemente de su nivel de presión sonora.

Los siguientes son los parámetros analizados en los rondines de monitoreo:

- Leq (nivel sonoro continuo equivalente) con constante de tiempo "Slow"
- Lmax (nivel sonoro máximo) con constante de tiempo "Slow"
- Duración de la medición

Los siguientes son los parámetros analizados durante denuncias vecinales:

- Leq con constante de tiempo "Slow"
- Lmax con constante de tiempo "Slow"
- Duración de la medición
- LP (nivel de presión sonora) con constante de tiempo "Fast" para las mediciones por tercios de octava
- Lmax con constante de tiempo "Impulse" para las mediciones por carácter impulsivo y/o de impacto



La evaluación del Nivel Sonoro en los puntos 1, 3, 5, 6 y 7 se lleva a cabo, con mediciones de 1 minuto de duración, en los siguientes rangos horarios:

- 21:00 a 21:30
- 03:00 a 03:30
- 06:00 a 06:30

Llevar a cabo mediciones de 1 minuto de duración nos permite obtener un panorama acústico del momento en el que se realiza y detectar desvíos si existiesen, sin afectar la rutina del inspector quien debe permanecer disponible ante cualquier eventualidad. Al mismo tiempo se ha comprobado que los valores arrojados por mediciones de 1 minuto de duración son representativos el sonido registrado.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que las mediciones se realizan sin aportes sonoros provenientes de fuentes móviles (trenes, autos, camiones, etc.) y urbanas individualizadas por el inspector. En consecuencia los valores obtenidos resultan representativos de la actividad industrial.

Es importante destacar que, con la intención de no dañar el equipamiento ni obtener resultados no confiables, no se realizan mediciones bajo las siguientes condiciones:

- En presencia de lluvia.
- Cuando la humedad es igual o mayor al 90%.
- Cuando la temperatura es inferior a -10°C.
- Con vientos superiores a 20 km/h (se suspende la medición, si es posible, hasta el cese de los mismos). Se coloca un difusor sobre el micrófono cuando la velocidad del viento supera los 10 km/h.

Por otro lado, y en paralelo a las mediciones manuales realizadas en los rondines de monitoreo, se llevan a cabo mediciones en tiempo real de nivel sonoro a través de una Estación de Monitoreo Acústico Continuo (EMAC) ubicada en la intersección de las calles Amancio Alcorta y Juan B. Justo. Dicha estación se utiliza para monitorear el impacto sonoro emitido por Terminal Bahía Blanca, Toepfer, Central Termoeléctrica y el tránsito vehicular y ferroviario del sector. Al mismo tiempo se obtienen parámetros como Nivel Sonoro Continuo Equivalente, Nivel Sonoro Máximo, percentiles (L90 y L10) y descompone el espectro de frecuencias en bandas de tercios de octava.

Las mediciones realizadas con la EMAC no se suspenden por ningún motivo debido a que no es afectada por las condiciones meteorológicas mencionadas anteriormente.



Los equipos utilizados para la medición de los distintos parámetros mencionados anteriormente se encuentran detallados en el inciso 2 incluido en el Anexo del Subprograma Contaminación Acústica (página 26).



1. Evaluación de la calidad de los datos

Actualmente se lleva a cabo una revisión periódica de la base de datos correspondiente a las mediciones efectuadas durante los recorridos programados con la finalidad de contar con una fuente de mediciones lo más confiable posible.

Esta actividad comprende:

- Control de valores de medición ingresados a la base de datos. Se chequea que dichos valores sean coherentes con respecto al ruido medido.
- Revisión de los datos meteorológicos presentes en cada medición.
- Relevamiento de los factores que motivan la suspensión de las mediciones.

2. Evaluación de resultados y tendencias

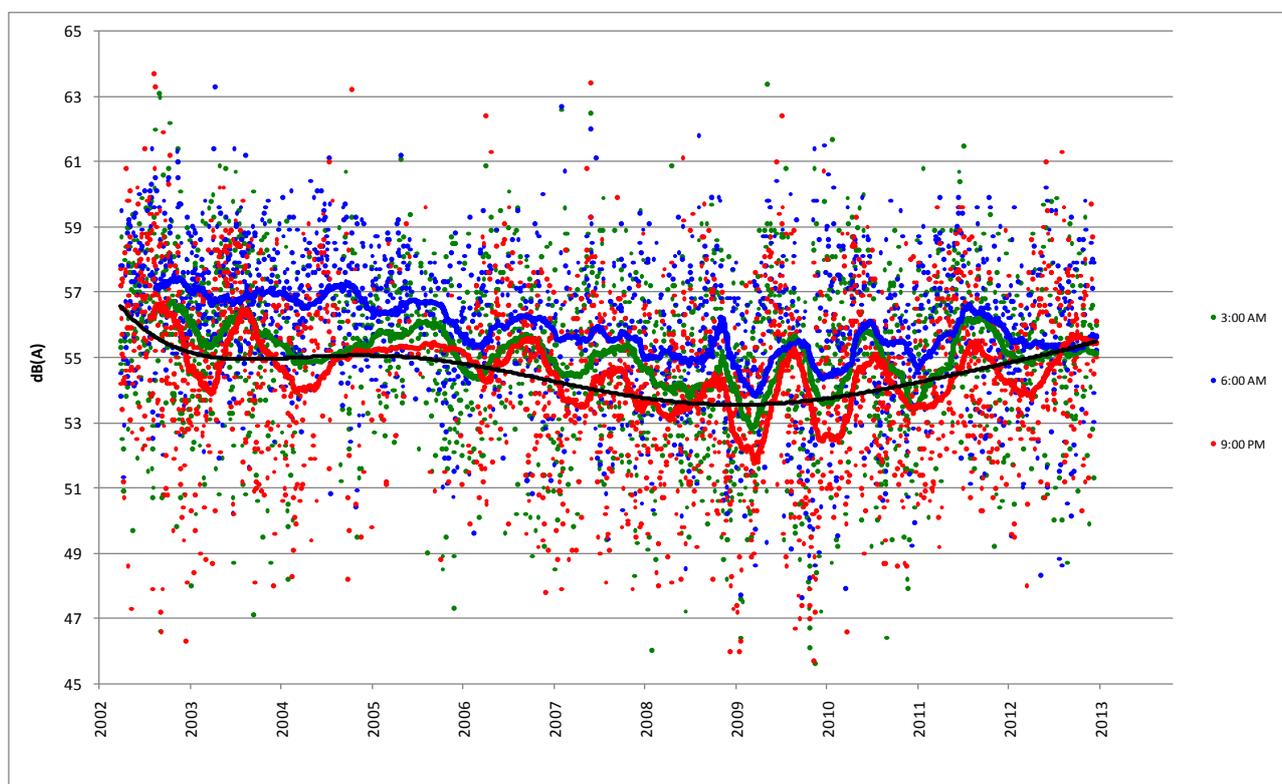
Una vez evaluada la calidad de los datos, se procede a analizar los resultados y determinar tendencias.

A través de la representación gráfica del Nivel Sonoro Continuo Equivalente (Leq) promedio analizamos la evolución del mismo para cada horario de medición.

2.1. Punto 1 (rotonda de acceso a puerto, Cárrega y Vélez Sarsfield)

Fuentes sonoras: Profertil S.A. y Cargill S.A.C.I.

LEQ POR HORARIO DE MEDICIÓN



Podemos mencionar que:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: picos entre Agosto y Septiembre y valles entre Febrero y Marzo.
- Desde el año 2002 hasta el 2008 se observa una tendencia decreciente en el Leq de aproximadamente 0,25 dB(A)/año. A partir del año 2009, y hasta el 2011, esta tendencia

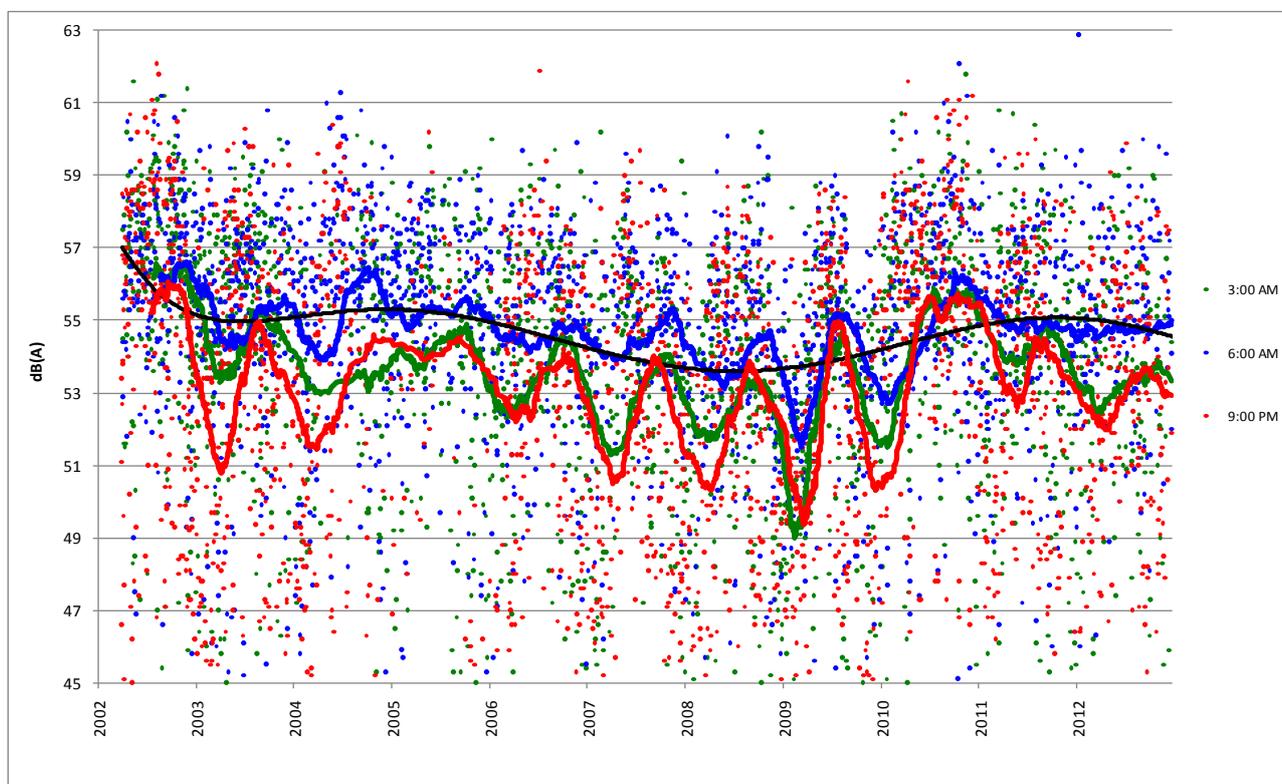
toma un valor creciente de 0,5 dB(A)/año alcanzando valores similares a los registrados durante los años 2005 y 2006. Durante el 2012 dicha variación se estabiliza.

- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (ONO, O, OSO, SO), e incrementan el nivel sonoro percibido, son más frecuentes entre los meses de Abril y Septiembre acentuándose en Julio (representado gráficamente en el inciso 4 del Anexo del Subprograma Contaminación Acústica, página 28).
- La caída del Leq que se observa hasta el año 2008, y su posterior incremento, se correlacionan con la frecuencia de ocurrencia de los vientos que soplan en la dirección de las plantas industriales (Profertil S.A. y Cargill S.A.C.I.) hacia el punto de medición.
- El flujo de tránsito de camiones y vehículos particulares es importante, factor que puede afectar directa o indirectamente la medición.

2.2. Punto 3 (San Martín y Juncal)

Fuentes sonoras: Air Liquide S.A., Solvay Indupa S.A.I.C. y PBB Polisor S.A.

LEQ POR HORARIO DE MEDICIÓN





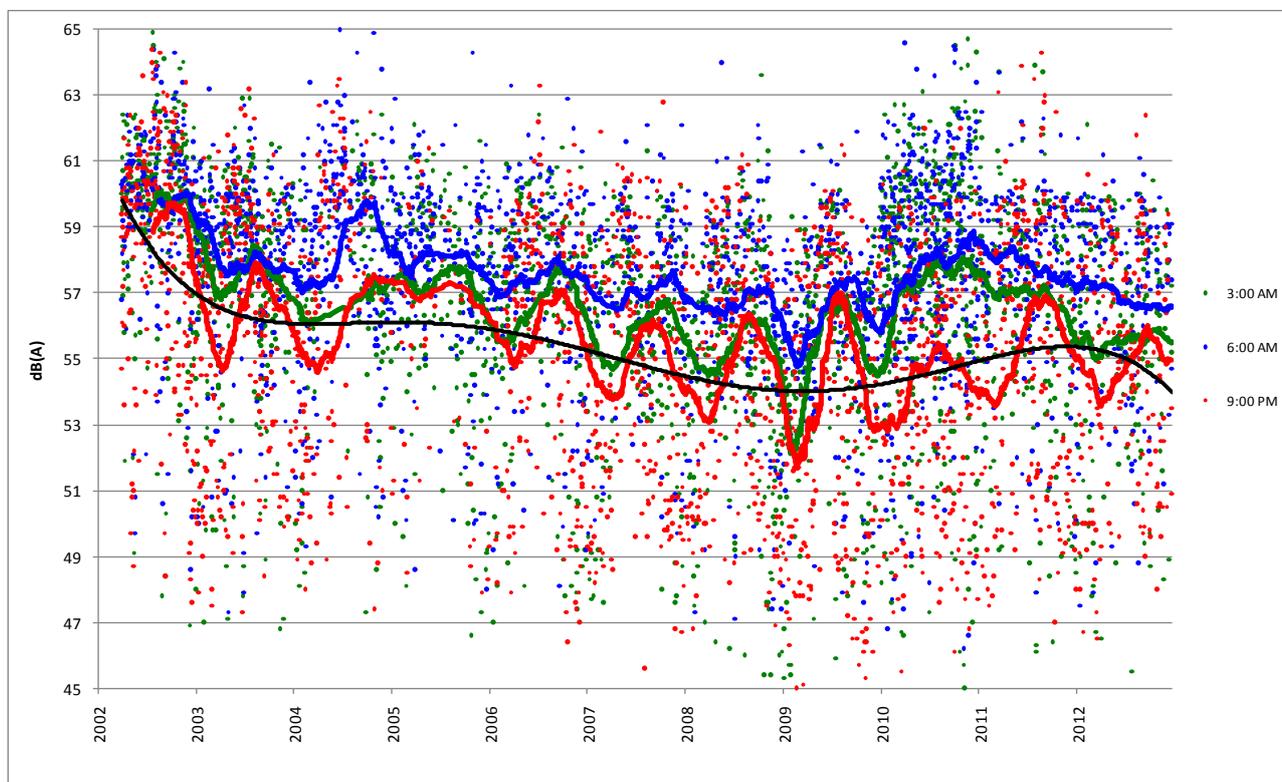
Podemos mencionar que:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: picos entre Julio y Septiembre y valles entre Noviembre y Marzo.
- Desde el año 2002 hasta el 2008 se observa una tendencia decreciente en el Leq de aproximadamente 0,3 dB(A)/año. A partir del año 2009 esta tendencia toma un valor creciente de 0,5 dB(A)/año hasta fines del 2011. Durante el 2012 dicha variación se estabiliza.
- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (ONO, O, OSO, SO), e incrementan el nivel sonoro percibido, son más frecuentes entre los meses de Abril y Septiembre acentuándose en Julio (representado gráficamente en el inciso 4 del Anexo del Subprograma Contaminación Acústica, página 28).
- La caída del Leq que se observa hasta el año 2008, y su posterior incremento, se correlacionan con la frecuencia de ocurrencia de los vientos que soplan en la dirección de las plantas industriales (Air Liquide S.A., Solvay Indupa S.A.I.C. y PBB Polisor S.A.) hacia el punto de medición.
- El flujo de tránsito es moderado, factor que puede afectar directa o indirectamente la medición.

2.3. Punto 5 (San Martín y Libertad)

Fuentes sonoras: PBB Polisor S.A.

LEQ POR HORARIO DE MEDICIÓN



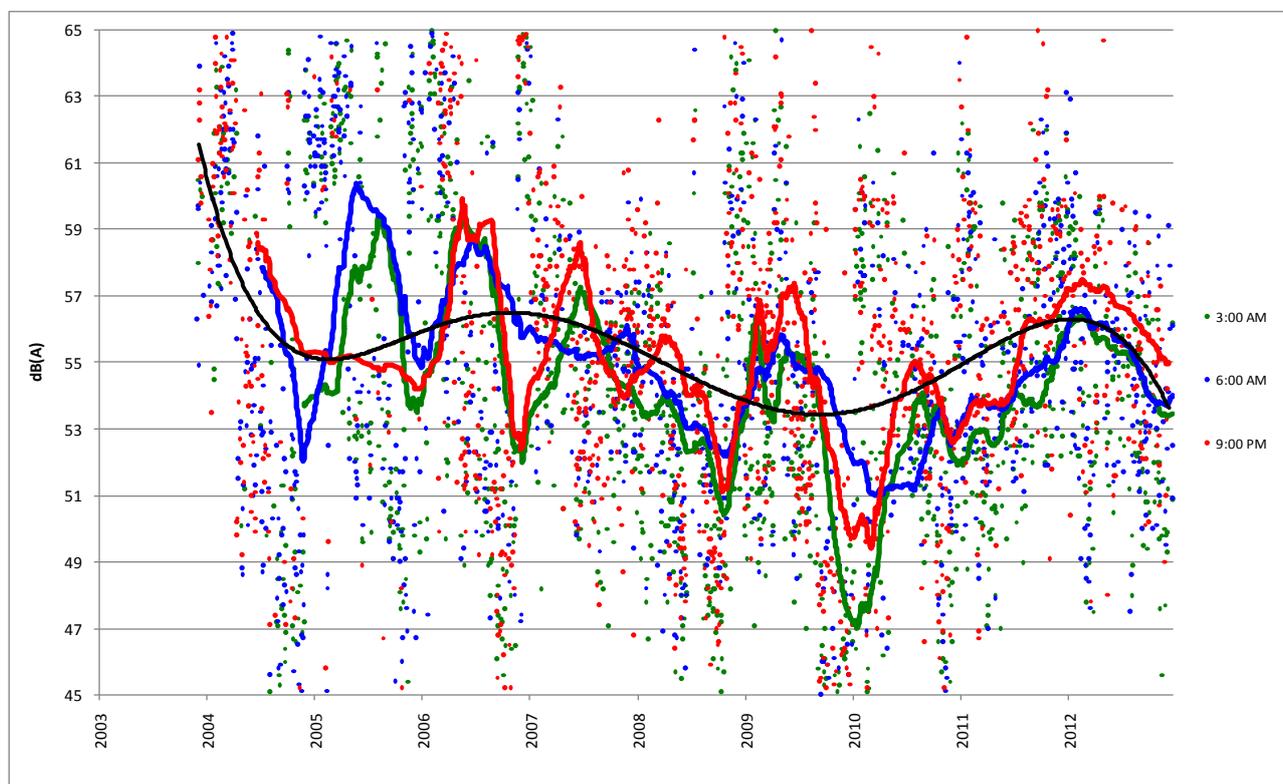
Podemos mencionar que:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: picos entre Julio y Septiembre y valles entre Noviembre y Marzo.
- Desde el año 2002 hasta el 2008 se observa una tendencia decreciente en el Leq de aproximadamente 0,4 dB(A)/año. A partir del año 2009 esta tendencia toma un valor creciente de 0,3 dB(A)/año hasta fines del 2011. Durante el 2012 dicha variación se estabiliza.
- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (ONO, O, OSO, SO), e incrementan el nivel sonoro percibido, son más frecuentes entre los meses de Abril y Septiembre acentuándose en Julio (representado gráficamente en el inciso 4 del Anexo del Subprograma Contaminación Acústica, página 28).
- La caída del Leq que se observa hasta el año 2008, y su posterior incremento, se correlacionan con la frecuencia de ocurrencia de los vientos que soplan en la dirección de las plantas industriales (PBB Polisor S.A.) hacia el punto de medición.
- El flujo de tránsito es medio, factor que puede afectar directa o indirectamente la medición.

2.4. Punto 6 (Amancio Alcorta y Brihuega)

Fuentes sonoras: Central Piedra Buena S.A.

LEQ POR HORARIO DE MEDICIÓN



Nota: las mediciones tomadas desde el 2002 hasta fines del 2003 no se incluyeron en el estudio de niveles sonoros para este punto debido a las variaciones notablemente fluctuantes en la entrega de potencia de la central termoeléctrica. Como consecuencia la carga de planta y por ende el nivel sonoro emitido en ese período no son comparables con los registros actuales.

Podemos mencionar que:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: picos en Febrero y valles en Noviembre hasta fines del 2007.
- El Leq promedio disminuyó a razón de 0,4 dB(A) por año (0,55 dB(A) por año hasta fines del 2008). Durante el año 2009 la Central Termoeléctrica Luis Piedra Buena redujo notablemente su carga productiva, debido a una retracción de la demanda por parte del sistema interconectado de energía eléctrica, provocando una disminución en el nivel sonoro percibido en el punto de monitoreo N°6. De acuerdo a los avisos de parada y arranque de planta de las Unidades 29 y 30 podemos concluir que:

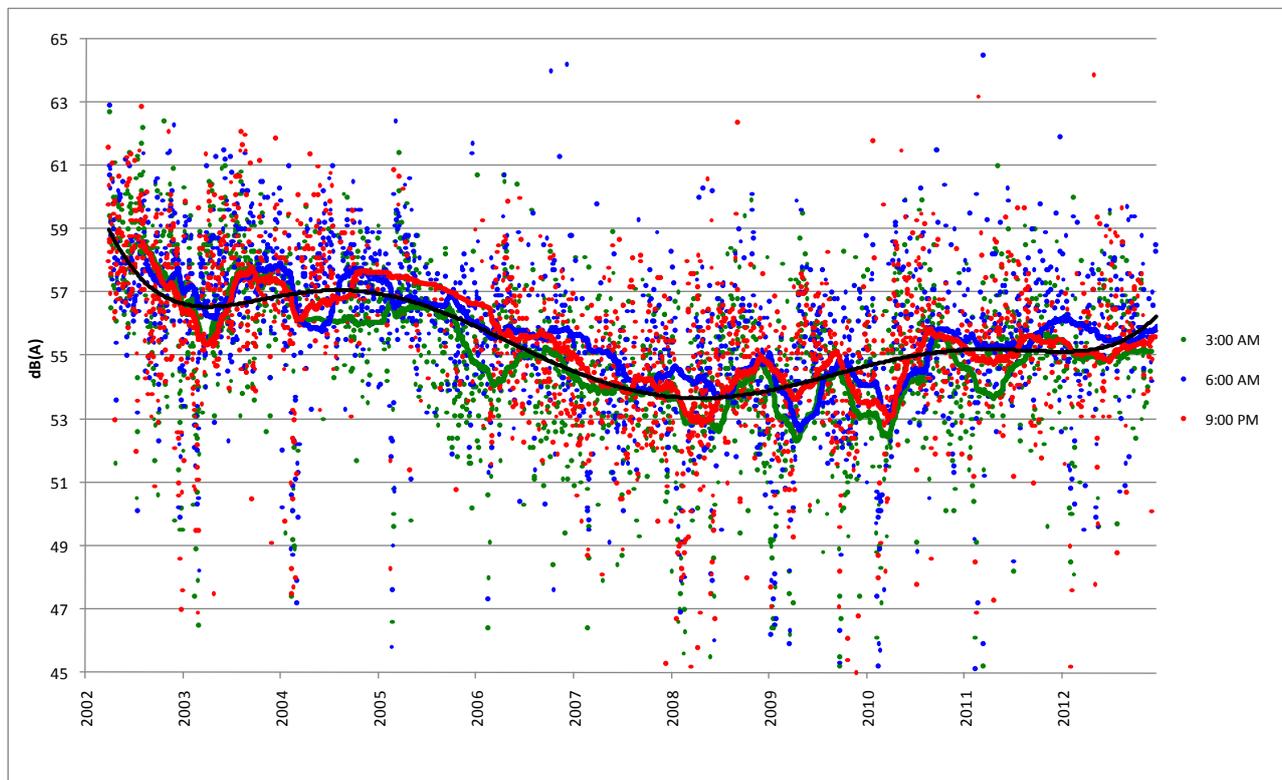


- Durante el 2009 estuvieron operando normalmente durante el 50% y el 40% del tiempo, lo que redujo el nivel sonoro promedio medido durante ese periodo.
- A partir del 2010, y hasta fines del 2012, se incrementó aun más la actividad en ambas unidades superando el 90% como tiempo operativo. Esto provocó que el nivel sonoro percibido en el punto 6 incremente su valor a razón de 1 dB(A)/año, alcanzando e incluso superando los niveles percibidos antes del 2009.
- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (ESE, SE, SSE), e incrementan el nivel sonoro percibido, son más frecuentes entre los meses de Diciembre y Marzo (representado gráficamente en el inciso 4 del Anexo del Subprograma Contaminación Acústica, página 28).
- El flujo de tránsito de camiones es importante, factor que puede afectar directa o indirectamente la medición.

2.5. Punto 7 (Rubado y Mascarello)

Fuentes sonoras: Cargill S.A.C.I.

LEQ POR HORARIO DE MEDICIÓN



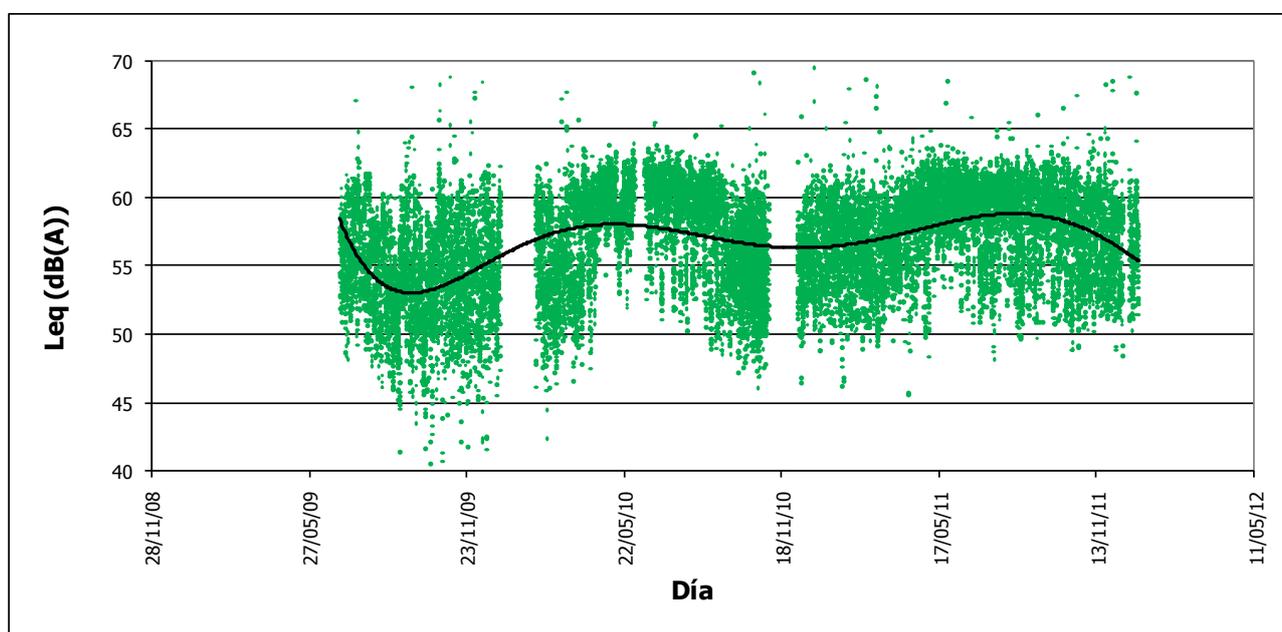
Podemos mencionar que:

- Se cumplen ciclos similares en cada horario de medición: valles en Marzo y picos entre Agosto y Noviembre, a excepción del período comprendido entre Diciembre de 2004 y Diciembre de 2007.
- El Leq promedio disminuyó a razón de 0,4 dB(A) por año hasta el 2008, y a partir de este año se mantuvo constante hasta fines de 2010. A partir del 2011 el Leq promedio comenzó a aumentar progresivamente estimándose como causa principal la afección de la barrera forestal ubicada entre la empresa Cargill y la calle Rubado provocada por una tormenta que tuvo lugar a fines de 2010. De esta manera, se sospecha que la función de pantalla acústica natural cumplida por dicha barrera forestal ha disminuido su eficiencia.
- Los vientos que favorecen la propagación del sonido hacia este punto de medición (SSO, S, SSE, SE), e incrementan el nivel sonoro percibido, son menos frecuentes en el mes de Marzo (representado gráficamente en el inciso 4 del Anexo del Subprograma Contaminación Acústica, página 28).

- La caída del Leq que se observa hasta el año 2008, y su posterior incremento, se correlacionan también con la frecuencia de ocurrencia de los vientos que soplan en la dirección de las plantas industriales hacia el punto de medición.
- El flujo de tránsito de camiones y vehículos particulares es escaso.

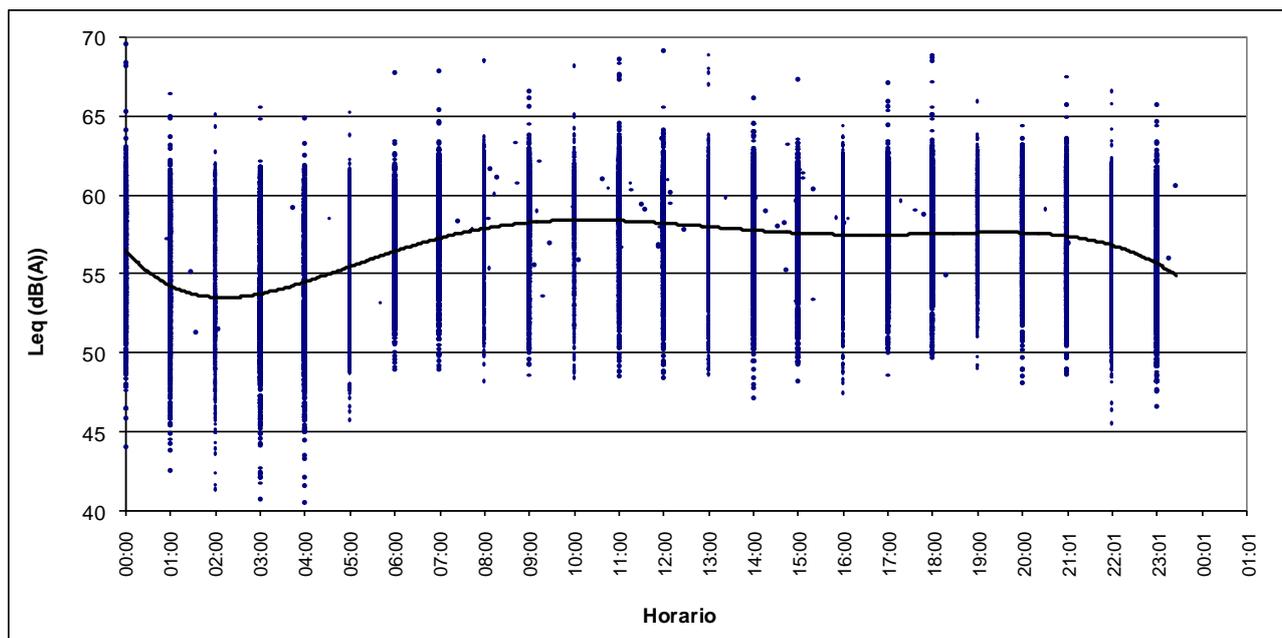
2.6. EMAC 1 (Amancio Alcorta y Juan B. Justo)

Fuentes sonoras: Terminal Bahía Blanca, Toepfer, Central Termoeléctrica y el tránsito vehicular y ferroviario del sector.



LEQ OBTENIDO EN TIEMPO REAL POR DÍA DE MEDICIÓN

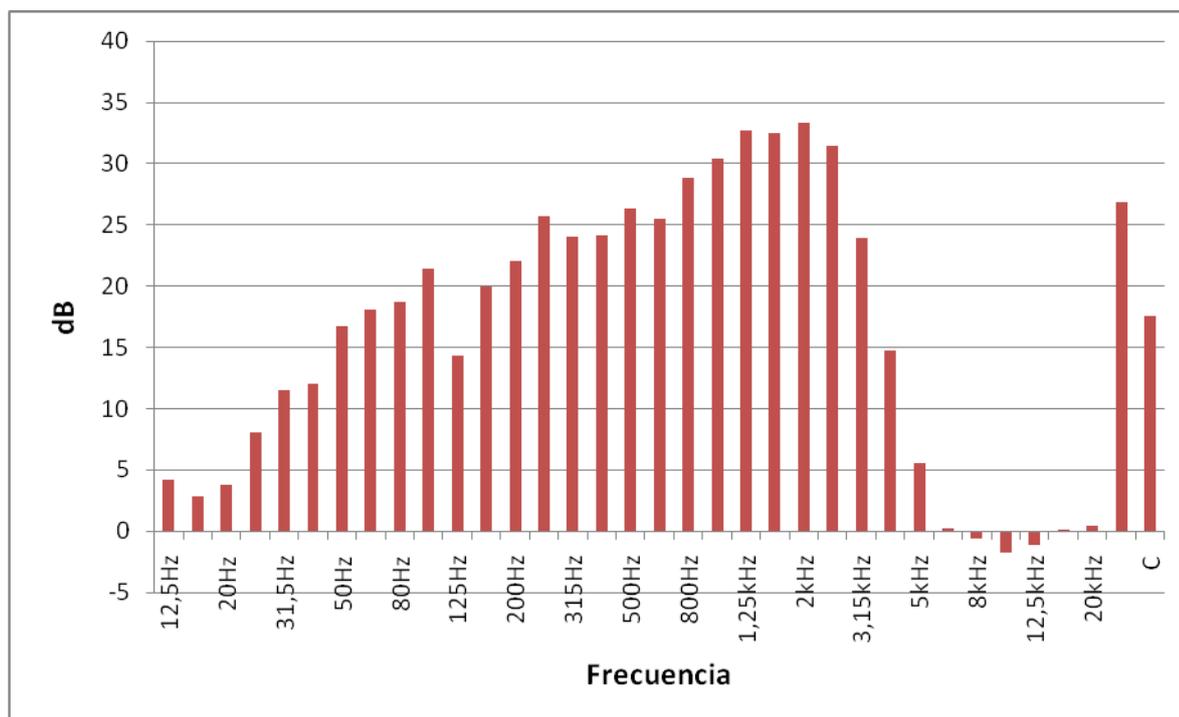
LEQ OBTENIDO EN TIEMPO REAL POR HORARIO DE MEDICIÓN



Podemos mencionar que:

- El Nivel Sonoro Equivalente, ponderado según la escala "A", es variable en el día y en la semana cumpliendo ciclos semanales con niveles mayores al comienzo de la misma.
- El nivel sonoro captado por el equipo es fuertemente influenciado por el tránsito circulante por la Av. Amancio Alcorta, el cual está constituido en su mayoría por camiones cerealeros y por la actividad de las empresas cerealeras radicadas en el área lindante con la ubicación de la EMAC.
- El aporte de la Central Termoeléctrica Luis Piedra Buena al nivel sonoro total, y habitual, medido por la EMAC es despreciable.

DIFERENCIAS ENTRE NIVELES PROMEDIO, POR FRECUENCIA, DE VENTEOS DE VAPOR DE LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y DEL RUIDO DE FONDO



- Los venteos de vapor generados por la Central Termoeléctrica Luis Piedrabuena elevaron el nivel de ruido registrado por la EMAC. Luego de analizar los archivos sonoros, con sus respectivos espectros de frecuencia, se pudo concluir que:
 - Dichos venteos elevan el nivel sonoro medido en más de 20 dB(A) con respecto al nivel de fondo del sector.
 - Generalmente son de escasa duración (entre 10 y 30 segundos).
 - Las bandas de frecuencia que más aumentan su nivel son las centrales y más audibles por el oído humano.

También son detectados otros tipos de ruido que elevan el nivel sonoro percibido por la EMAC:

- Bocinas de trenes;
- Sirenas (comunitarias, bomberos, etc);
- Tormentas;
- Vehículos de gran porte circulando por las proximidades.



3. Evaluación del estado de mantenimiento de los equipos

Es sabido que con el correr del tiempo los equipos utilizados para medir el nivel sonoro sufren deterioro y se descalibran. Es por ello que se llevan a cabo controles periódicos de los mismos con la finalidad de asegurar un correcto funcionamiento y extender su vida útil.

Con el fin de asegurar la precisión de las mediciones realizadas, y para dar cumplimiento con la Resolución 94/2002 y, en consecuencia, con la Norma IRAM 4062/01, se efectúan calibraciones patrón periódicas de los distintos decibelímetros y referencias acústicas utilizados en el CTE. Dichas calibraciones son realizadas por laboratorios acreditados. En paralelo, personal del CTE realiza calibraciones "rápidas" utilizando referencias acústicas portátiles. Estas últimas se realizan con frecuencia semanal.

4. Caracterización acústica de la zona de Ing. White

4.1. Objetivos Generales

La presente investigación se dirige hacia aspectos relacionados con el diagnóstico y control de la contaminación sonora en ambientes urbanos e industriales. La misma pretende generar una serie de herramientas teóricas y computacionales para la evaluación del impacto ambiental del ruido, desarrollando modelos computacionales con calibración basada en los datos reales representados en mapas acústicos.

Dichos modelos constituirán una base cuantitativa para la predicción de los efectos de diferentes estrategias de mitigación a fin de utilizarse como ayuda a procesos de planificación, tales como el estudio del impacto acústico debido a la instalación de nuevos complejos industriales u otras fuentes.

La presente tarea forma parte de una actividad conjunta, entre el Comité Técnico Ejecutivo y el Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA – UTN FRBB).

4.2. Desarrollo

Para el correcto desarrollo de este proyecto fue necesario contar con las potencias sonoras actualizadas de las distintas fuentes industriales. Estas potencias fueron utilizadas para implementar los distintos modelos de propagación sonora y de esta manera obtener un modelo calibrado de la situación acústica actual del sector de Ing. White, lo que permitirá estudiar la eficiencia de distintas medidas de mitigación mediante simulación computacional (ver inciso 5 del Anexo del Subprograma Contaminación Acústica, página 29).

Por otro lado se caracterizaron los datos pertinentes a las distintas fuentes (formas de generación en el caso de fuentes fijas, datos de flujo vehicular para fuentes móviles, etc.) y se efectuaron mediciones de variables ambientales que pueden influir sobre la caracterización acústica. En especial se consideraron las características locales (en el sitio de medición) y globales (en la ciudad) del viento.

La zona industrial bajo estudio presenta una serie de plantas industriales multi-fuente de proceso continuo, cuyas potencias sonoras fueron determinadas aplicando los criterios establecidos en la norma ISO 8297.

Luego, se desarrolló un modelo de propagación sonora, basado en la norma ISO 9613-2, a los efectos de determinar el impacto acústico sobre el área poblada. Asimismo, se realizaron algunas mediciones en puntos localizados en las inmediaciones de la zona residencial y en algunas vías de acceso a las plantas a fin de calibrar el modelo acústico aludido. Dichas mediciones se efectuaron

bajo las condiciones descritas en la normas ISO 1996-2, a una altura de 1,5 metros y utilizando un tiempo de medición de 5 minutos.

Las actividades desarrolladas durante los años 2009 y 2011, se encuentran detalladas en el informe del PIM del año 2011, páginas 167 y 322.

4.3. Detalle de actividades

Para el año 2012 se planificó realizar el análisis de los datos obtenidos a partir de las mediciones efectuadas en los rondines de medición realizados por la guardia ambiental del CTE. Por otro lado también se planificó identificar las oportunidades de mejora a implementar para minimizar el impacto sonoro sobre la población de Ing. White.

La actividad vinculada al análisis de los datos obtenidos a partir de las mediciones efectuadas en los rondines de medición realizados por la guardia ambiental del CTE no pudo ser realizada debido a que no se dispuso del equipamiento necesario. Por ende tampoco pudo iniciarse la detección de las oportunidades de mejora a implementar para minimizar el impacto sonoro sobre la población de Ing. White debido a que para realizar esta actividad es necesario contar con las mediciones obtenidas a través de los rondines de medición realizados por la guardia ambiental del CTE.

Como el equipamiento mencionado recién estuvo disponible para el CTE a fines del 2012, las tareas mencionadas podrán ser iniciadas en el año 2013.

Cabe destacar que las mediciones mencionadas también permitirán analizar los espectros de frecuencias de los sonidos registrados, y por ende también detectar la presencia de componentes tonales.

4.4. PLAN DE TRABAJO

Año 2013

- Realización de mediciones adoptando la nueva grilla de puntos de monitoreo en rondines. Se necesita contar con una muestra de un año de mediciones con el fin de tener una base confiable para su posterior análisis.



Año 2014

- Análisis de los datos obtenidos a partir de las mediciones realizadas durante el 2013.
- Identificación de oportunidades de mejora a implementar para minimizar el impacto sonoro sobre la población de Ing. White.
- Planeamiento de mejoras a implementar destinadas a minimizar el impacto sonoro sobre la población de Ing. White.

Año 2015

- Evaluar la necesidad y factibilidad de implementar una red de monitoreo continuo de impacto sonoro sobre la población de Ing. White.

5. Conclusiones

En general las actividades previstas se han podido mantener inalterables en el tiempo, permitiendo establecer una base de datos de mediciones que sirve a los efectos de plantear la evolución de las emisiones sonoras.

A partir de los gráficos expuestos en el inciso 2 (Evaluación de resultados y tendencias – Página 7) se pudo determinar que la evolución de las tendencias de los niveles acústicos promedios tuvo periodos crecientes y decrecientes.

Por otro lado es fácilmente visible la oscilación periódica de los niveles de ruido para todos los puntos de medición. Una posible causa podría adjudicarse a que la propagación del sonido para distancias mayores de 100 metros es afectada, entre otros, por factores atmosféricos. Entre los más significativos podemos mencionar los siguientes:

- Velocidad y dirección del viento
- Inversión térmica

Como se pudo apreciar el viento es un factor determinante en la propagación del sonido en el sector de Ing. White. Este efecto se encuentra explicado y representado el inciso 3 incluido en el Anexo del Subprograma Contaminación Acústica (página 27).

El fenómeno de inversión térmica también es determinante en la propagación del sonido. Se presenta normalmente en las mañanas frías y en lugares donde hay escasa circulación de aire. Estas condiciones se presentan con más frecuencia en la época invernal.

Es fácilmente notable que los niveles sonoros percibidos cumplen ciclos característicos, pudiéndose así predecir rangos del Leq para cada punto de monitoreo.

También es evidente que existen diferencias entre los distintos horarios de medición, pudiéndose adjudicar a la variación del ruido de fondo (nivel sonoro que no se encuentra alterado por fuentes ocasionales).

Contar con la EMAC nos ha posibilitado detectar y analizar más de un evento de emisión de ruidos de corta duración y de muy alto nivel sonoro, concretándose así un avance importante en el monitoreo de contaminación acústica.



Como se mencionó anteriormente, en el CTE se está trabajando sobre la mejora en las actuaciones ante la presencia de ruidos molestos implementando y mejorando procedimientos como así también adquiriendo nueva tecnología para la adquisición y evaluación de mediciones.

Con respecto al proyecto de Caracterización acústica de la zona de Ing. White se había planificado, para el año 2012, realizar mediciones respetando la nueva grilla optimizada de puntos de monitoreo de ruido y comenzar a analizar los resultados con el objetivo de detectar las oportunidades de mejora a implementar para minimizar el impacto sonoro sobre la población de Ing. White. Ambas tareas sufrieron un retraso de un año debido a que no se dispuso del equipamiento requerido oportunamente.



El grado de cumplimiento general de este subprograma fue de un 90% respecto de lo planificado. El 10% de incumplimiento está asociado a la no realización de las tareas correspondientes al proyecto de Caracterización acústica de la zona de Ing. White, explicado en el párrafo anterior. Con respecto a las mediciones de nivel sonoro en rondines, las que no se realizaron tuvieron como causa las condiciones mencionadas bajo el título "Procedimientos y Parámetros utilizados en los monitoreos" (Página 3). Dichas causas son ajenas a la gestión del CTE, por lo que se consideró que se alcanzó un cumplimiento del 100% de esta tarea.



ANEXO

Programa: Monitoreo y Control de Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

Subprograma: Contaminación acústica.

1. Puntos de muestreo



2. Instrumentos de medición



Medidor de nivel sonoro marca Rion, Modelo NL – 52. Tipo 1



Medidor de nivel sonoro marca Rion, Modelo NL – 21. Tipo 2.



Medidores de nivel sonoro marca Brüel & Kjaer, Modelo 2250 y 2270. Tipo 1

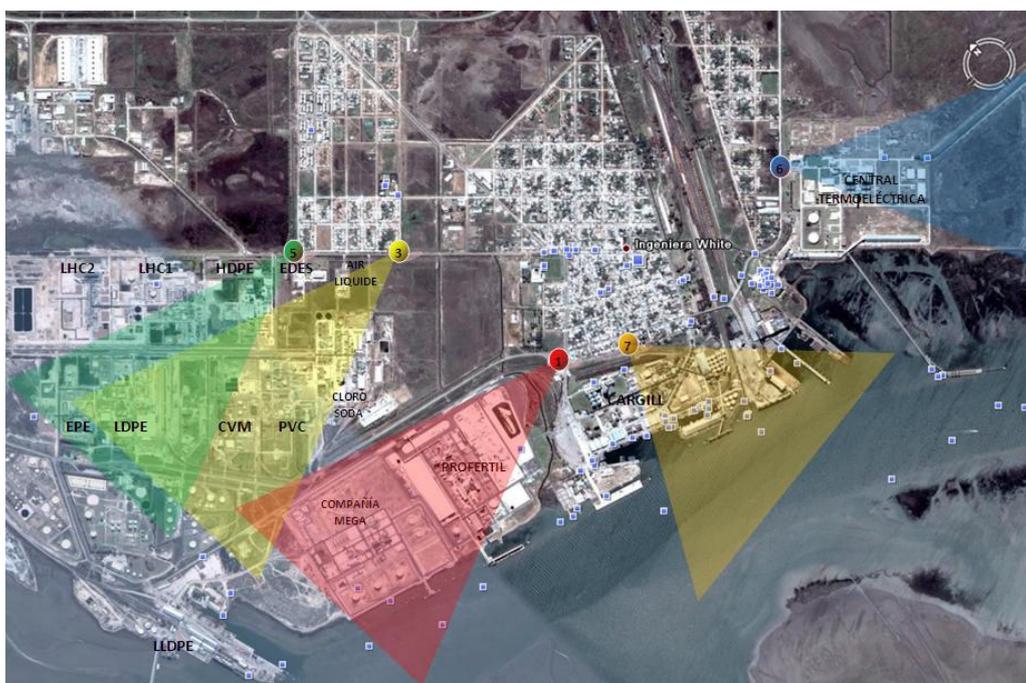
Los cuatro medidores sonoros cumplen con los requisitos de las Normas IRAM 4062 y 4074.

3. Influencia del viento en la propagación del ruido industrial

La influencia del viento puede motivar variaciones del orden de 5 dB(A) entre las distintas situaciones. En presencia del viento, el sonido, en lugar de propagarse en línea recta, se propaga según líneas curvas.

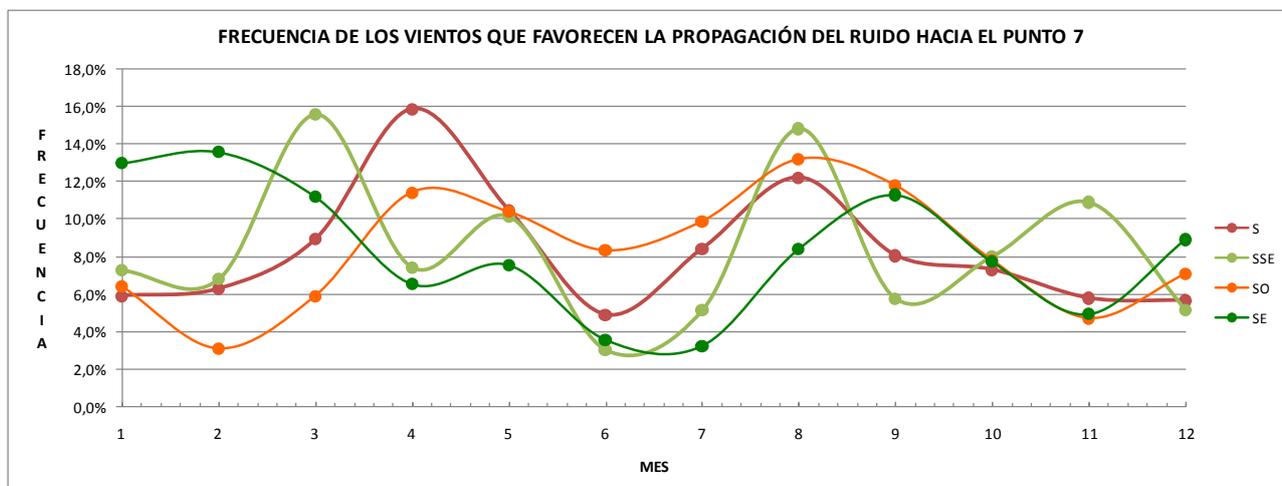
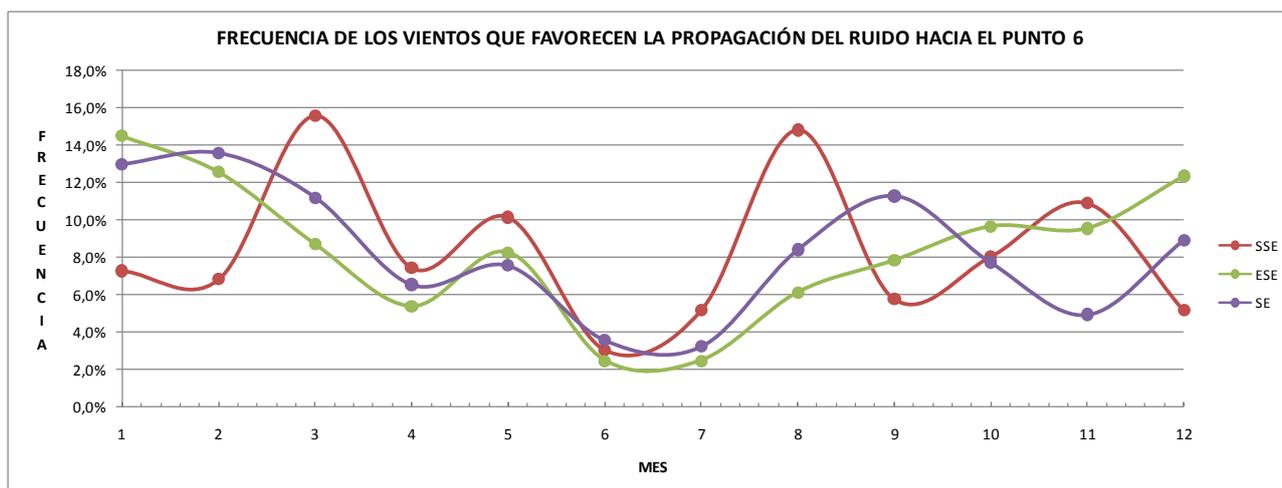
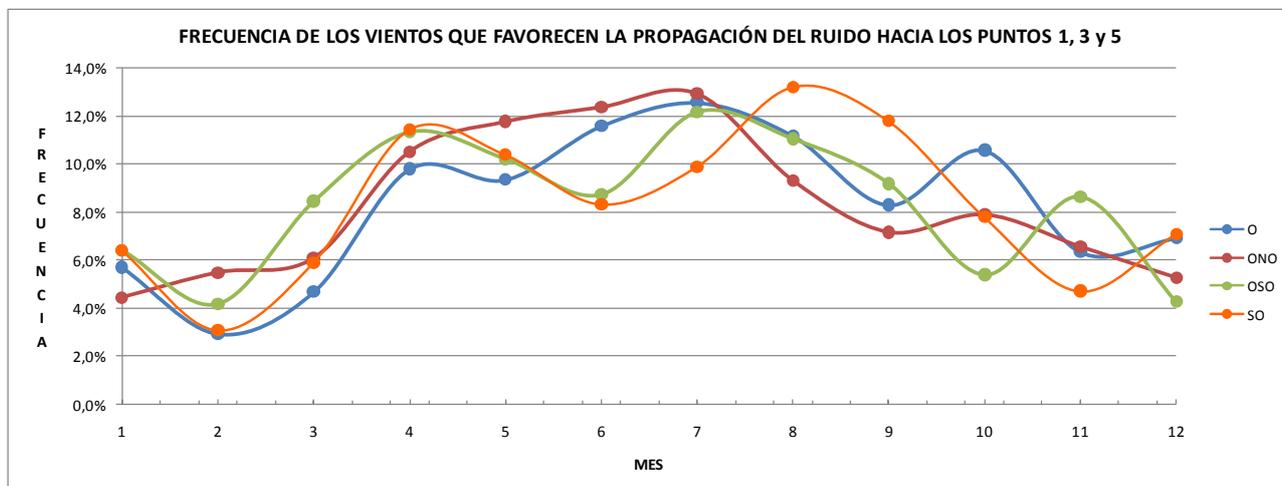
En el sentido del viento, el sonido se propaga mejor, y los rayos sonoros se curvan hacia el suelo. Contra el viento, el sonido se propaga peor que en ausencia del mismo, y los rayos sonoros se curvan hacia lo alto, formándose, a partir de una cierta distancia de la fuente (normalmente superior a los 200 metros), una zona de sombra.

El siguiente esquema refleja cuales son las direcciones del viento que favorecen la propagación del ruido industrial hacia los distintos puntos de medición.



Los "abanicos" comprenden las direcciones del viento para las cuales el ruido industrial es más percibido en los distintos puntos de monitoreo

4. Diagramas representativos de las direcciones del viento que favorecen la propagación del sonido hacia los puntos de monitoreo



5. Niveles de potencias sonoras equivalentes establecidas en función de la planta industrial analizada.

Planta Industrial	Nivel de potencia sonora por banda de octava [dB] Leq								Leq (dBA)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Air Liquide	122,05	119,92	118,26	115,77	109,52	101,87	94,12	88,85	116,18
Profertil	132,26	129,16	126,16	123,88	122,02	123,42	119,27	114,07	128,89
LDPE	122,39	125,16	122,02	120,2	115,82	115,79	116,57	113,71	123,89
EPE	119,75	118,48	114,84	113,34	110,07	109,38	109,8	106,36	117,3
HDPE	118,27	115,64	115,97	113,82	109,98	110,2	111,27	105,09	117,87
LHCI Sector 1	127,21	123,58	121,82	120,18	120,34	121,25	123,5	122,98	129,05
LHCI Sector 2	123,09	120,29	118,84	113,96	108,37	106,93	107,12	104,22	116,78
LHCII Sector 1	124,15	120,98	118,78	116,17	118,35	116,46	116,38	116,28	123,98
LHCII Sector 2	121,73	117,53	111,98	105,91	104,28	105,01	107,2	105,75	113,48
LLDPE	120,74	119,17	117,77	127,96	120,29	111,2	108,7	108,73	126,53
Cargill Aceitera	123,19	119,42	113,73	110,68	106,88	103,81	102,25	99,61	113,5
Cargill Maltería	117,99	114,02	111,18	109,79	106,31	102,84	99,48	95,13	111,86
Cargill Elevadores	124,65	121,79	120,54	119,1	113,92	108,94	105,96	101,69	120,01