

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES DE LA MATRIZ RUIDO, LLEVADOS A CABO POR LA EMPRESA ANTEK S.A.S Y SU CUMPLIMIENTO NORMATIVO.

LUISA FERNANDA GARZÓN SILVA

UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN DESARROLLO AMBIENTAL
BOGOTÁ, D.C.
AÑO 2016

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

**ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES DE LA MATRIZ RUIDO, LLEVADOS
A CABO POR LA EMPRESA ANTEK S.A.S Y SU CUMPLIMIENTO NORMATIVO.**

LUISA FERNANDA GARZÓN SILVA

Proyecto de la Pasantía

**BERYINY RUIZ CAÑÓN
IQ. ESPECIALISTA EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN DESARROLLO AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
AÑO 2016**

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

TABLA DE CONTENIDO

1. TÍTULO DE LA PASANTÍA.....	4
2. PROBLEMA DE LA PASANTÍA.....	4
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	4
2.2. PAPEL COMO PASANTE.....	5
3. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA.....	5
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA PASANTÍA.....	6
4.1. JUSTIFICACIÓN.....	6
4.2. DELIMITACIÓN.....	6
5. MARCO DE REFERENCIA DE LA PASANTÍA.....	7
5.1. MARCO TEÓRICO.....	7
5.2. MARCO CONCEPTUAL.....	11
5.3. MARCO LEGAL.....	12
5.4. MARCO HISTORICO.....	12
6. TIPO DE PASANTÍA.....	12
7. METODOLOGÍA.....	13
A. CAPACITACIONES.....	14
8. MEMORIA DE ACTIVIDADES.....	14
9. ESTUDIO DE CASO.....	17
A. MONITOREOS.....	19
B. ASPECTOS RELEVANTES EN LOS MONITOREOS.....	29
C. RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES.....	30
10. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA).....	31

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

1. TÍTULO DE LA PASANTÍA

ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES DE LA MATRIZ RUIDO, LLEVADOS A CABO POR LA EMPRESA ANTEK S.A.S Y SU CUMPLIMIENTO NORMATIVO.

2. PROBLEMA DE LA PASANTÍA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La contaminación auditiva generada por fuentes fijas o móviles en diferentes zonas y en diferentes magnitudes, trae consigo molestias y afectaciones para la salud humana, afectando su calidad de vida.

Según la Secretaría Distrital de Ambiente el ruido es considerado una de las problemáticas más grandes, ya que este afecta directamente a la población y al entorno que lo rodea, del mismo modo le atribuye un 60% a las fuentes móviles y el otro 40% a las fuentes fijas las cuales son consideradas como principales generadoras de ruido. (Ambiente, s.f.)

Debido al impacto que representa este tipo de problemas sobre la sociedad, es necesario tomar medidas de control que regulen la generación de contaminantes a la atmósfera, es por esto que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible fija la norma nacional para emisión de ruido y ruido ambiental Resolución 627 de 2006, y la Resolución 6918 de 2010 de la Secretaria Distrital de Ambiente para el caso de inmisión de ruido, allí se encuentran ya establecidos los estándares máximos de niveles de emisión de ruido permitidos según la actividad que se desarrolla en cada zona, y estos son utilizados para realizar la verificación y comparación de los niveles de emisión generados por las fuentes.

Por esta razón, y ya que debe haber un cumplimiento por parte de las empresas que durante su producción alteren el comportamiento normal del entorno, son contratadas empresas como el Laboratorio Ambiental Antek S.A.S, acreditado para este tipo de análisis, el cual realiza los respectivos monitoreos en campo y sus posteriores informes en los cuales existe el correspondiente análisis de resultados, donde se encuentre el grado de contaminación acústica o posible afectación de un receptor puntual, respecto a la cantidad de NPS¹ que recibe de un emisor específico y el cumplimiento con lo establecido en la resolución mencionada anteriormente.

¹ NPS: Nivel de Presión Sonora

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

El laboratorio Antek S.A.S está comprometido en realizar las diferentes operaciones en diferentes campos de estudio, tales como: microbiología, aire, suelo, agua, hidrobiológicos, geoquímica, entre otros.

Lo anterior, con el fin de identificar las diferentes fuentes que alteran el correcto funcionamiento, o las posibles causas que generan el impacto o contaminación, y a su vez plantear las recomendaciones para disminuir las consecuencias del problema principal y de esta manera poder cumplir con la norma.

2.2. PAPEL COMO PASANTE

Durante 6 meses como auxiliar del área de Proyectos, se brindó soporte a los ingenieros encargados de la “matriz ruido”. En este tiempo se aplicaron diversos conocimientos adquiridos en la realización de informes correspondientes al monitoreo de ruido ambiental, emisión e inmisión. Como resultado de esta primera experiencia, queda el conocimiento y manejo del software en los que se desarrollan este tipo de análisis, el manejo de equipos como los sonómetros y la realización de informes.

3. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

3.1. OBJETIVO GENERAL

Revisar el cumplimiento de los estándares planteados en la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para emisión de ruido y ruido ambiental y la Resolución 6918 de 2010 de la Secretaria Distrital de Ambiente para el caso de inmisión de ruido, de uno de los monitoreos de presión sonora que realizó Antek S.A.S, el cual se llevó a cabo en determinado lugar² y en donde se evaluó: ruido ambiental, ruido de emisión e inmisión, con procedimientos y parámetros establecidos acreditados por el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales).

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el procedimiento y los requisitos que se llevan a cabo antes, durante y después de cada medición.

² No se menciona el nombre de la empresa dado que se trata de información confidencial por parte de Laboratorios ANTEK SAS

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

- Identificar los factores que influyen en los niveles de presión sonora en el momento de la medición de ruido: ambiental, emisión e inmisión.
- Reconocer las afectaciones a la salud que puede producir los tipos de ruido mencionados.

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA PASANTÍA

4.1. JUSTIFICACIÓN

Dentro de la norma nacional para ruido de emisión, ruido ambiental e inmisión (Resolución 627/2006 MAVDT³ y Resolución 6918/2010 SDA⁴), se tienen establecidos los límites permisibles para diferentes zonas y horarios. Al momento de realizar la toma de diferentes mediciones ya sea a campo abierto o cerrado en determinado lugar, se presenta una serie de situaciones que pueden alterar la toma de dichas mediciones, ya sea por el mal manejo de los equipos de medición, o por condiciones climáticas y del terreno. Debido a esto, al analizar los datos obtenidos en campo se pueden apreciar grandes variaciones en los niveles de presión sonora provenientes de las fuentes establecidas puesto que hay intervención de condiciones antrópicas, permitiendo así que estos sobrepasen los límites establecidos en la Resolución mencionada.

Por esa razón es necesario identificar cada uno de los factores que se pueden encontrar dentro de los monitoreos y así establecer cuáles son o podrían ser los factores que intervienen y hacen que no se cumpla con lo estipulado dentro de la normatividad, y si está directamente relacionado a la empresa o no.

4.2. DELIMITACIÓN

Durante las pasantías, la información directa para el desarrollo de las actividades asignadas provenía de los monitoreos realizados en campo por los técnicos e ingenieros encargados, esta información es recolectada en una base de datos para facilitar el manejo e interpretación de resultados para el posterior informe, por lo tanto no se tuvo contacto directo con los equipos ni el lugar de monitoreo.

³ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

⁴ Secretaria Distrital de Ambiente

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

5. MARCO DE REFERENCIA DE LA PASANTÍA

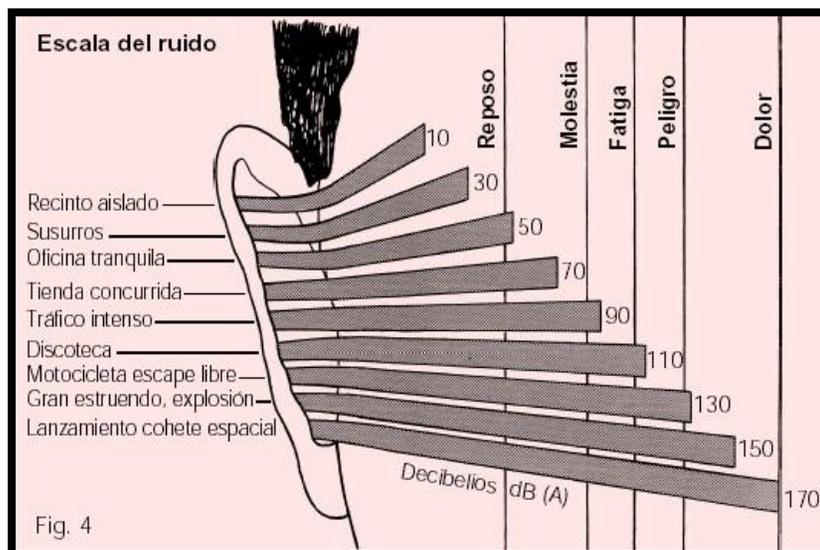
5.1. MARCO TEÓRICO

El ruido, en pocas palabras es aquel sonido no deseado que puede causar molestias al receptor que percibe este tipo de energía emitida. Las alteraciones más frecuentes sobre la salud se pueden clasificar en efectos físicos, psicológicos y sociales, a continuación, se muestran algunos de los más representativos:

- **Físicos:** Cambios en el sistema nervioso, circulatorio y digestivo, insomnio, problemas neuromusculares, fatiga, aumento de la presión arterial, pérdida de audición, cefalea.
- **Psicológicos:** Estrés, insomnio, signos de depresión, irritabilidad, falta de rendimiento en actividades cotidianas y falta de concentración.
- **Sociales:** Problemas de comunicación y aislamiento. (ECODES, 2005)

En la Imagen 1 se puede apreciar algunos de los ejemplos de fuentes con sus respectivas cantidades de decibels emitidas y sus efectos sobre los seres humanos.

Imagen 1. Efectos sobre la Salud



Tomado de: <http://www.diversidadambiental.org/medios/nota132.html>

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Existen características que diferencian los tipos de ruido como lo son: la composición en frecuencias, su intensidad, su variación temporal, su cadencia y ritmo. (Gimeno, 2010)

Al realizar el análisis de los datos obtenidos en campo se tienen en cuenta diferentes tipos de ruido entre los cuales encontramos:

- **Ruido residual:** Es el ruido ambiental que se percibe sin la presencia de un ruido específico.
- **Ruido impulsivo:** Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos.
- **Ruido Tonal:** Es el que se presenta con 5 dB mayor al tono anterior y el posterior a este.
- **Ruido Ambiental:** Nivel de presión sonora de un sector en específico.
- **Ruido de Emisión:** Cantidad de presión sonora generada por una fuente.
- **Ruido de Fondo:** Es la sumatoria de las fuentes externas y las fuentes de estudio.

Dentro de la normatividad vigente (Res. 627/2006 y Res. 6918/2010) para ruido de emisión, ambiental e inmisión, se tienen establecidos los estándares permisibles para cada uno así como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 1. Máximos permisibles ruido de inmisión

Edificación Receptora / uso de suelo	Nivel equivalente de ruido en dB(A)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
Edificaciones de uso Residencial	55	45
Edificaciones de uso Institucional (Oficinas Públicas y/o Privadas)	55	45
Edificaciones de usos Dotacionales contempladas en el POT	55	45
Áreas comunes en edificaciones destinadas a actividades comerciales	70	70

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tomado de: Res. 6918/2010

Tabla 2. Máximos permisibles ruido de emisión

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	75
	Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55
Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.			
Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.			

Tomado de: Res. 627/2006

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tabla 3. Máximos permisibles ruido ambiental

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
	Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55
Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.			
Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.			

Tomado de: Res. 627/2006

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

5.2. MARCO CONCEPTUAL

- **Acústica:** rama de la ciencia que trata de las perturbaciones elásticas sonoras. Originalmente aplicada sólo a los sonidos audibles. (6918/2010)
- **Decibel (dB):** décima parte del Bel, razón de energía, potencial o intensidad que cumple con la siguiente expresión: $\text{Log } R = 1 \text{ dB}/10$. Donde R = razón de energía, potencial o intensidad. (6918/2010)
- **Emisión de ruido:** es la presión sonora que generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público. (6918/2010)
- **Fuente:** elemento que origina la energía mecánica vibratoria, definida como ruido o sonido. Puede considerarse estadísticamente como una familia de generadores de ruido que pueden tener características físicas diferentes, distribuidas en el tiempo y en el espacio. (6918/2010)
- **Leq:** nivel sonoro continuo equivalente, es el nivel en dB(A) de un ruido constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía acústica que el ruido real considerado, en un punto determinado durante un periodo de tiempo T y su expresión matemática es: (6918/2010)

$$L_{eq} = 10 * \text{Log}_{10} \left[\frac{1}{5} \left(\sum_1^5 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \right]$$

- **Sonido:** sensación percibida por el órgano auditivo, debida generalmente a la incidencia de ondas de comprensión (longitudinales) propagadas en el aire. Por extensión se aplica el calificativo del sonido, a toda perturbación que se propaga en un medio elástico, produzca sensación audible o no. (6918/2010)
- **Sonómetro:** es un instrumento de medición de presión sonora, compuesto de micrófono, amplificador, filtros de ponderación e indicador de medida, destinado a la medida de niveles sonoros, siguiendo unas determinadas especificaciones. (6918/2010)
- **Medio ambiente:** Es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas. (627/2006)
- **Norma de emisión de ruido:** Es el valor máximo permisible de presión sonora, definido para una fuente, por la autoridad ambiental competente, con el objeto de cumplir la norma de ruido ambiental. (627/2006)
- **Norma de ruido ambiental:** Es el valor establecido por la autoridad ambiental competente, para mantener un nivel permisible de presión sonora, según las condiciones y características de uso del sector, de manera tal que proteja la salud y

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

el bienestar de la población expuesta, dentro de un margen de seguridad. (627/2006)

- **Vehículo:** Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas, animales o cosas de un punto a otro por vía terrestre pública o privada abierta al público. (627/2006)
- **Vía:** Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales. (627/2006)

5.3. MARCO LEGAL

- Resolución No. 627/06 MAVDT: se adopta la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental (parámetros permisibles, procedimientos técnicos y metodológicos para la medición de ruido, presentación de informes, y otras disposiciones). (Ambiente, s.f.)
- Resolución 6918 de 2010 de la Secretaria Distrital de Ambiente para el caso de inmisión de ruido

5.4. MARCO HISTORICO

En la literatura que en la ciudad de Sibaris, en la antigua Grecia, 600 años antes de Cristo, los artesanos que trabajaban con el martillo eran obligados a desplazarse fuera de las murallas de la ciudad para evitar las molestias a los otros ciudadanos.

En la Roma del siglo I, Plinio el Viejo en su tratado *Historia natural* hizo la observación de personas que vivían junto a las cataratas del Nilo, muchas de las cuales sufrían sordera.

Bastantes años más tarde, Bernadino Ramazzini, un pionero de la medicina del trabajo, advertía en su libro clásico *De morbis artificum* (1713) del riesgo que tenían algunos trabajadores como herreros de sufrir sordera. (Mateo)

En Colombia, se comienza a nombrar el ruido como contaminante en la ley 9 de 1979 ya que este se considera como un factor importante que altera las condiciones atmosféricas y por lo tanto la salud humana.

6. TIPO DE PASANTÍA

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Documental: Se desarrolla el análisis de información recopilada de un monitoreo sobre ruido de emisión, ambiental e inmisión realizado por el laboratorio ambiental Antek S.A.S.

7. METODOLOGÍA

A partir de la información obtenida durante las pasantías desde la matriz Ruido, en el área de Proyectos y la normatividad que en este se rige, se realiza el desarrollo del análisis de uno de los monitoreos de campo desarrollado para determinada empresa y lugar, esto con el fin de identificar las diferentes variables que intervienen durante un monitoreo.

Los parámetros establecidos por la empresa para realizar los monitoreos están basados en la resolución 627/2006 para ruido ambiental y ruido de emisión, y la resolución 6918/2010 para ruido de inmisión.

Para dar el cumplimiento con lo establecido por la normatividad, la empresa tiene su debido plan de trabajo:

- Capacitación del personal relacionado con el monitoreo.
- Los técnicos de campo se dirigen al lugar antes fijado para dar inicio la captura de datos. Dicha información debe ir diligenciada en la cadena de custodia en donde se deben incluir: los encargados del proyecto, descripción del lugar, datos de la empresa y del cliente, condiciones meteorológicas, horarios establecidos por la resolución, y observaciones.
- Las cadenas de custodia son entregadas por el personal de laboratorio a los ingenieros encargados del proyecto para que sean revisados.
- Después de corroborar que la información diligenciada este correctamente, se da la aprobación para la realización de los informes.

Por consiguiente, y con base a la información anteriormente recolectada, se toma uno de los informes que realiza el laboratorio ambiental Antek S.A.S el cual incluye los tres tipos de monitoreos de ruido: ambiental, emisión e inmisión para la revisión de estos y la comparación con la normatividad (Res. 627/2006 y Res. 6918/2010).

El informe seleccionado para el desarrollo del proyecto, fue realizado por uno de los Ingenieros que hacen parte del área de proyectos en la matriz ruido, por lo tanto, la información que en él se encuentra solamente está relacionada con los técnicos de campo y los ingenieros encargados del monitoreo. No se optó por escoger un informe

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

hecho por el pasante puesto que ninguno contenía los tres tipos de medición de ruido: ambiental, emisión e inmisión, además que la realización de informes solo se llevaron a cabo al final de la pasantía, y estos están bajo la confidencialidad de la empresa.

a. CAPACITACIONES

Las capacitaciones fueron desarrolladas en espacios determinados con anterioridad, estas fueron realizadas por el Jefe directo, y en ellas se dieron a conocer:

- Los procedimientos que la empresa Antek S.A.S lleva a cabo durante cada uno de los monitoreos los cuales estan basados en la resolución 627/2006 para ruido ambiental y de emisión y la resolución 6918/2010 para inmisión de ruido.
- Los equipos como los sonómetros (Casella y Sound Pro) que se emplean en dichas mediciones y los tipos de software para cada uno de ellos, al igual que la manipulación y funcionamiento de estos.
- El procedimiento de realización y fechas de entrega que tiene cada informe, la información que se necesita para su elaboración y lo que debe tener en el cuerpo del informe como:
 - ✓ Datos de los sonómetros (memorias)
 - ✓ Certificados de calibración de los sonómetros
 - ✓ Fotografías de campo, estas deben cumplir con lo establecido por la normatividad: deben tomarse en ambos horarios (diurno y nocturno) donde se vean los equipos (sonómetros) ubicados correctamente para cada tipo de medición (ambiental, emisión e inmisión).
 - ✓ Cadenas de custodia, donde se encuentra toda la información recopilada durante su captura, nombres de los encargados del proyecto, descripción del terreno y condiciones meteorológicas, y localización de la zona a monitorear.

8. MEMORIA DE ACTIVIDADES

En la tabla 4 se muestran las actividades planteadas desde el inicio de la pasantía por el Jefe directo, allí se encuentra el tiempo que cada una tuvo para su desarrollo.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tabla 4. Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA						
ACTIVIDADES	MESES					
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Acatar las normas, reglamentos, manuales, procedimientos, políticas, objetivos y disposiciones establecidas en la empresa y relacionada con sus funciones, incluyendo el cumplimiento de los sistemas de salud ocupacional, de seguridad industrial, ambiente y gestión de la calidad.	x					
Realizar el manejo y adecuación de información primaria como: Coordinadas, Fotografías, Registros técnicos, Cadenas de custodia, para poder dar uso posterior de la información.		x	x	x	x	x
Realizar el tratamiento secundario de la información de los proyectos ambientales, para los diferentes sectores industriales que la compañía maneja en contaminantes físicos.			x	x	x	x
Adecuar la información procesada con el manejo de programas especializados como: los software de los sonómetros, Programas de Conversión coordenadas, Excel, Word, para facilitar la ejecución de los informes a los Ingenieros de Proyectos.			x	x	x	x

Fuente: Autor

A continuación en las Tabla 5 y 6 se hace un recuento de las labores desarrolladas en el transcurso de las pasantías.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tabla 5 Consolidado de actividades Pasantía

ACTIVIDAD	TIPO DE MEDICIÓN			
	EMISIÓN	AMBIENTAL	INMISIÓN	TOTAL
REALIZACIÓN DE INFORMES	19	3	2	24
REALIZACIÓN DE TABLAS (Manejo de Software de sonómetros y programas de conversión de coordenadas)	40	19	14	73
ORGANIZACIÓN DE CUERPOS DE INFORME (Coordenadas, Fotos, Gráficas)	60	35	18	113
REVISIÓN DE MATERIAL DE CAMPO (Cadenas de Custodia)	4	2	1	7

Fuente: Autor

Tabla 6 Consolidado de actividades Pasantía

OTROS	INTENSIDAD	ACTIVIDAD
	4 horas, 1 Sábado	Apoyo y asesoramiento a 2 personas para el manejo de Software de sonómetros y realización de tablas.

Fuente: Autor

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

9. ESTUDIO DE CASO

El lugar determinado para realizar los monitoreos de ruido ambiental, emisión e inmisión es en una zona urbana⁵, por lo tanto, en sus alrededores se encuentran vías con alto flujo vehicular.

Para el desarrollo de los monitoreos se debe tener en cuenta los sectores donde se llevarán a cabo, estas están establecidas en las Resoluciones 627/2006 y 6918/2010, dependiendo del nivel de ruido que se pueda generar en cada una de ellos. Para este caso, los sectores fueron determinados de la siguiente manera:

Tabla 7. Máximos Permisibles

TIPO DE MONITOREO	NORMATIVIDAD			
	SECTOR	SUBSECTOR	MÁXIMO PERMISIBLE	
			DIURNO	NOCURNO
EMISIÓN	SECTOR B. TRANQUILIDAD Y RUIDO MODERADO	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
RUIDO AMBIENTAL	SECTOR C. RUIDO INTERMEDIO RESTRINGIDO	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
INMISIÓN	Edificaciones de uso residencial		55	45

Fuente: Resoluciones 627/2006 y 6918/2010

⁵ No se especifica dentro del informe por qué es una zona urbana

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Estos sectores se deben tener en cuenta en la realización del informe, puesto que en ellos se encuentran determinados los máximos permisibles en horarios diurno y nocturno, para cada uno de las diferentes tipos de medición. En la Tabla 8, se observan los horarios establecidos por el artículo 2 de la Resolución 627/2006:

Tabla 8. Horario mediciones

DIURNO	NOCTURNO
De las 7:01 a las 21:00 horas	De las 21:01 a las 7:00 horas

Fuente: Res. 627/2006

Para llevar a cabo las mediciones se utilizó un sonómetro Quest Technologies Inc. Sound Pro previamente calibrado este se ubicó con las distancias y tiempos de medición según lo dicta la norma (Res. 627/2006 y Res. 6918/2010) las cuales se encuentran establecidas como se muestra a continuación:

Tabla 9. Ubicación y Medición de puntos

MEDICIÓN	UBICACIÓN DEL EQUIPO	TIEMPO
EMISIÓN	1,5 metros al exterior de la malla o límite visible de la zona, y una altura definida de 1,2 metros medidos a partir del suelo.	3 mediciones de 10 minutos distribuidas homogéneamente en una (1) hora.
AMBIENTAL	4 m de altura sobre la superficie del suelo y 4 m de distancia desde el primer obstáculo.	5 minutos en cada dirección (Norte, Este, Sur, Oeste y Vertical) distribuidas en una 1 hora de medición, para un total de 25 minutos. Estas mediciones se realizan en días hábiles (Lunes a Sábado) y no hábiles (Domingos y festivos).
INMISIÓN	Puntos habitacionales (fincas, casas) localizados en el área de influencia de la locación.	3 mediciones de quince 15 minutos equidistantes a 0,5 m una de la otra, en el costado de la vivienda o zona residencial

Fuente: Antek S.A.S

Los registros fotográficos de cada medición fueron tomados en los horarios diurno y nocturno, en ellos se deben observar los equipos de medición con las respectivas distancias establecidas, las fuentes fijas que maneja la empresa estudiada y otras posibles interferencias durante el monitoreo como: vías, fuentes móviles (animales, personas, etc.).

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

a. MONITOREOS

Para la realización de las mediciones se tuvieron en cuenta aspectos como:

- Condiciones Meteorológicas:
 - No debe haber presencia de lluvias
 - Velocidad del viento no mayor a 3 m/s⁶
 - Altitud y temperatura de cada uno de los puntos.
 - Presión atmosférica
 - Humedad
- Calibración del sonómetro: Este se calibró antes y después de la captura de información en tercios de octava, para el caso de ruido ambiental y emisión con ponderación A y tiempo de respuesta slow, y para inmisión con ponderación A y tiempo de respuesta Fast.
- GPS: Se utilizó para tomar las coordenadas de la posición actual de cada punto monitoreado.

Según lo establecido en la Resolución 627 de 2006, “Los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderados A, LAeq, T, LAeq, T, Residual y nivel percentil L90, se corrigen por impulsividad, tonalidad, condiciones meteorológicas, horarios, tipos de fuentes y receptores, para obtener niveles corregidos de presión sonora continuo equivalente ponderados A, LRAeq, T, LRAeq, T, Residual y nivel percentil L90, respectivamente”. (627/2006)

Cuando no se puede hacer la medición del ruido residual, se toma el valor del nivel percentil L90⁷ el cual debe ser corregido. Este valor (L90) se toma cuando las actividades operativas de la empresa no se pueden detener.

Para el caso de emisión de ruido se hace la corrección del LRAeq, T de la siguiente manera:

$$LRAeq, T = LAeq, T + Mayor(K_T, K_I, K_R, K_S)$$

Donde:

K_S → Es la corrección por bajas frecuencias (Sistemas de ventilación o refrigeración)

Diurno + 5dB(A)
Nocturno + 8dB(A)

⁶ La Velocidad del viento se debe medir con un anemómetro

⁷ L90: Es el nivel sonoro en dBA que se sobrepasa durante el 90% del tiempo de observación. L90=L50-1,28s (627/2006)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

$K_R \rightarrow$ Corrección por horario

$K_T \rightarrow$ Corrección por tonos, donde se corrigen las frecuencias más notables así:

$$L = L_T - \text{Promedio}(L_{S1} - L_{S2})$$

$L =$ Nivel para seleccionar la percepción

Los tipos de percepción se determinan dependiendo de la frecuencia así como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Percepción por Nivel de Frecuencias

FRECUENCIAS	PERCEPCIÓN		
	NULA (+0dB(A))	NETA (+3dB(A))	FUERTE (+6dB(A))
20-125 Hz	$L < 8$	$8 \leq L \leq 12$	$L > 12$
160-400Hz	$L < 5$	$5 \leq L \leq 8$	$L > 8$
500-20KHz	$L < 3$	$3 \leq L \leq 5$	$L > 5$

Fuente: Resolución 627/2006

$K_I \rightarrow$ Corrección por impulsos

$$L_I = L_{AI} - LA_{eq,T}$$

Tabla 11. Ajuste (KI) por Tipo de Percepción

PERCEPCIÓN	CONDICIÓN	KI
NULA	$LI < 3$	+0dB
NETA	$3 \leq LI \leq 6$	+3dB
FUERTE	$LI < 6$	+6dB

Fuente: Resolución 627/2006

Luego de realizar las correcciones se calcula el ruido de emisión de la siguiente manera:

$$LA_{eq} = 10 * \text{Log}_{10} \left(10^{\frac{LRA_{eq,1h}}{10}} - 10^{\frac{LRA_{eq,residual}}{10}} \right)$$

Para calcular el Ruido Ambiental después de realizar la captura de información se utiliza la siguiente fórmula:

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

$$LAeq = 10 * \text{Log} \left(\left(\frac{1}{5} \right) * \left(10^{\frac{LN}{10}} + 10^{\frac{Lo}{10}} + 10^{\frac{LS}{10}} + 10^{\frac{LE}{10}} + 10^{\frac{Lv}{10}} \right) \right)$$

En el ruido de inmisión se aplica la fórmula establecida en la Resolución 6918 de 2010 como se muestra a continuación:

$$LAeq \text{ inmisión} = 10 \log \left(\frac{10 LAeq, T}{10} - \frac{10 LAeq, T \text{ Fondo}}{10} \right)$$

Donde:

LAeq inmisión: nivel de presión sonora o aporte de la(s) fuente(s) sonora(s), ponderado A.

LAeq, T: nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, medido en 15 minutos.

LAeq, T, fondo: nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, correspondiente al ruido de fondo, medido en 15 minutos.

Para el cálculo del ruido residual

- **Emisión:** Para esta medición se escogieron dos puntos de la empresa para monitorear los cuales se determinaron así: Conjunto Residencial y Parquadero.

En ambos se realizó un barrido alrededor de la empresa con el fin de saber cuáles eran los puntos con mayor incidencia de ruido. En el Conjunto residencial se tomaron 10 puntos y en el Parquadero 25 puntos.

Después de identificar el punto con mayor incidencia, se llevó a cabo las mediciones. La medición para el Conjunto Residencial se realizó en un mismo día en ambos horarios, en el horario diurno se mide desde las 9:50 hasta las 10:30 y en el nocturno desde 22:10 hasta 22:50. En el caso del Parquadero las mediciones se realizaron el mismo día, en el horario diurno desde la 13:40 hasta las 14:20 y en el horario nocturno 21:10 hasta las 21:50.

Durante el análisis se hace la comparación de los resultados obtenidos en el monitoreo con la Tabla 1 de máximos permisibles para emisión de ruido de la Resolución 627 de 2006 para el Sector B: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

La muestra de cálculo para emisión de ruido es la siguiente:

Tabla 12. Cálculos- Emisión de ruido

Notación		Obtención	Dato		Observaciones
			Diurno	Nocturno	
LAeq,1h punto 1	LAeq 1	Medición directa	63,0	52,1	
LAeq,1h punto 2	LAeq 2	Medición directa	63,3	50,8	
LAeq,1h punto 3	LAeq 3	Medición directa	65,5	51,5	
LRAeq,1h punto 1	LRAeq 1	Corrección de LAeq 1	63,0	52,1	No se realizaron correcciones
LRAeq,1h punto 2	LRAeq 2	Corrección de LAeq 2	66,3	50,8	Corrección de 3dB para horario diurno
LRAeq,1h punto 3	LRAeq 3	Corrección de LAeq 3	68,5	54,5	Se realizan correcciones de 3dB en cada horario
LAeq,1h,res punto 1	LAeq,r1	Medición directa	52,1	50,2	
LAeq,1h,res punto 2	LAeq, r 2	Medición directa	50,8	50,0	
LAeq,1h,res punto 3	LAeq, r 3	Medición directa	54,5	49,9	
LRAeq,1h,res prom	LRAeq,1h,r1	Corrección de LAeq, r1	52	50	No se realizan correcciones
LRAeq,1h,res prom	LRAeq,1h,r2	Corrección de LAeq, r2	54	50	Corrección de 3dB para horario diurno
LRAeq,1h,res prom	LRAeq,1h,r3	Corrección de LAeq, r3	58	53	Se realizan correcciones de 3dB en cada horario
LAeq,1h,emisión pto 1	LAeq,1h, emisión pto 1	Resta logarítmica	62,6	47,6	
LAeq,1h,emisión pto 2	LAeq,1h, emisión pto 2	Resta logarítmica	66,0	43,1	
LAeq,1h,emisión pto 3	LAeq,1h, emisión pto 3	Resta logarítmica	68,1	49,4	
LAeq, emisión Total	LAeq, emisión Total	Promedio emisión	53,2	47,4	

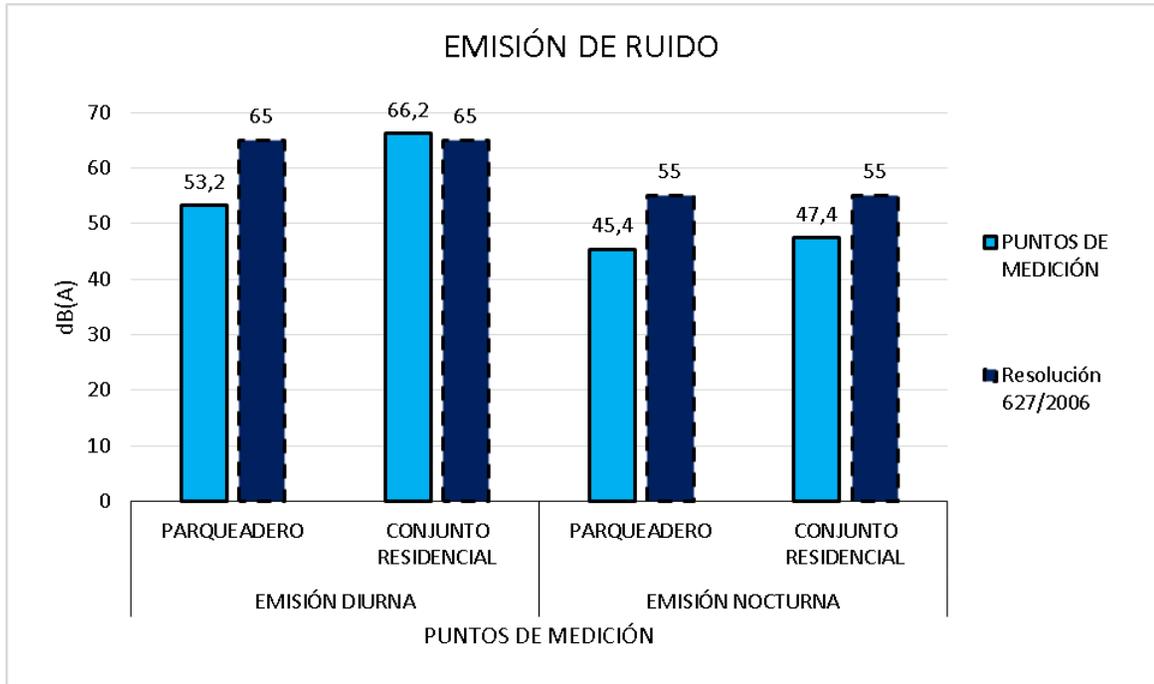
Fuente: Autor

En la tabla anterior las correcciones realizadas fueron por componentes impulsivos y tonales que se presentaron durante las mediciones.

Las siguientes gráficas muestran los resultados durante las mediciones de emisión de ruido en los puntos: Parqueadero y Conjunto Residencial.

Gráfica 1. Resultados Emisión

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009



Fuente: Antek S.A.S

Se pudo apreciar que durante las mediciones solo hubo una que sobrepasó el límite permisible, esta fue la del "Conjunto Residencial" en el horario diurno, puesto que tuvo un valor de 66,2 dB(A) y la norma exige un valor de 65 dB(A), estos resultados se le pueden atribuir a la operación que tiene la empresa durante esta jornada y la cercanía que tiene este punto a las fuentes de emisión. En la imagen 2 se pueden ver las fotografías tomadas durante la medición de emisión de ruido.

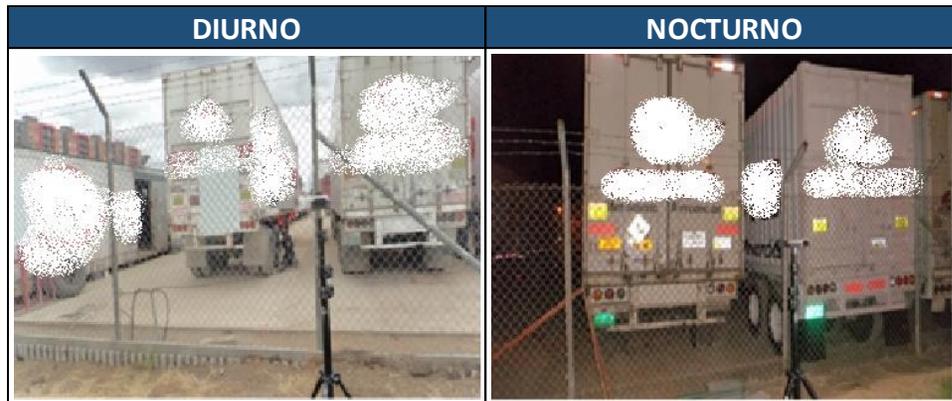
Imagen 2. Fotografías Emisión de Ruido Conjunto Residencial



Fuente: Antek S.A.S

Imagen 3. Fotografías Emisión de Ruido Parqueadero

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009



Fuente: Antek S.A.S

- **Ambiental:** Para esta medición, se realiza la captura de información en el punto “Estación” durante el día hábil y no hábil en ambos horarios (diurno y nocturno), como se explica en la Tabla 9 anteriormente, este punto se ubicó a una distancia aproximada de 195 m a partir del área de influencia. Los horarios y días de medición se muestran a continuación:

Tabla 13. Horarios y Fechas de medición para Ruido ambiental

LUGAR DE MEDICIÓN	HORARIO DIURNO Y NOCTURNO							
	DÍA HÁBIL				DÍA NO HÁBIL			
	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	HORA INICIAL	HORA FINAL	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	HORA INICIAL	HORA FINAL
ESTACIÓN	6/07/2015	6/07/2015	18:05	19:05	5/07/2015	5/07/2015	18:05	19:05
	6/07/2015	6/07/2015	21:05	22:05	5/07/2015	5/07/2015	21:05	22:05

Fuente: Antek S.A.S

La muestra de cálculo para ruido ambiental es la siguiente:

Tabla 14. Cálculos- Ruido Ambiental

OBTENCIÓN	DATO	DATO		OBSERVACIONES
		Diurno	Nocturno	
LAeq N, m1	Medición directa	62,0	62,9	Corrección de 3 dB para horario diurno
LAeq E, m1	Medición directa	63,1	64,6	Corrección de 3 dB para horario nocturno
LAeq S, m1	Medición directa	62,3	63,0	Corrección de 3dB horario diurno y 6dB nocturno
LAeq O, m1	Medición directa	61,6	63,4	No se realizaron correcciones
LAeq V, m1	Medición directa	63,6	62,6	Corrección de 3dB horario diurno y 6dB nocturno
LR Aeq RA, m1		64,7	67	
LAeq N, m2	Medición directa	62,9	62,5	Corrección de 3 dB para horario diurno

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

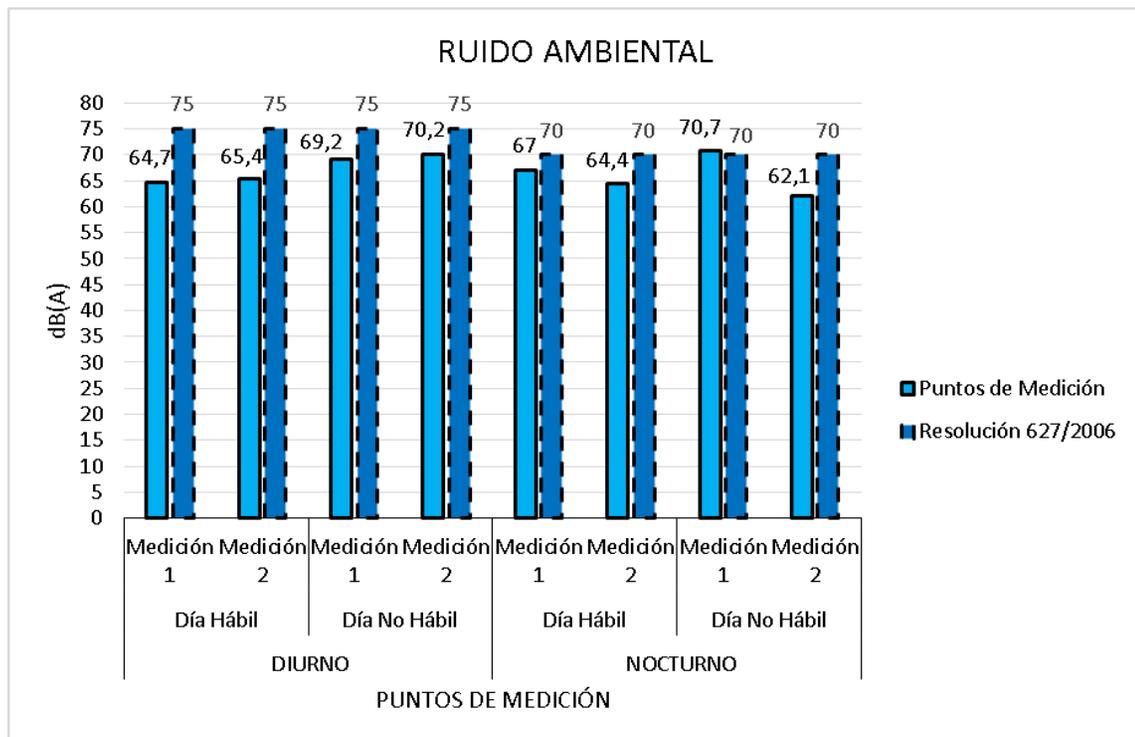
L _{Aeq} E, m2	Medición directa	63,4	63,2	Corrección de 3 dB para horario diurno
L _{Aeq} S, m2	Medición directa	64,4	62,0	Corrección de 3dB horario diurno y 6dB nocturno
L _{Aeq} O, m2	Medición directa	62,9	62,4	No se realizaron correcciones
L _{Aeq} V, m2	Medición directa	61,9	62,7	No se realizaron correcciones
L_{RAeq} RA, m2		65,4	64,4	

Fuente: Antek S.A.S

En la tabla anterior las correcciones realizadas fueron por componentes impulsivos y tonales que se presentaron durante las mediciones.

Las siguientes gráficas muestran los resultados durante las mediciones ruido ambiental de en el punto Estación.

Gráfica 2. Resultados Ruido Ambiental



Fuente: Antek S.A.S

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

De los datos recolectados se pudo observar que la mayoría de ellos se encuentran por debajo del límite permisible para el *Sector C: Ruido Intermedio Restringido - Zona con usos Permitidos Industriales*, de 75 dB(A) diurno y 70 dB(A) nocturno. Sin embargo, se pudo notar la influencia que tiene el alto flujo vehicular que circula durante el transcurso del día sobre las vías aledañas al punto de monitoreo, puesto que los datos presentaron valores altos no muy lejanos al límite permisible.

En la siguiente imagen se observan las fotografías durante el monitoreo de Ruido Ambiental.

Imagen 4. Fotografías Ruido Ambiental - Día hábil y Día no hábil



Fuente: Antek S.A.S

- Inmisión:** Las mediciones se realizaron en dos Puntos “Piso 1 y Último Piso” de una residencia en ambas jornadas (Diurna y Nocturna) con una duración de 15 minutos en 3 puntos diferentes separados por una distancia de 0,5 metros entre cada uno de ellos.

Las horas en las que se llevó a cabo este monitoreo fueron las siguientes: Para el Piso 1 en el horario diurno entre las 10:45 y las 11:16, y en horario nocturno desde las 23:10 a las 23:41 durante el mismo día. Para el Último Piso, en el horario diurno

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

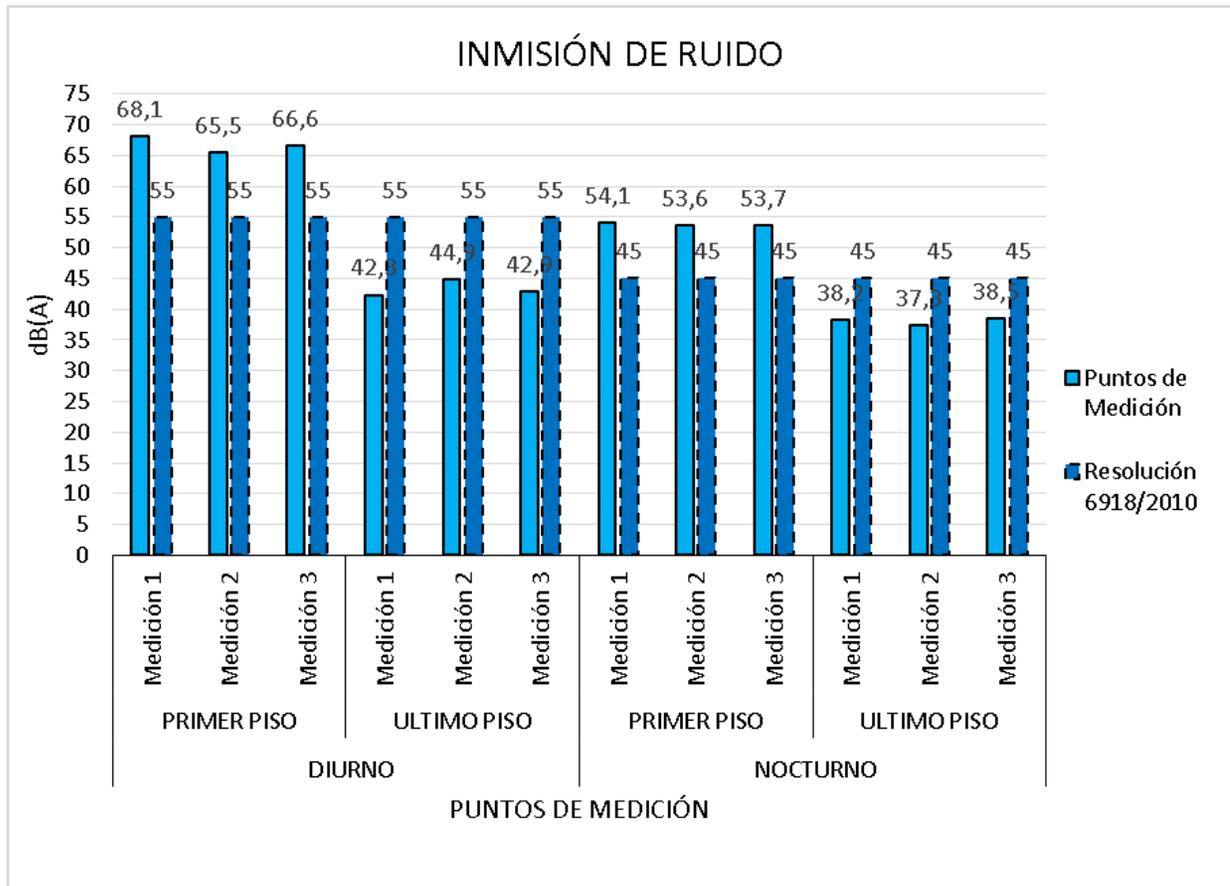
entre las 11:39 y las 12:10 y en horario nocturno desde las 00:00 hasta las 00:33 del día siguiente.

La muestra de cálculo para emisión de ruido es la siguiente:

OBTENCIÓN		DATO		OBSERVACIONES
		Diurno	Nocturno	
LAeq 1	Medición directa	68,1	54,1	
LAeq 2	Medición directa	65,5	53,6	
LAeq 3	Medición directa	66,6	53,7	

Las siguientes gráficas muestran los resultados durante las mediciones de Inmisión de ruido de los puntos Primer y Último piso.

Gráfica 3. Resultados Inmisión de Ruido



Fuente: Antek S.A.S

En el “Piso 1”, se pudo observar que el desarrollo de actividades de la empresa durante la tarde, tiene influencia sobre la zona lo que hace que los niveles de presión sonora que se perciben desde allí estén por encima del límite permisible para: *Edificaciones de uso Residencial*, Diurno 55 dB (A). Lo mismo sucedió en la jornada nocturna, pero en este caso los ruidos percibidos provienen de los mismos habitantes del lugar superando el límite de 45 dB (A).

Para el “Último Piso”, no se encontraron irregularidades en ninguno de los dos horarios, por lo tanto este cumple con los límites permisibles establecidos en la Resolución 6918 de 2010 para *Edificaciones de uso Residencial*, Diurno 55 dB(A) y Nocturno de 45 dB(A).

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Imagen 5. Fotografías Inmisión de Ruido- Piso 1



Fuente: Antek S.A.S

Imagen 6. Fotografías Inmisión de Ruido- Último Piso



Fuente: Antek S.A.S

b. ASPECTOS RELEVANTES EN LOS MONITOREOS

En el momento de llevar a cabo un monitoreo de ruido ya sea de emisión, ambiental o inmisión cualquier factor externo puede influir sobre las mediciones, en este caso, las vías cercanas a la zona de estudio tuvieron gran participación debido a su alto flujo vehicular, el aporte intermitente de ruido de animales o el paso de aviones, al igual que el proveniente de las actividades que se desarrollan dentro de la empresa en la jornada diurna.

De esta última parte, y según lo obtenido en el monitoreo de ruido de inmisión, los habitantes que se encuentran dentro de la vivienda están expuestos al ruido generado

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

por las actividades que se desarrollan dentro de la empresa de estudio en las horas de la tarde.

C. RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES

- En el momento de tomar el registro fotográfico se debe tener en cuenta que en este, siempre se vean los equipos de medición (sonómetros) con las distancias establecidas por la normatividad mencionada y se debe escoger un ángulo en donde se pueda observar la dirección a la que el micrófono apunta. Se debería tener un instructivo para que antes de realizar los monitoreos los técnicos de campo tengan claras las especificaciones para la toma de los registros fotográficos de manera adecuada.
- Para el cálculo del ruido residual no se especifica cómo se realizó: horarios, tiempos, distancias, etc.
- Para hallar el valor del LAeq de ruido ambiental, primero se debe realizar el promedio logarítmico como se enuncia en el numeral c del Capítulo II de la Resolución 627/2006 y luego como se establece en el numeral e de la misma resolución, nos remite al Anexo 2 en donde se hacen los ajustes correspondientes.
- Para hallar la inmisión de ruido no se hace la aplicación de los cálculos que se encuentran establecidos en la Resolución 6918/2010.
- Para el uso de modelos se debe recurrir a una triangulación mínima que requiere tres datos, y en el caso particular del informe trabajado solo se toma un punto para ruido ambiental que alimenta el Mapa de ruido.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

10. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)

- (s.f.). Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/ruido>
- 627/2006, R. (s.f.). Obtenido de <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/718ee523-33b7-4388-a691-f870a7877a9a/Resoluci%C3%B3n+627+de+2006.pdf?MOD=AJPERES>
- 6918/2010, R. (s.f.). Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40790>
- Ambiente, S. D. (s.f.). Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/ruido>
- Antek.S.A.S. (s.f.).
- ECODES. (28 de 11 de 2005). <http://ecodes.org/noticias/efectos-de-la-contaminacion-acustica-sobre-la-salud#.V6ickijhDIV>.
- Gimeno, S. R. (2010). Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/9097/Projecte.pdf>
- Laboratorio de Condiciones de Trabajo. (s.f.). Obtenido de http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/7863_ruido.pdf
- Mateo, R. M. (s.f.). Obtenido de http://www.sorolls.org/docs/efectos_ruidos_salud.htm
- S.A.S, A. (s.f.).