



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO
Y NARE “CORNARE”**

**INFORME TÉCNICO DEL ESTUDIO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL
CORREGIMIENTO LAS MERCEDES DEL MUNICIPIO DE PUERTO TRIUNFO**

Subdirección de Recursos Naturales

Grupo de Recurso Aire

El Santuario

2013





INFORME TÉCNICO DE RUIDO AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1 Asunto
- 1.2 Auto y/o radicado con fecha
- 1.3 Municipio, código municipal, corregimiento, vereda, paraje y/o nombre del predio y sector.
- 1.4 Coordenadas
- 1.5 Nombre de la subcuenca y código.
- 1.6 Interesado, Dirección y teléfono
- 1.7 Dependencia
- 1.8 Expediente
- 1.9 Fecha de la medición
- 1.10 Nombre de las personas o entidades que asisten a el proceso de medición

2. ANTECEDENTES

3. OBJETO

4. MARCO TEORICO

5. MARCO NORMATIVO

- 5.1 Resolución 0627 de 2006
- 5.2 ISO 1996 de 2007
- 5.3 NTC 3522 de 1993

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 6.1 Equipos utilizados
- 6.2 Protocolo de medición

7. RESULTADOS

- 7.1 Indicadores acústicos
- 7.2 Comparación con usos del suelo

8. CONCLUSIONES

9. RECOMENDACIONES

10. BIBLIOGRAFIA



INFORME TÉCNICO DE RUIDO AMBIENTAL

11. ANEXOS

- 11.1 Anexo 1. Certificado de calibración del sonómetro
- 11.2 Anexo 2. Certificado de calibración del pistófono
- 11.3 Anexo 3. Tabla 2 de la Resolución 0627 de 2006
- 11.4 Anexo 4. Datos de medición en cada punto





INFORME TÉCNICO DE RUIDO AMBIENTAL

1. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1. **Asunto:** Estudio de ruido ambiental en horario diurno y nocturno de fin de semana en el sector comercial del corregimiento Las Mercedes en el municipio de Puerto Triunfo.
- 1.2. **Auto y/o radicado** 112-1195 **fecha:** Mayo 07/2013
- 1.3. **Municipio:** Puerto Triunfo **Código municipal:** 5591
Corregimiento: Las Mercedes **Vereda y/o paraje:** N.A
Nombre del predio y sector: Zona Suburbana
- 1.4. **Coordenadas:** Rectángulo delimitado por las siguientes coordenadas:
- X: 922.934 Y: 1´147.232 X: 922.974 Y: 1´147.240
- X: 923.023 Y: 1´147.242
- 1.5. **Nombre la subcuenca:** Las Mercedes **Código:** 223070507004
- 1.6. **Interesado:** Municipio de Puerto Triunfo y Cornare
- 1.7. **Dependencia:** Subdirección de Recursos Naturales
- 1.8. **Expediente:** N° 05591.13.15382
- 1.9. **Fecha de la medición:** Mayo de 2013
- 1.10. **Nombre de las personas o entidades que asisten a el proceso de medición:** Lina Maritza Restrepo Cárdenas, Secretaria de Gobierno Puerto Triunfo y Dairon Acosta Maldonado y Diego Gómez Betancur, funcionarios de CORNARE.

2. ANTECEDENTES

El siguiente estudio pretende dar a conocer las condiciones de ruido ambiental presentes en la zona urbana del corregimiento Las Mercedes en el municipio de Puerto Triunfo, en especial la zona comercial, durante horarios pico nocturno de fin de semana, específicamente en viernes, sábados y domingos. Las condiciones acústicas presentes en esta zona se analizan con el fin de verificar su incidencia en los sectores residenciales de su periferia.

Este estudio se desarrolla en el mes de mayo de 2013. Dentro de los intervalos de tiempo de medición a los que se ve expuesto el sector se tiene un periodo que es el que se estudiará, de cinco (5) horas nocturnas comprendidas entre las 21:01 y las 02:00 horas, contemplando así el horario de funcionamiento de los establecimientos comerciales. Se estudia además un periodo diurno que representara las condiciones del lugar en ausencia del ruido emitido por los establecimientos comerciales, así mismo para validar el estudio ante la resolución 0627 de 2006.

Dado que el diagnóstico de ruido ambiental, como ya se explicó, se ve influenciado por el ruido causado por los establecimientos comerciales (Bares, tabernas,

discotecas, billares y cualquier otro tipo de emisor de ruido dentro de estos horarios), se contemplan estos establecimientos y la periferia aledaña.

Ya que la norma establece una distancia de máximo doscientos cincuenta (250) metros para áreas con grandes aglomeraciones de personas y/o de fuentes de ruido, se considera apropiado utilizar una grilla de cincuenta (50) metros, para una representación adecuada de las condiciones de ruido ambiental, de esta forma se derivan los siguientes tres (3) puntos de medición.



Figura 01. Delimitación de la zona estimada de medición.

Una vez se obtenga un diagnóstico de las condiciones acústicas, se realizará una comparación entre usos del suelo, datos de campo y los Estándares Máximos Permisibles de Ruido Ambiental (EMPRA).

3. OBJETO

Diagnosticar y analizar las condiciones acústicas de fines semana en la zona comercial del área urbana del corregimiento Las Mercedes en el municipio de Puerto Triunfo.

4. MARCO TEORICO

Este capítulo presenta algunos conceptos que se deben conocer para el buen entendimiento de los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se llegaron:

Ruido ambiental: El ruido es aquel sonido indeseado para un determinado receptor y que inclusive puede llegar a ser perjudicial para su salud, puede llegar a estar compuesto por una serie de sonidos derivados de las actividades humanas tales como: el tránsito vehicular, aéreo o ferroviario, obras públicas, industrias y otras actividades como las de esparcimiento y diversión que suelen implicar música a altos niveles. El conjunto de todos estos sonidos genera el llamado ruido ambiental.

Nivel continuo equivalente (Leq): Es un nivel sonoro supuesto que representa el promedio de un sonido en un determinado periodo de tiempo.

Espectro de frecuencias: Es una representación cuantitativa del comportamiento frecuencial obtenido en una medición.

Componente Impulsivo: Es un descriptor acústico que nos indica la presencia de ruido impulsivo, este se presenta cuando existen intervalos cortos de tiempo con alto contenido energético acústico. Para identificarlo, durante una medición, es necesario configurar el sonómetro en ponderación temporal impulsive y compararlo con el Leq medido en slow.

Componente tonal: Se presenta cuando una determinada frecuencia, es predominante, en la caracterización del total de frecuencias. Para identificar este componente se debe analizar el espectro en tercios de octava e identificar frecuencias contiguas con respecto a una frecuencia central.

Corrección acústica (R): Son una serie de penalizaciones que se aplican a los niveles continuos equivalentes, cuando estos presentan componentes tonales, impulsivos o de tipo de fuente.

Nivel máximo (Lmax): Es el máximo nivel de presión sonora encontrado en el total del tiempo que conlleva una medición acústica.

Nivel mínimo (Lmin): Es el mínimo nivel de presión sonora encontrado en el total del tiempo que conlleva una medición acústica.

Percentil 90: Es un nivel sonoro que se sobrepasa en el 90% el total del tiempo de medición.

Percentil 10: Es un nivel sonoro que se sobrepasa en el 10% el total del tiempo de medición.

Ponderación frecuencial: Es un tipo de curva que modela el espectro de frecuencias con el fin de acomodarlo a una forma de nivel acústico representativo. Las más comunes son la A, C y Z; la ponderación frecuencial A es un estándar internacional desde hace muchos años, trata de asemejar la forma en la que el oído humano escucha, ya que este no capta todas las frecuencias a un mismo nivel, la B y C aunque en un principio fueron diseñadas con el fin de suplir los errores de la ponderación A, se utilizan para observar comportamientos del sonido en bajas frecuencias. La ponderación Z, también llamada lineal, representa los niveles reales de la medición, sin acomodarla a la forma en la que escucha el oído humano.

Ponderación temporal: Ajusta la velocidad de respuesta del sonómetro frente a las variaciones de presión sonora. Las más comunes son Fast, impulsive y slow.

5. MARCO NORMATIVO

5.1 Resolución 0627 de 2006

Por medio de esta resolución se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

5.2 ISO 1996-2 de 2007

Esta norma internacional proporciona información para la descripción, medición y evaluación de ruido ambiental.

5.3 NTC 3522 de 1993

Esta norma técnica Colombiana Contempla las cantidades básicas y los procedimientos de medición de ruido ambiental.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1 Equipos utilizados

6.1.1 Sonómetro: Sonómetro integrador marca Casella tipo 1, serie CEL-490. Analizador de octava y tercios de octava. Ponderación temporal slow, fast e impulsive, ponderación frecuencial A, B, C y Z.

6.1.2 Calibrador: Calibrador marca “Casella” referencia “Cel-110/1” Tipo 1. Nivel de presión generado 114 dB. Estabilidad de ± 0.1 dB.

6.1.3 Estación meteorológica: Estación meteorológica Davis Vantage Pro 2, con sensores de temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento, pluviómetro y barómetro.

6.1.4 Software de descarga de datos: CEL SoundTrack - dB23 – Version 1.07

6.2 Protocolo de medición

Para identificar cada uno de los valores acústicos representativos del objeto de estudio se tuvo en cuenta lo contemplado en la resolución 0627 específicamente en su Anexo 3, Capítulo II, “Procedimientos de medición para ruido ambiental”, así mismo lo contemplado en la ISO 1996-2 de 2007, en el numeral 8 “Measurement procedure” y la NTC 3522 de 1993 específicamente su capítulo 5 “Mediciones”.

El sonómetro se utilizó con la configuración de la ponderación frecuencial A, ponderación temporal slow, además tal como lo establece la normativa vigente se utilizó un trípode a cuatro (4) metros de altura para realizar las mediciones de ruido ambiental.

Se usó una pantalla antiviento tal como lo estipula la resolución 0627/2006, para evitar datos de medición herrados a causa de fuertes ráfagas de viento incidiendo directamente sobre la membrana del micrófono de medición. Antes y después de cada ciclo de mediciones se realiza la calibración del sonómetro.

Adicional a la medición se toman otros datos dentro de los que se encuentran: Flujo automotor incidente en la medición, flujo aeronáutico, características acústicas del sector, descripción del terreno, condiciones meteorológicas, hora de medición, registro fotográfico del punto, y opiniones de personas que viven en el sector.

7. RESULTADOS

7.1 Indicadores acústicos por punto de medición

En las hojas de datos del *anexo 4* se encuentra la información arrojada por cada punto de medición, en la que se describen: Punto de medición, responsables, hora y

fecha, condiciones climáticas, ubicación, aforo automotor y aéreo, observaciones acústicas, observaciones del terreno y algunas opiniones de habitantes del sector.

Igualmente se encuentra el espectro de frecuencia tanto gráfico como numérico, la corrección realizada en cada punto en donde se especifica el tipo de percepción y la frecuencia de corrección en caso de que sea tonal o impulsiva, además se tienen los indicadores acústicos entre los que se encuentran: Nivel continuo equivalente en ponderación frecuencial A (LAeq), Nivel continuo equivalente en ponderación frecuencial A y corregido (LRAeq), Nivel continuo equivalente en ponderación frecuencial A y temporal Impulsive (LAeqImp), Nivel máximo (Lmax), Nivel mínimo (Lmin), Percentil diez (L10), Percentil noventa (L90), Diferencia entre el nivel continuo equivalente en ponderación frecuencial A y C, Nivel continuo equivalente en ponderación frecuencial C (LCeq), Nivel continuo equivalente lineal (LZeq), los Estándares Máximos Permitidos de Ruido Ambiental (EMPRA) según la resolución 0627 para el lugar en el que se ubica el punto y por último se aclara si el punto en cuestión cumple o no con los EMPRA.

Nota: Cabe aclarar que el sector o subsector asignado a cada punto dependerá del horario de funcionamiento del subsector, de la distancia entre el sonómetro y el subsector, de la prelación sobre el subsector más restrictivo y lo contemplado en el EOT con respecto a los usos del suelo.

7.2 Comparación con los usos del suelo

Dentro de los usos del suelo que se establecieron en la última actualización del EOT del municipio de Puerto Triunfo, para este sector estudiado (Corregimiento Las Mercedes) encontramos: Zona de actividad múltiple y Residenciales.

Las principales actividades desarrolladas en el sector relacionado con los puntos referenciados en el estudio derivan de actividades de: circulación vehicular, comercio, esparcimiento y diversión, estas actividades se ejercen en establecimientos como, bares, Billares, tabernas, discotecas y similares, mezclados con usos residenciales; por tal motivo los niveles presentes en esta área se compararan con la *Tabla 2* de la Resolución 0627 así, sector **B** con EMPRA de 65 dBA en horario diurno y 50 dBA en horario nocturno.

En las *figuras 02y 03* se puede realizar una comparación entre los usos del suelo y los niveles LReq encontrados en los puntos de medición.



Figura 02. Convenciones del mapa referenciado en las figuras 03



Figura 03. Usos del suelo (Área de estudio - Fuente EOT municipal)

8. Conclusiones

De los tres (3) puntos medidos en el día, dos superan los EMPRA, aunque por un margen de 0.3 dBA.

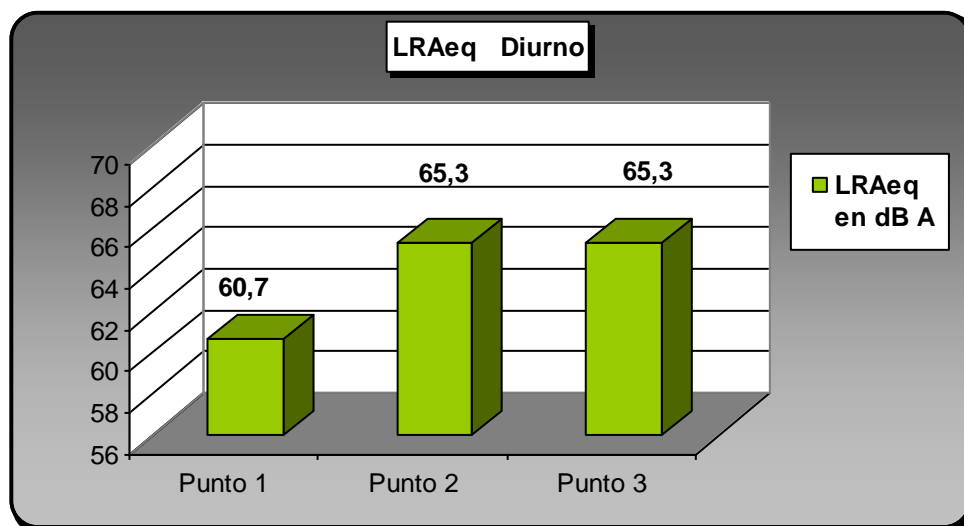


Figura 04. Comportamiento del LRAeq en los puntos de medición comparados con los EMPRA en horario diurno.

De los tres (3) puntos medidos en la noche, todos superan los EMPRA, lo cual nos indica que el 100 % del área estudiada no cumple con la norma en este horario.

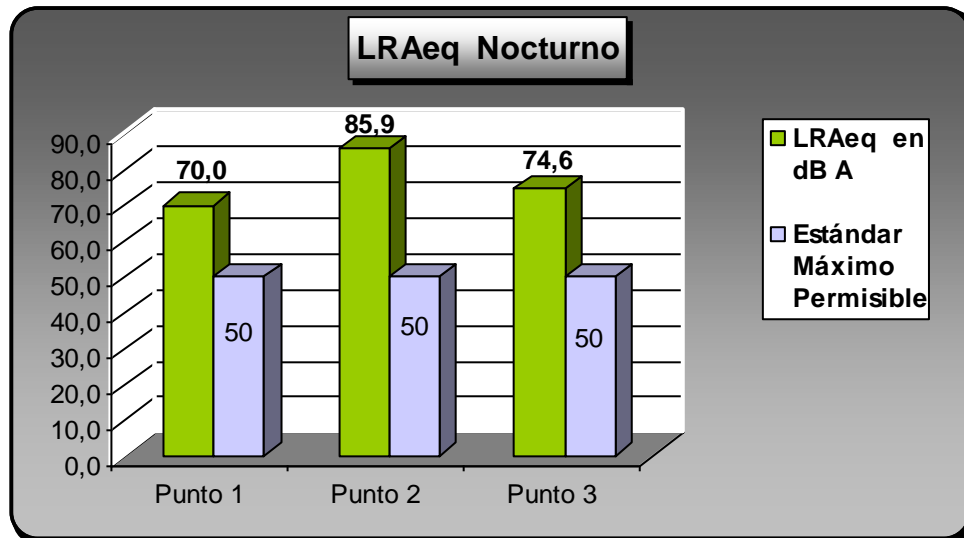


Figura 05. Comportamiento del LRAeq en los puntos de medición comparados con los EMPRA en horario nocturno.

Niveles LReq En dB A		
Punto	Diurno	Nocturno
1	60.7	70.0
2	65.3	85.9
3	65.3	74.5

Tabla 02. Resultados LRAeq en (dB A) en los puntos de medición

Evaluando el aforo automotor nocturno y diurno, se puede apreciar que en general, la cantidad de automotores circulando por el sector, no es significativo ya que no se superaron los 30 vehículos por hora de medición, por lo que podemos relacionar los altos niveles de ruido a otro tipo de fuente de ruido como lo es el comunitario.

El aporte más significativo a los niveles de ruido ambiental en los alrededores de la zona comercial en el Corregimiento Las Mercedes, en los horarios y días ya estipulados, se deriva de los establecimientos comerciales con potentes sistemas de sonido interno, los cuales no poseen un adecuado aislamiento acústico para evitar que los altos niveles de ruido generados trasciendan a lugares vecinos y adicionalmente algunos están direccionados al exterior de los locales.

A pesar de que la cantidad de vehículos y motocicletas no es significativa es importante considerar las altas velocidades a las que estas transitan en la zona y también aportan emisiones de ruido en otras zonas donde no influyen los establecimientos comerciales.

9. Recomendaciones

➤ Implementar el plan de descontaminación por ruido para el municipio ya que este estudio demuestra los problemas acústicos del corregimiento en horario nocturno, tal como se evidenció en el estudio de 2012 en el corregimiento Doradal y en la cabecera municipal.

- Tomar las acciones correctivas, preventivas y de seguimiento hacia los establecimientos comerciales, por parte de la administración municipal de Puerto Triunfo, ya que como se pudo demostrar en este informe, este tipo de actividad comercial es la responsable de los elevados niveles de ruido ambiental a los que se ve sometido el sector estudiado en el horario nocturno.
- Además se deben tomar medidas preventivas y de mitigación, por parte de las autoridades Municipales y de policía, en aplicación del Código de Convivencia Ciudadana para Antioquia, Ley 232 de diciembre de 1995, y demás normas concordantes, con el ánimo de disminuir en la población los efectos adversos que estos niveles de ruido generan, en la tranquilidad y salud auditiva de la población residente en esta zona, iniciativas y programas que deben de ir desde las campañas de sensibilización y capacitación hasta las medidas sancionatorias pertinentes.
- Controlar la circulación vehicular, en especial las motocicletas que se desplazan a altas velocidades, con el ánimo de reducir el impacto acústico que ejercen las fuentes móviles en este sector.
- Implementar un plan de educación y sensibilización ambiental entre la Corporación y la administración municipal, con el fin de que los diferentes infractores y comunidad en general conozcan sobre la normatividad vigente y los efectos negativos que se derivan de la exposición a altos niveles de presión sonora por periodos prolongados.
- Remitir a la Oficina Asesora Jurídica de CORNARE, para que comunique a la administración municipal e inspección de policía para que tomen medidas correctivas o sancionatorias sobre los establecimientos abiertos al público que en su gran mayoría infringen el nivel máximo de emisión de ruido, tal como lo muestra el presente informe.
- Es importante tener en cuenta al momento de conceder licencias de funcionamiento para bares, discotecas, tabernas y similares, se tenga presente que dependiendo de la potencia de los sistemas de sonido y de las condiciones acústicas del lugar, se pueden perjudicar los vecinos en periferias de varias manzanas a la redonda. Es de recalcar que se debe disponer un área en el municipio, destinada para este tipo de actividad comercial “Zona Rosa”, alejado principalmente de zonas residenciales, para evitar en un futuro conflictos.
- Se debe por parte de la autoridad Municipal, exigir a este tipo de establecimientos una serie de requisitos acústicos, para evitar conflictos con sus vecinos. Algunos aspectos a tener en cuenta son:
 - ✓ Los speaker, cabinas, monitores o parlantes, deberán colocarse dentro de las instalaciones del local, no en andenes ni vía pública y su direccionamiento debe ser hacia el interior del local.
 - ✓ El local debe poseer muros firmes y continuos en su construcción, de preferencia deberán tener algún tratamiento acústico que permita mitigar el paso del ruido, que incida sobre su superficie.



- ✓ El techo debe tener igualmente un tratamiento acústico, ya que de nada sirve aislar los muros si no se realiza un tratamiento similar al techo.
- ✓ En caso de que el local este ubicado en un segundo piso se debe hacer tratamiento al suelo de la construcción.
- ✓ El acceso deberá tener un tabique, muro falso, o separación, evitando que el ruido salga directamente hacia el exterior.
- ✓ Las puertas y vías de evacuación deben permanecer cerradas, siempre y cuando no se presente una emergencia, en caso de que estas no posean un buen aislamiento acústico se deberá implementar una puerta con tratamiento aislante o esclusas.
- ✓ Este tipo de locales no deben poseer ventanas, tragaluces, cúpulas, claraboyas, puertas adicionales u otro tipo abertura similar y en caso de que utilicen cristalería tipo vidrios estos deberán ser dobles, de tipo templado y de alto calibre, además su acople a la estructura del local, se debe hacer hermética y sellada de manera tal que no existan fugas de ruido.
 - Se deberá prohibir el uso de sistemas de sonido de alta potencia a cualquier tipo de establecimiento que no cumpla con lo antes descrito; por otro lado es importante realizar campañas pedagógicas con el fin de incentivar a la comunidad a disfrutar de la música a un nivel moderado, para además de evitar conflictos y daños auditivos.
 - Es recomendable que durante la planeación de ordenamiento territorial el municipio se tenga en cuenta lugares como hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios y hogares geriátricos, ya que estos según la Resolución 0627 son los más restrictivos en cuanto a niveles de ruido ambiental, por lo tanto no es recomendable disponer vías principales que atraviesen estos sectores, o ubicar estos establecimientos de servicio, cerca de vías principales, arterias, troncales o autopistas. Así mismo se debe evitar dar licencia de funcionamiento a establecimientos como bares o tabernas, talleres para que funcionen en inmediaciones de hospitales.

10. Bibliografía

- Resolución 0627 de 2006. Por la cual, el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, establece la norma de emisión de ruido y ruido ambiental en la república de Colombia.
- ISO 1996-1 de 2003, Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise: Basic quantities and assessment procedures.
- ISO 1996-2 de 2007, Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise: Determination of environmental noise levels.
- NTC 3522 de 1993, Acústica. Descripción y medición del ruido ambiental. Cantidades básicas y procedimientos.





INFORME TÉCNICO DE RUIDO AMBIENTAL

- WG-AEN de 2006, European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise, Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure.
- CEL – 450 & CEL 490 Real-time sound level meters provisional handbook HB3307.01
- Randall F. Barrown Industrial Noise control and acoustic, Marcel Dekker, Inc 2001.

DIEGO GÓMEZ BETANCUR
Subdirección de Recursos Naturales

LUIS DAIRON ACOSTA M.
Grupo Recurso Aire

AURA ELENA GÓMEZ GUTIÉRREZ
Coordinadora Grupo Recurso Aire

JAVIER PARRA BEDOYA
Subdirector General de Recursos Naturales

11. Anexos

11.1 Anexo 1. Certificado de calibración del sonómetro



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate # 063665

Equipment Information

Model No.: CEL - 490.C1
 Serial No.: 115834
 Manufacturer: CEL INSTRUMENTS



Calibration References

Casella USA hereby certifies that the above listed sound measuring instrument has been tested according to the manufacturer's specifications and meets the requirements of the relevant American National Standards Institute (ANSI) Standard for Sound Level Meters S1.4 Type 1 - 1983.

Calibration Information

This instrument was calibrated against standards which are either traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST) or they have been derived by approved ratio techniques.


Sound Pressure Acoustic Calibration Results

The data represents the response of the sound level meter to the reference source corrected for atmospheric conditions at the time of calibration.

	Nominal Value	Tolerance	As Received	As Adjusted
Level (dB)	114.0	±1.0	113.7	114.0

Atmospheric Conditions

Temperature: 24 °C
 Relative Humidity: 62 %
 Static Pressure: 1008 mbar

Calibrated by:  Date: 7/20/10 Calibration Due: 7/20/11
 Service Engineer

Casella USA

17 Old Nashua Road #15
 Amherst, NH 03031
 Email: Service@CasellaUSA.com

Tel: 800-366-2966
 603-672-0031
 FAX: 603-672-8053


calcert3.doc issue 1.0_08/01/97

11.2 Anexo 2. Certificado de calibración del pistófono

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate Number **063664**

Equipment Information

Customer Name:	Trujillo Enterprises	
Model Number:	Cel-110/1	
Serial Number:	95714	
Manufacturer:	Casella CEL Instruments	

Calibration Reference

Casella USA hereby certifies that the above listed sound measuring instrument has been tested according to the manufacturer's specifications and meets the requirements of the relevant American National Standards Institute (ANSI) Standard for Sound Calibrators S1.40 - 1983 (R1997).

Calibration Information

This instrument was calibrated against standards which are either traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST) or they have been derived by approved ratio techniques.


Sound Pressure Calibration Results

The data represents the Sound Pressure level and the Frequency of the calibrator corrected for atmospheric conditions at the time of calibration.

	Nominal Value	Tolerance	As Received	As Adjusted
Frequency (Hz)	1000.0	± 5.0	1000.1	1000.1
Level (dB)	114.0	± 0.3	113.8	114.0


Atmospheric Conditions:

Temperature:	24	Degree C
Relative Humidity:	62	%RH
Static Pressure:	1008	mbar

Calibrated by:  Service Engineer Date: 20-Jul-2010 Recalibration Due: 20-Jul-2011

Casella USA
17 Old Nashua Road Box 15
Amherst, NH 03001-2809
E-mail: Service@CasellaUSA.com

Tel: 603-366-2966
603-672-0031
FAX: 603-672-6053



Casella USA Calibration Certificate Issue 2.0 - 2 Feb 2008 Reference Job Number **7633**

11.3 Anexo 3. Tabla 2. Estándares máximos permitidos de 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	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

11.4 Anexo 4. Resultados de las mediciones por punto de medición.

