1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. **Asunto**: Estudio de ruido ambiental en horario diurno y nocturno de fin de semana en sitios estratégicos del corregimiento de Doradal en el municipio de Puerto Triunfo.

1.2. **Auto y/o radicado** 112-2639 **fecha**: Oct. 05/2012

1.3. **Municipio:** Puerto Triunfo **Código municipal:** 5591

Corregimiento: N.A **Vereda y/o paraje:** N.A

Nombre del predio y sector: Zona Urbana

1.4. **Coordenadas**: Rectángulo delimitado por las siguientes coordenadas:

- **X:** 926.990 **Y:** 1´144.035 **X:** 927.141 **Y:** 1´144.064
- **X:** 927.122 **Y:** 1´144.136 **X:** 926.880 **Y:** 1´144.097

1.5. **Nombre la subcuenca:** Las Mercedes **Código:** 223070507004

1.6. **Interesado**: Municipio de Puerto Triunfo y Cornare

1.7. **Dependencia**: Subdirección de gestión ambiental

1.8. **Expediente**: Nº 05591.13.15382

1.9. **Fecha de la medición**: Marzo de 2012

1.10. **Nombre de las personas o entidades que asisten a el proceso de medición:** 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 Doradal 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 conocer su incidencia en los sectores residenciales de su periferia.

Este estudio se desarrolla en el mes de marzo de 2012. Dentro de los intervalos de tiempo de medición a los que se ve expuesto el sector se tiene un periodo que se hace necesario estudiar, 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,

COPIA CONTROLADA

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

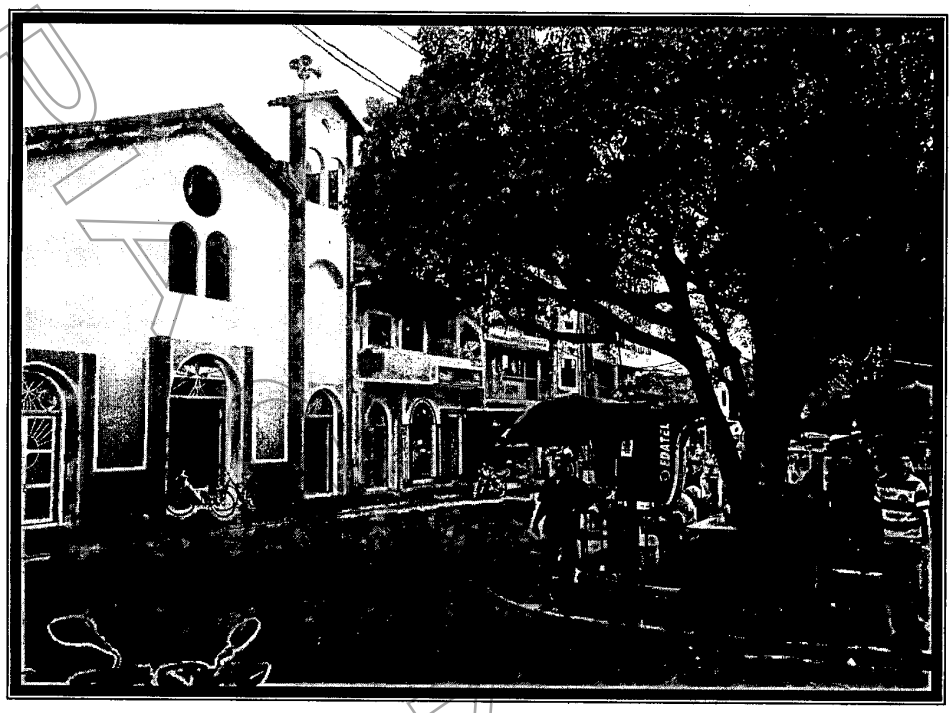
COPIA CONTROLADA

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**

COPIA CONTROLADA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE "CORNARE"



INFORME TÉCNICO DEL ESTUDIO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL CORREGIMIENTO DE DORADAL DEL MUNICIPIO DE PUERTO TRIUNFO

Subdirección de Gestión Ambiental

Unidad de Monitoreo y Calidad ambiental

El Santuario

2012

COPIA CONTROLADA

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 grilla 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 cien (100) metros, para una representación adecuada de las condiciones de ruido ambiental, de esta forma se derivan los siguientes cinco (5) puntos de medición.

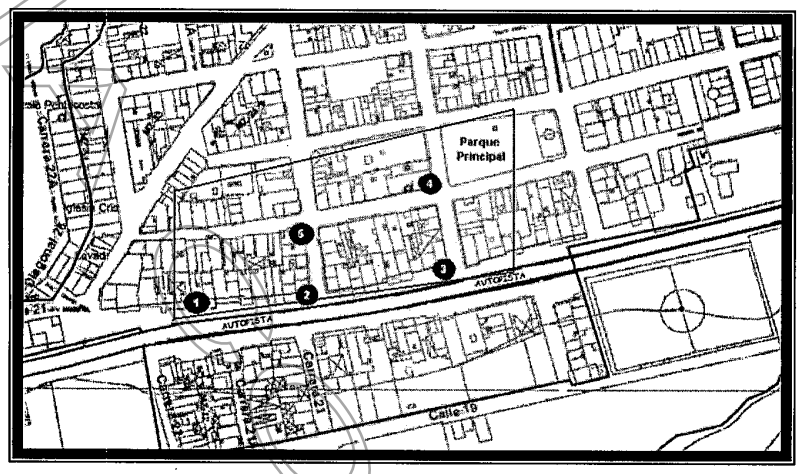


Figura 01. Delimitación de la zona estimada de medición.

Estos puntos se ubican y relacionan de acuerdo a la accesibilidad del sector y se listan en la *tabla 01*.

Punto	Ubicación
01	Autopista con Kra 21a
02	Autopista con Kra 21
03	Autopista con Kra 20
04	Cll 21 con Kra 20
05	Cll 21 con Kra 21

Tabla 01. Puntos asignados en la grilla

Una vez se obtenga un diagnostico 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 Doradal 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:

COPIA NO CONTROLADA

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 continúo 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.

COPIA CONTROLADA

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 ±0.1dB.

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, Capitulo 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 y ponderación temporal Impulsive, 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

COPIA CONTROLADA

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 tienen establecidos en el EOT de el municipio de Puerto Triunfo, para este sector estudiado (Corregimiento de Doradal) encontramos: Residenciales, Comercial y de Servicios, Institucional o Recreativo y Actividad turística con restricciones de manejo.

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 almacenes, bares, Billares, tabernas, discotecas y similares, mezclados con usos residenciales y ligados al impacto ambiental que genera la cercanía con la autopista; por lo tanto los niveles presentes en esta área (Autopista Medellín -Bogotá) se pueden relacionar en la *Tabla 2* de la Resolución con un Sector C, con EMPRA de 80 dBA en el día y 70 dBA la en la noche; nivel máximo permitido ya que está sobre la berma de la autopista.

Los puntos 4 y 5 se relaciona con en sector C de la Tabla Nº 2 de la Resolución con unos EMPRA de 70 dBA y 55 dBA, para diurno y nocturno respectivamente; ya que es un sector comercial.

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.

COPIA CONTROLADA

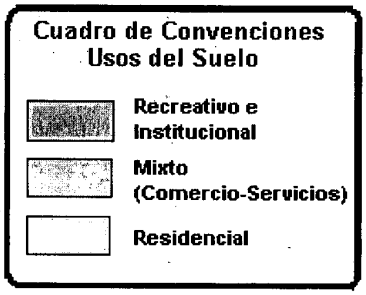


Figura 02. Convenciones del mapa referenciado en las figuras 03

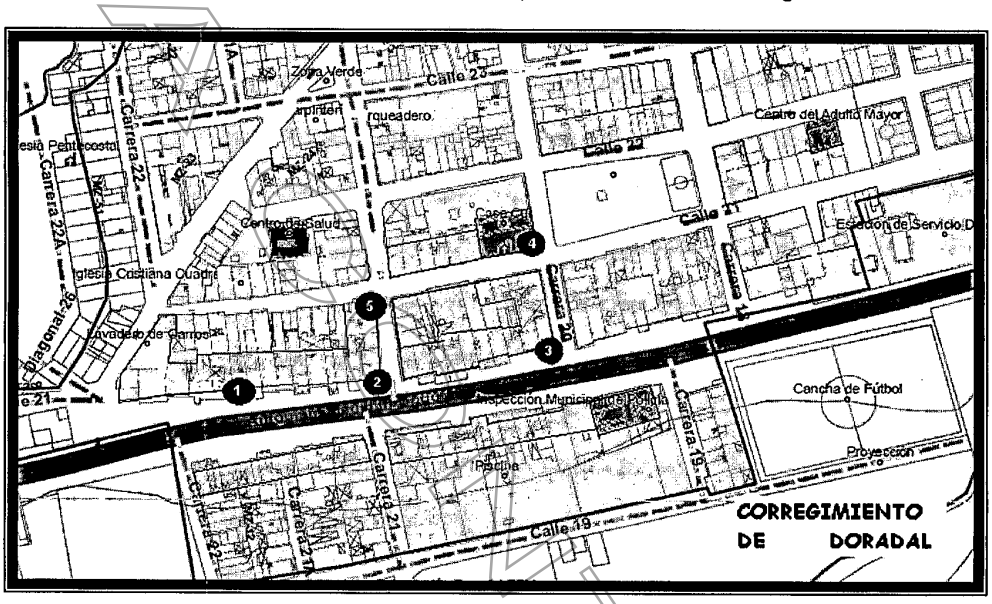


Figura 03. Usos del suelo (Área de estudio - Fuente E0T municipal)

8. Conclusiones

Del total de cinco (5) puntos medidos en el día, cuatro (4) cumplen con los EMPRA, lo cual nos indica que solo el 20 % del área estudiada sobrepasa la norma en horario diurno.

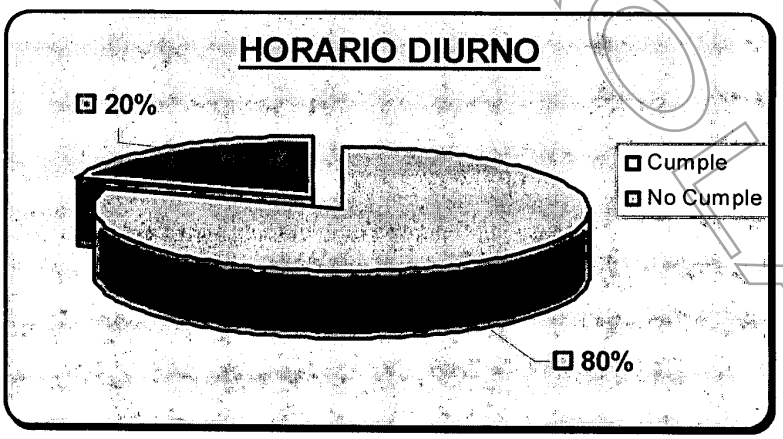


Figura 04. Comportamiento del LReq en los puntos de medición comparados con los EMPRA en horario diurno.

COPIA CONTROLADA

Del total de cinco (5) puntos medidos en la noche, cuatro (4) sobrepasan los EMPRA, lo cual nos indica que el 80 % del área estudiada no cumple con la norma en horario nocturno; pese a que los resultados fueron comparados con el nivel más permisible.

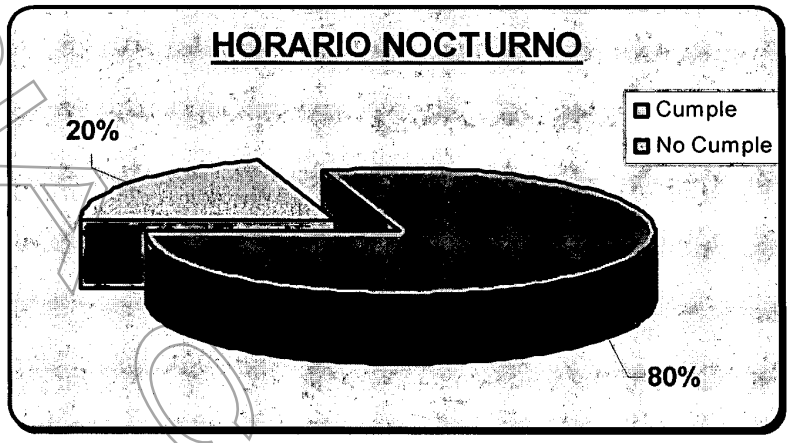


Figura 05. Comportamiento del LReq en los puntos de medición comparados con los EMPRA en horario nocturno.

Podemos observar en la figura 06 y la tabla 02, que los puntos (1, 2, y 3) correspondientes a la zona comercial de la autopista poseen unos niveles de ruido similares en el día, pero en la noche hay una diferencia considerable entre los puntos 1 y 2 con el punto 3, ya que en la zona del punto tres la actividad comercial nocturna es menor.

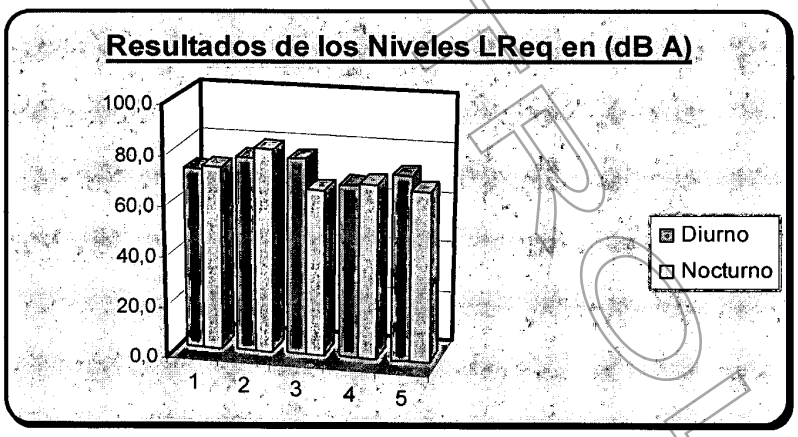


Figura 06. Nivel LReq en los 5 puntos de medición tanto en el día como en la noche.

Niveles LReq En dB A		
Punto	Diurno	Nocturno
1	71.8	72.9
2	77.1	81.0
3	77.9	66.3
4	68.6	69.6
5	73.7	68.0

Tabla 02. Resultados LReq en (dB A) en los 7 puntos de medición

COPIA CONTROLADA

Las correcciones por tonalidad se realizaron sobre un 40% de las mediciones realizadas, como se muestra en la figura 07 y la tabla 3; en general las frecuencias de corrección estuvieron en rangos medios, la frecuencias de incidencia fueron: 1250 Hz, 2500 y 3150 Hz

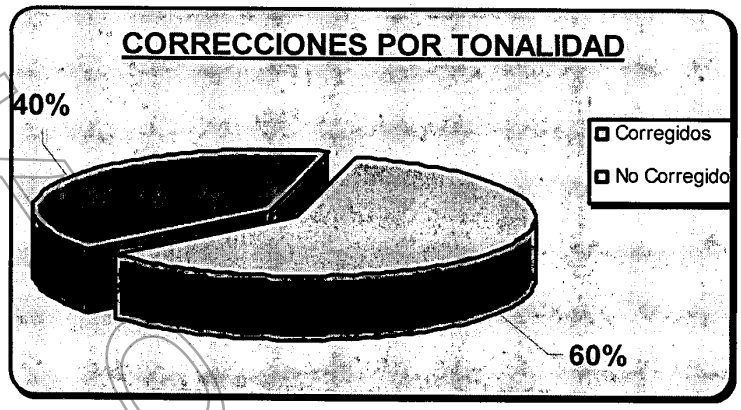


Figura 07. Comportamiento de las correcciones por tonalidad

Punto	Percepción		Frecuencia (Hz)	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
1	N.A	N.A	↔	↔
2	Neta	Neta	1250	250
3	Fuerte	N.A	2500	↔
4	N.A	N.A	↔	↔
5	Fuerte	N.A	3150	↔

Tabla 03. Puntos corregidos por tonalidad

Realizando una comparación entre el aforo automotor nocturno y diurno *(Figura 08 y tabla 4)*, se puede apreciar que en general, la cantidad de automotores circulando por el sector, es mayor en horas diurnas que nocturnas, por lo que podemos relacionar los altos niveles de ruido nocturno a otro tipo de fuente de ruido como lo es el comunitario.

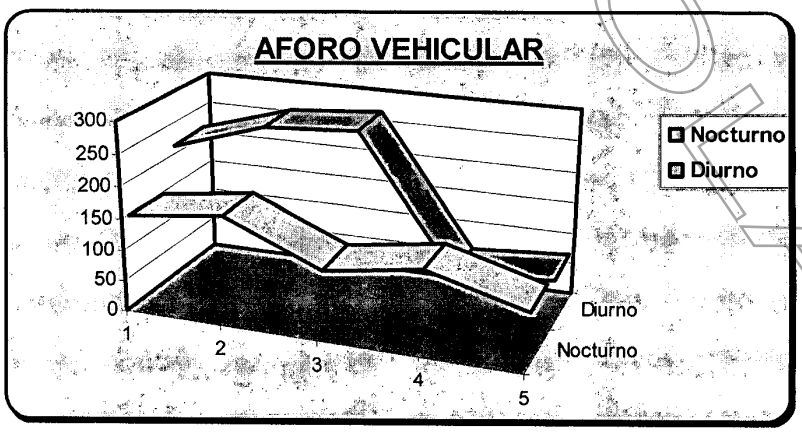


Figura 08. Comparaciones entre el aforo automotor diurno y nocturno.

COPIA CONTROLADA

Aforo Vehicular			
Punto	Nocturno	Diurno	Total
1	147	213	360
2	168	259	427
3	103	270	373
4	126	62	188
5	83	73	156

Tabla 04. Comparaciones entre el aforo automotor diurno y nocturno.

El aporte más significativo a los niveles de ruido ambiental en los alrededores de la zona comercial en el Corregimiento de Doradal, 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.

Adicionalmente el impacto por ruido automotor es otra fuente importante ya que no se asignó la distancia de las construcciones al eje de la vía, quedando no solo la zona comercial sino también zonas residenciales muy cercanas a la autopista.

La circulación de gran número de motocicletas a altas velocidades y el perifoneo realizado en el corregimiento, son factores importantes de emisión a considerar.

9. Recomendaciones

➢ Teniendo en cuenta lo mostrado en los estudios realizados y conociendo mediante métodos científicos verificables, la realidad de ruido ambiental que presenta en la zona urbana del corregimiento, es necesario realizar planes de descontaminación por ruido.

➢ La administración municipal de Puerto Triunfo en cabeza del secretario de gobierno deberá tomar medidas correctivas, preventivas y de seguimiento hacia los establecimientos comerciales, ya que como se pudo demostrar en este informe, son los responsables 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. Reducir el impacto sonoro que

➢ Controlar la circulación vehicular, en especial las motocicletas que circulan 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

COPIA CONTROLADA

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 desde este momento 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 competente, 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, en la *figura 09* podemos ver un ejemplo de un pared con aislante acústico.

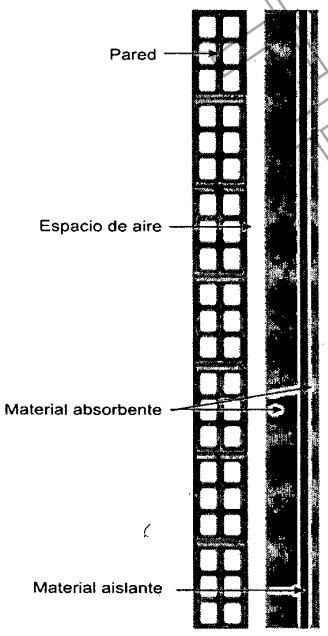


Figura 09. Construcción de una pared con material absorbente y aislante acústico.

Ejemplos de materiales Aislantes acústicos: Laminas de acero, caucho, betún, asfalto, EPDM, melanina, madera, cemento, cerámica entre otros.

COPIA CONTROLADA

Ejemplos de materiales Absorbentes acústicos: Lana de roca, lana de vidrio, espuma de poliuretano, celulosa, poliestireno expandido entre otros.

✓ 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 *figura 10*.

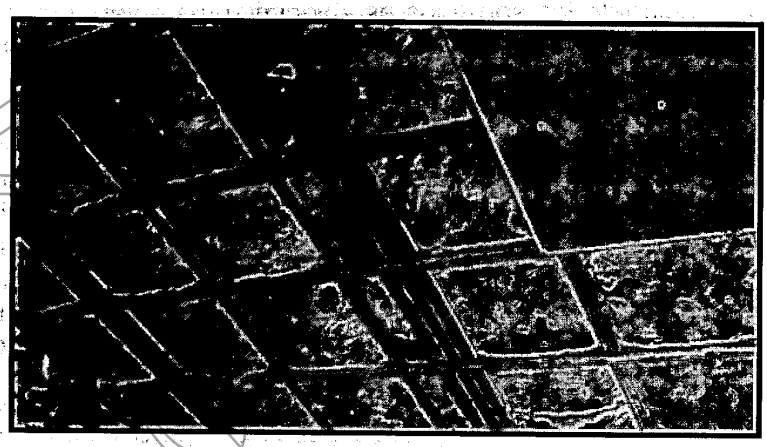


Figura 10. Construcción de un techo con material absorbente y aislante acústico.

✓ En caso de que el local este ubicado en un segundo piso se debe hacer tratamiento al suelo de la construcción, un ejemplo se muestra en la *figura 11*.

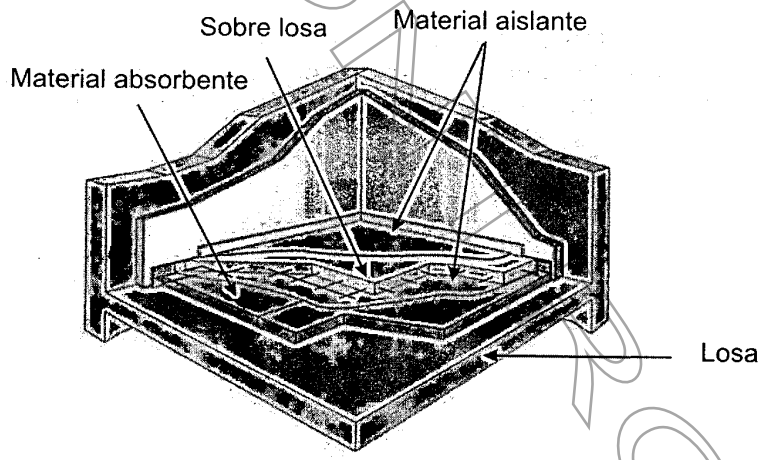


Figura 11. Construcción de un piso con material absorbente y aislante acústico.

✓ El acceso deberá tener un tabique, muro falso, o separación, como se muestra en las *Figura 12*, 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.

COPIA CONTROLADA

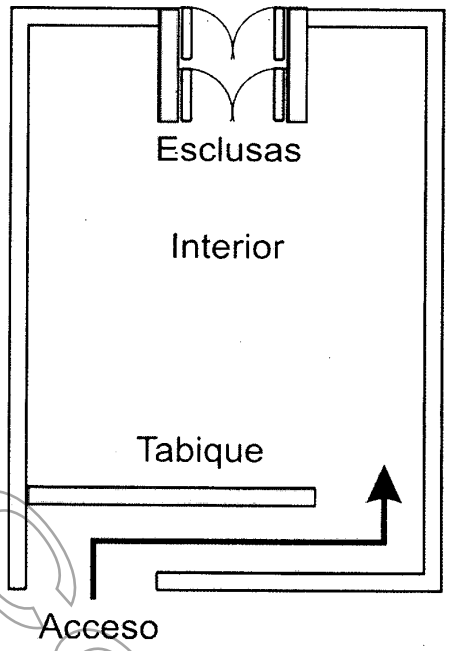


Figura 12. Construcción de un tabique a la entrada y exclusas en la salida.

- ✓ 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 calibres gruesos, además su acople a la estructura del local, se debe hacer hermética y sellada de manera tal que no existan fugas de ruido.

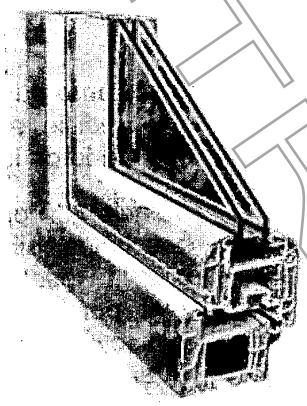


Figura 13. Vidrio doble con acoples sellados.

- ✓ De ser posible estos establecimientos deberán tener limitadores acústicos o controladores de ruido, estos se instalan en el sistema de sonido antes de la etapa de potencia y garantizan unos niveles de ruido de emisión conformes a la norma, se calibran realizando una medición de ruido de emisión con ruido rosa, y deben de estarse revisando cada 2 meses, algunos ejemplos de limitadores acústicos los podemos apreciar en la *figura 14*.

COPIA CONTROLADA

COPIA CONTROLADA

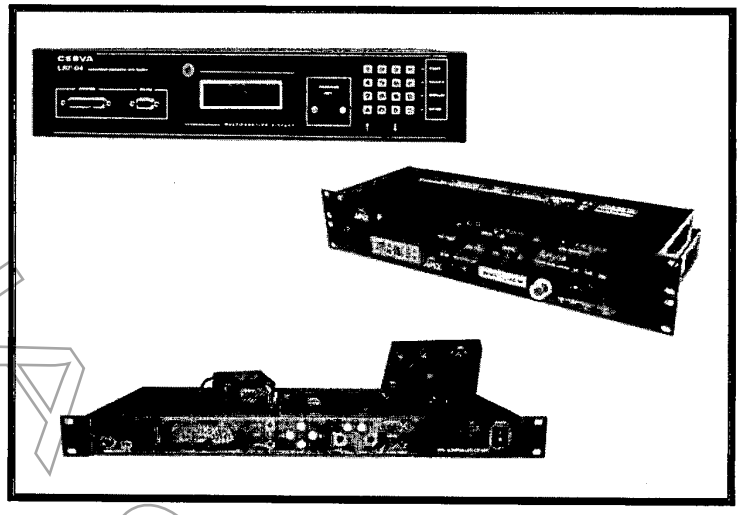


Figura 14. Ejemplos de Limitadores acústicos Arriba a la izquierda (Cesva LRF-04), En el medio derecha (MRC-Audio LD-500), Abajo a la izquierda (Apex Argos SL-Series).

Se deberá prohibir el uso de este tipo de sistemas de sonido de alta potencia a cualquier otro 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.

La vía principal debido a sus características de alto flujo vehicular, debe ser trazada con el objetivo de mitigar impactos ambientales, para ello se debe conocer los lugares por los que esta atraviesa y evitar que en su trayecto se crucen residencias, hospedajes, hospitales, instituciones educativas, bibliotecas, sanatorios, guarderías, hogares geriátricos y similares.

Se deberá evaluar el estado de las vías como parte importante en el diagnostico de contaminación por ruido, realizando mediciones de ruido ambiental, de aforo automotor, de la velocidad de flujo, del estado de las vías y de su contextura.

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.

Es importante estar haciendo mediciones periódicas con no más de cuatro años de intervalo, para hacer un seguimiento de las condiciones acústicas en cada municipio.

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.
- 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.

LUIS DAIRON ACOSTA M.

Unidad de Monitoreo y Calidad Ambiental.

DIEGO GÓMEZ BETANCUR

Unidad de Monitoreo y Calidad Ambiental.

VoBo. AURA ELENA GÓMEZ G.

Coord. Unidad de Monitoreo y Calidad Ambiental.

VoBo LUZ FABIOLA MARÍN C.

Subdirectora General de Gestión Ambiental

11. Anexos

COPIA CONTROLADA

11.1 Anexo 1. Certificado de calibración del sonómetro

CASELLA USA

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

COPIA CONTROLADA

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	113.6	114.0

Atmospheric Conditions:

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

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

Casella USA
17 Old Nashua Road Box 15
Amherst, NH 03031-2839
E-mail: Service@CasellaUSA.com
Tel: 800-366-2966
603-672-0031
FAX: 603-672-0053

CASELLA USA

COPIA CONTROLADA

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

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.		Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	24/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.		Presión Atmosférica	994.95	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
1	Hora de Medición			Temperatura	26,8	ºC	Dirección	Autopista x Kra 21a
	Slow	Impulsive		Humedad	73	%	Uso del Suelo	
Diurno	Inicio: 10:16	Inicio: 10:32		Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comerciales - Autopista
	Final: 10:31	Final: 10:47		Dirección del Viento	Θ		Sector	C-Ruido Intermedio R

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	139	16	6	27	1	1	11	12	
			Total	188			Total	25			213

Descripción del Terreno

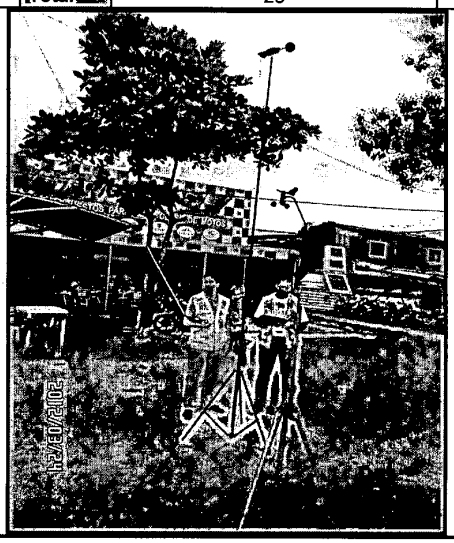
Vía asfaltada (Autopista) edificaciones de 1 y 2 pisos en ambos costados de la vía, resaltos a 100mt aproximadamente

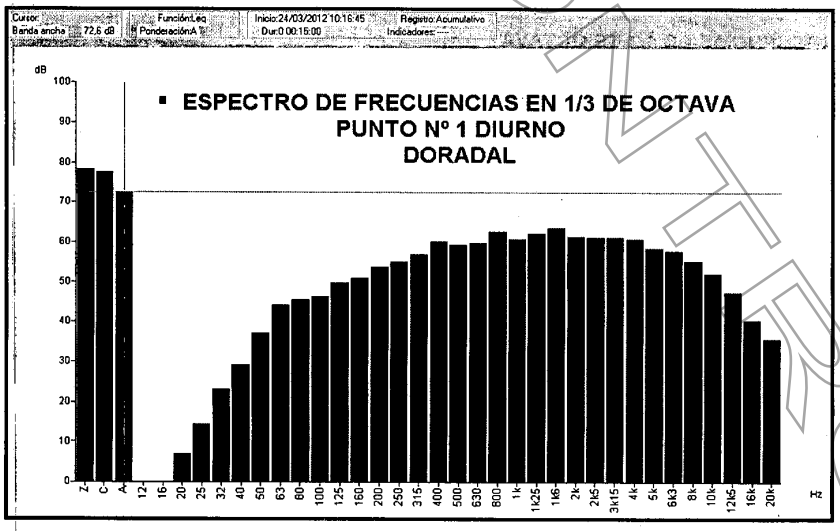
Observaciones Acústicas

Ruido vehicular y ruido de pulidora (intermitente) en taller aledaño

Entrevistado

N.A





Hz	Laeq (dBA)
25	14,4
31,5	23,1
40	29,2
50	37,1
63	44,1
80	45,4
100	46,3
125	49,7
160	50,9
200	53,6
250	55,1
315	56,8
400	60,2
500	59,3
630	59,7
800	62,5
1000	60,6
1250	62,1
1600	63,6
2000	61,3
2500	61,2
3150	61,1
4000	60,8
5000	58,4
6300	57,6
8000	55,3
10000	52,0
12500	47,2
16000	40,4

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	N.A	---	---
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
NO

INDICADORES ACUSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
72.6	71,8	71.5	60.4	95.1	74.5	65.0	5	77.6	78.2	80

Este punto NO excede el nivel máximo permitido por la norma.

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.	Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	24/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.	Presión Atmosférica	992.9	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
1	Hora de Medición		Temperatura	27.2	ºC	Dirección	Autopista x Kra 21a
	Slow	Impulsive	Humedad	75	%	Uso del Suelo	
Nocturno	Inicio: 21:43	Inicio: 22:00	Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comerciales - Autopista
	Final: 21:58	Final: 22:15	Dirección del Viento	Θ		Sector	C-Ruido Intermedio R

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	94	13	1	5	--	3	16	15	
		Total	113				Total	34			147

Descripción del Terreno

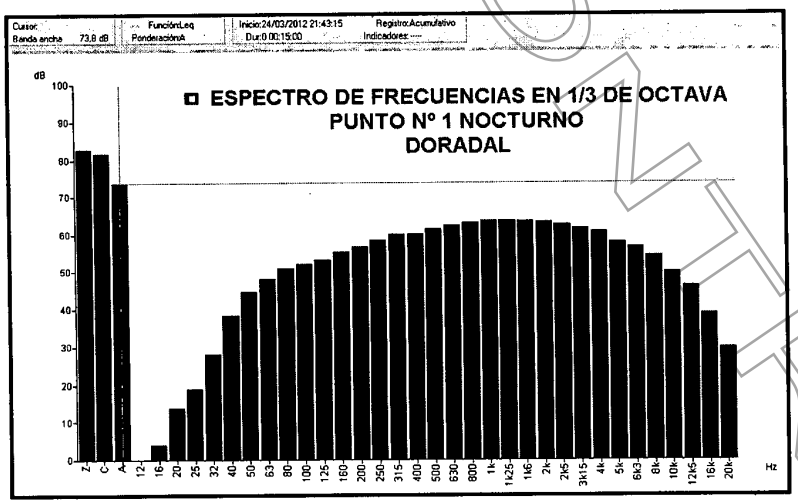
Vía asfaltada (Autopista) edificaciones de 1 y 2 pisos en ambos costados de la vía, resaltos a 100mt aproximadamente

Observaciones Acústicas

Ruido vehicular y de establecimientos abiertos al público.

Entrevistado

N.A



Hz	Laeq (dBA)
25	18,8
31,5	28,1
40	38,3
50	44,7
63	48,0
80	50,7
100	52,0
125	53,2
160	55,2
200	56,7
250	58,2
315	59,9
400	59,9
500	61,3
630	62,3
800	63,0
1000	63,5
1250	63,6
1600	63,3
2000	63,2
2500	62,5
3150	61,5
4000	60,7
5000	57,9
6300	56,4
8000	54,3
10000	49,8
12500	46,1
16000	38,8

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	N.A	---	---
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
SI

INDICADORES ACÚSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
73.8	**72.9**	71.1	64.6	85.5	77.5	66.5	7.9	81.7	82.6	**70**

Este punto Excede el nivel máximo permitido por la norma en 2.9 (dBA)

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.	Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	24/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.	Presión Atmosférica	993.60	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
2	Hora de Medición		Temperatura	28.1	°C	Dirección	Autopista X Kra 21
	Slow	Impulsive	Humedad	66	%	Uso del Suelo	
Diurno	Inicio: 10:54	Inicio: 11:10	Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comercial - Autopista
	Final: 11:09	Final: 11:25	Dirección del Viento	Θ		Sector	C-Ruido Intermedio R

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	155	22	4	32	5	3	23	15	
			Total	213			Total	46			259

Descripción del Terreno

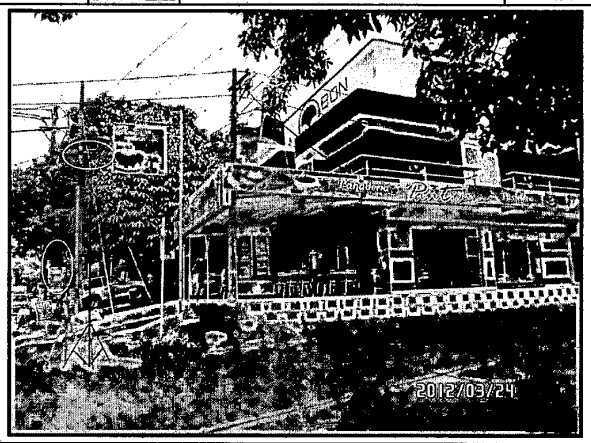
Vía asfaltada (Autopista) edificaciones de 1 y 2 pisos en ambos costados de la vía

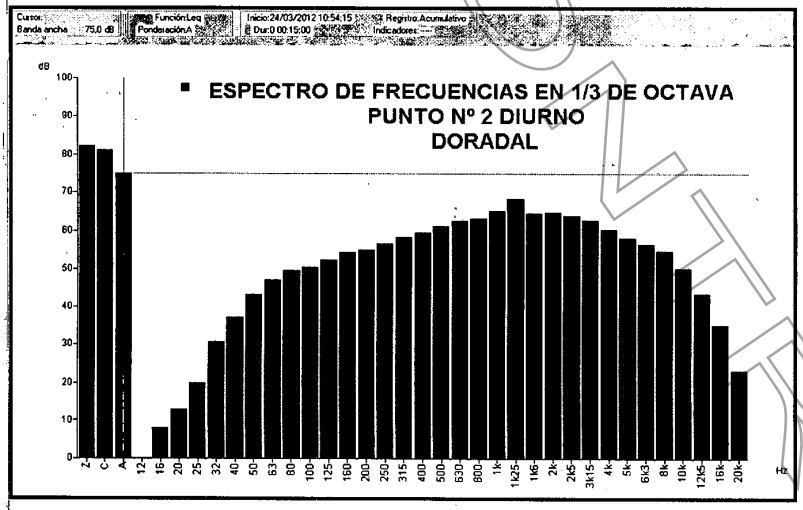
Observaciones Acústicas

Ruido vehicular y comunitario.

Entrevistado

N.A





Hz	Laeq (dBA)
25	19,8
31,5	30,7
40	37,2
50	43,3
63	47,1
80	49,5
100	50,6
125	52,3
160	54,5
200	55,0
250	56,7
315	58,2
400	59,4
500	61,2
630	62,6
800	63,2
1000	65,2
1250	68,4
1600	64,6
2000	64,7
2500	63,9
3150	62,7
4000	60,3
5000	58,0
6300	56,5
8000	54,8
10000	50,2
12500	43,4
16000	35,1

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	Neta	3	1250
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
NO

INDICADORES ACÚSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
75.0	**77.1**	71.9	64.1	93.0	77.0	67.5	6.1	81.1	82.1	**80**

Este punto NO excede el nivel máximo permitido por la norma.

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.	Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	24/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.	Presión Atmosférica	992.9	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
2	Hora de Medición		Temperatura	27.8	ºC	Dirección	Autopista X Kra 21
	Slow	Impulsive	Humedad	73	%	Uso del Suelo	
Nocturno	Inicio: 21:21	Inicio:	Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comercial - Autopista
	Final: 21:36	Final:	Dirección del Viento	Θ		Sector	C-Ruido Intermedio R

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	131	6	--	7	1	--	14	8	
		Total	145				Total	23			168

Descripción del Terreno

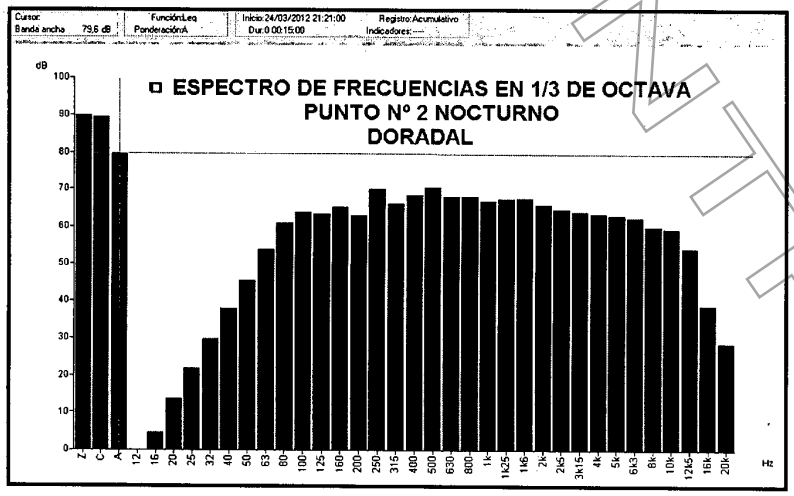
Vía asfaltada (Autopista) edificaciones de 1 y 2 pisos en ambos costados de la vía

Observaciones Acústicas

Ruido vehicular y emisiones de los EAP`s en especial Montecarlo Discoteca, Alaska y El Chispero.

Entrevistado

Anónimo: Se siente afectado por las fuertes emisiones del establecimiento Montecarlo Discoteca.



Hz	Laeq (dBA)
25	21,8
31,5	29,8
40	37,9
50	45,5
63	53,7
80	61,0
100	63,7
125	63,4
160	65,2
200	62,9
250	70,1
315	66,1
400	68,4
500	70,5
630	68,0
800	68,0
1000	66,8
1250	67,5
1600	67,7
2000	65,8
2500	64,6
3150	63,9
4000	63,3
5000	62,9
6300	62,4
8000	59,9
10000	59,2
12500	53,9
16000	38,7

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	Neta	3	250
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
SI

INDICADORES ACÚSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
79.6	**81**	75.5	75.2	86.6	81	77.5	9.8	89.4	89.8	**70**

Este punto Excede el nivel máximo permitido por la norma en 11 (dBA)

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.		Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	24/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.		Presión Atmosférica	993.35	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
3	Hora de Medición			Temperatura	28.8	ºC	Dirección	Autopista X Kra 20
	Slow	Impulsive		Humedad	59	%	Uso del Suelo	
Diurno	Inicio: 11:32	Inicio:	11:48	Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comercial - Autopista
	Final: 11:47	Final:	12:03	Dirección del Viento	Θ		Sector	C-Ruido Intermedio R

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	167	17	3	32	2	2	29	18	
			Total	219			Total	51			270

Descripción del Terreno

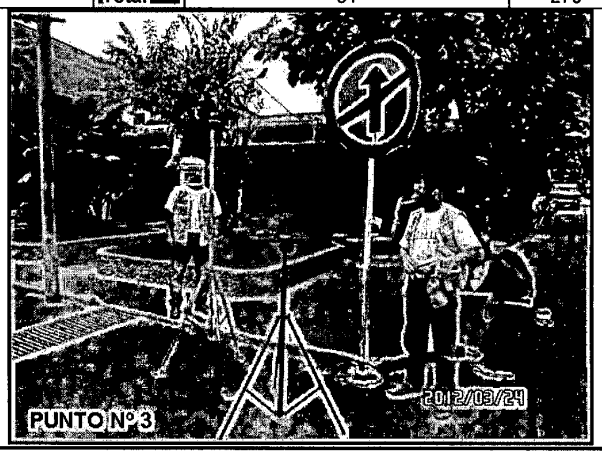
Vía asfaltada (Autopista) edificaciones de 1 y 2 pisos en ambos costados de la vía

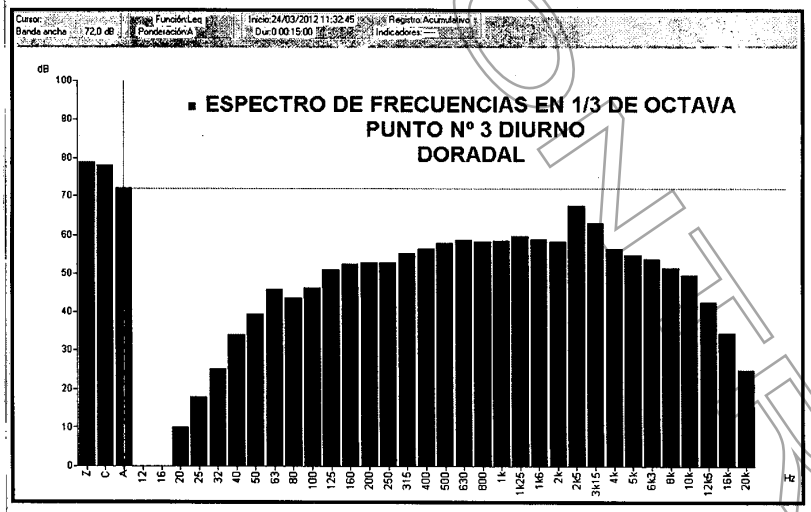
Observaciones Acústicas

Ruido vehicular y comunitario.

Entrevistado

N.A





Hz	Laeq (dBA)
25	17,8
31,5	25,1
40	34,1
50	39,3
63	45,9
80	43,7
100	46,2
125	51,0
160	52,3
200	52,7
250	52,8
315	55,2
400	56,4
500	57,8
630	58,7
800	58,2
1000	58,4
1250	59,6
1600	58,9
2000	58,3
2500	67,6
3150	63,1
4000	56,4
5000	54,9
6300	53,7
8000	51,3
10000	49,6
12500	42,7
16000	34,5

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	Fuerte	6	2500
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
NO

INDICADORES ACÚSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
72	**77.9**	71	57.2	91	74	61	5.9	77.9	78.8	**80**

Este punto NO excede el nivel máximo permitido por la norma.

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.	Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	23/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.	Presión Atmosférica	993.6	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
3	Hora de Medición		Temperatura	26.4	ºC	Dirección	Autopista X Kra 20
	Slow	Impulsive	Humedad	74	%	Uso del Suelo	
Nocturno	Inicio: 22:25	Inicio: 22:45	Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comercial - Autopista
	Final: 22:40	Final: 23:00	Dirección del Viento	Θ		Sector	C-Ruido Intermedio R

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	25	23	---	12	--	3	29	11	
		Total	60				Total	43			103

Descripción del Terreno

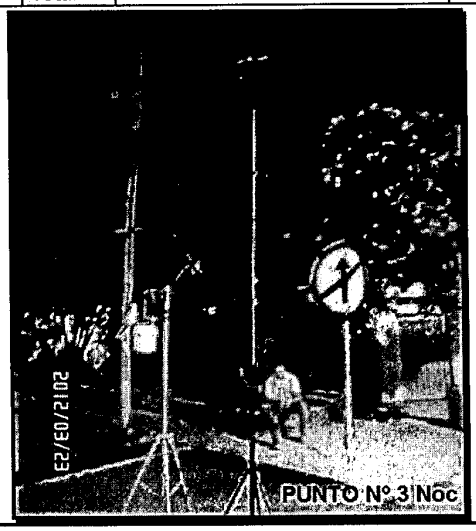
Vía asfaltada (Autopista) edificaciones de 1 y 2 pisos en ambos costados de la vía

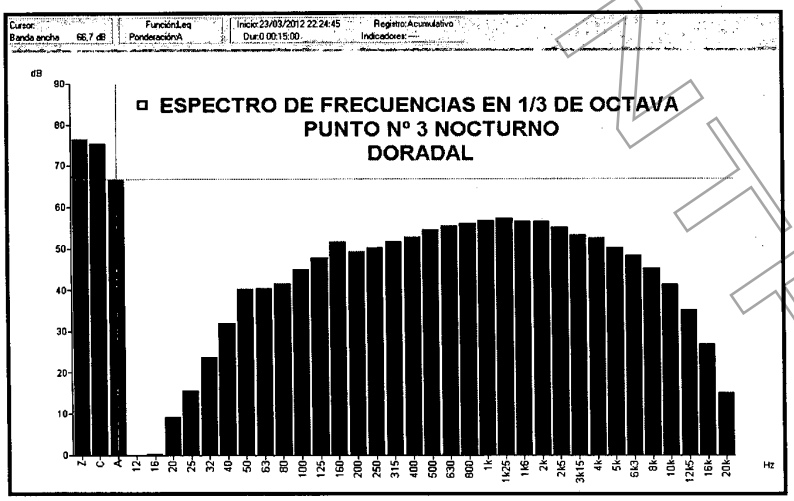
Observaciones Acústicas

Ruido vehicular, comunitario.

Entrevistado

N.A





Hz	Laeq (dBA)
25	15,6
31,5	23,8
40	32,0
50	40,1
63	40,4
80	41,5
100	45,0
125	47,7
160	51,6
200	49,2
250	50,0
315	51,6
400	52,7
500	54,4
630	55,4
800	55,9
1000	56,6
1250	57,2
1600	56,5
2000	56,5
2500	55,0
3150	53,2
4000	52,5
5000	50,0
6300	48,3
8000	45,2
10000	41,2
12500	35,1
16000	26,9

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	N.A	---	---
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
NO

INDICADORES ACÚSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
66.7	**66.3**	67.4	54.4	81.1	7	56.5	8.7	75.4	76.4	**70**

Este punto NO excede el nivel máximo permitido por la norma.

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.		Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	24/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.		Presión Atmosférica	992.55	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
4	Hora de Medición			Temperatura	29.4	°C	Dirección	Kra 21 X Cll 20
	Slow	Impulsive		Humedad	58	%	Uso del Suelo	
Diurno	Inicio: 12:12	Inicio: ---		Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comercial
	Final: 13:12	Final: ---		Dirección del Viento	Θ		Sector	C-Ruido Intermedio R

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	57	1	1	3	--	--	--	--	
			Total	62			Total	0			62

Descripción del Terreno

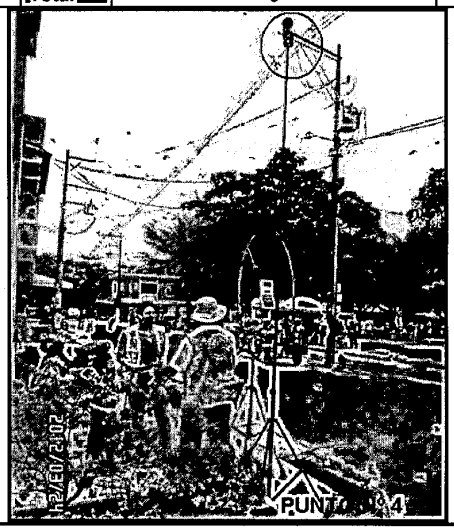
Vía en concreto edificaciones de 1 y 2 pisos en dos costados de la vía y espacio abierto en el parque Ppal Doradal

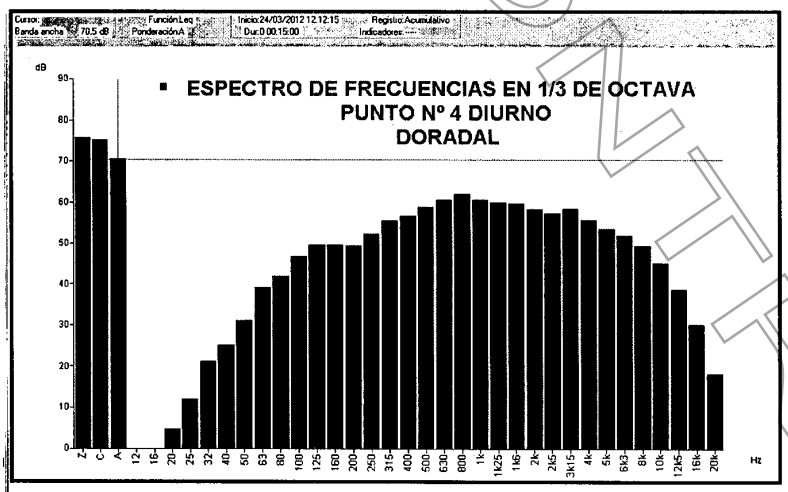
Observaciones Acústicas

Ruido vehicular en especial por las motocicletas y perifoneo

Entrevistado

Anónimo: Le afecta la emisión de ruido de los vendedores y la publicidad que se realiza a través de perifoneo.





Hz	Laeq (dBA)
25	12,1
31,5	21,1
40	25,2
50	31,0
63	39,1
80	41,8
100	46,7
125	49,6
160	49,5
200	49,4
250	52,2
315	55,5
400	56,7
500	58,8
630	60,7
800	62,2
1000	60,7
1250	60,0
1600	59,7
2000	58,3
2500	57,4
3150	58,5
4000	55,8
5000	53,5
6300	51,9
8000	49,3
10000	45,1
12500	38,7
16000	30,1

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	N.A	---	---
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
NO

INDICADORES ACÚSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
70,5	**68.6**	--	62.4	80.5	73	66	4.7	75.2	75.6	**70**

Este punto NO excede el nivel máximo permitido por la norma.

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.	Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	24/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.	Presión Atmosférica	994	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
4	Hora de Medición		Temperatura	27.2	°C	Dirección	Kra 21 X Cll 20
	Slow	Impulsive	Humedad	75	%	Uso del Suelo	
Nocturno	Inicio: 22:05	Inicio: --	Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comercial
	Final: 22:20	Final: --	Dirección del Viento	Θ		Sector	C-Ruido Intermedio R

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	115	8	--	1	2	--	--	--	
			Total	124			Total	2			126

Descripción del Terreno

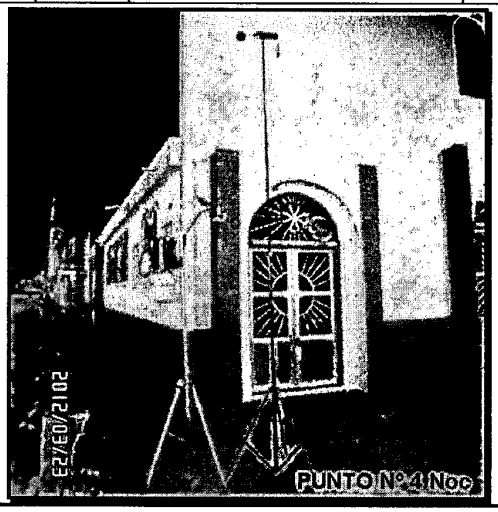
Vía en concreto edificaciones de 1 y 2 pisos en dos costados de la vía y espacio abierto en el parque Ppal Doradal

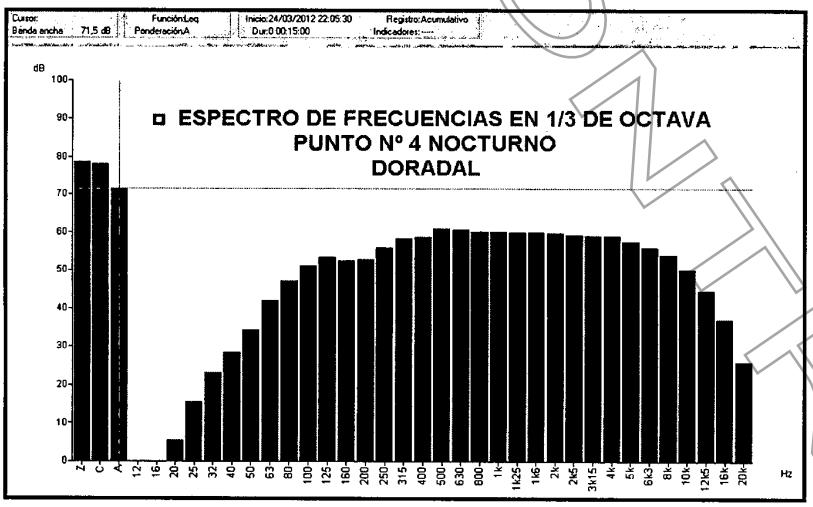
Observaciones Acústicas

Ruido comunitario proveniente del parque y ruido de EAP´s

Entrevistado

N.A





Hz	Laeq (dBA)
25	15,3
31,5	23,1
40	28,3
50	34,3
63	42,0
80	47,1
100	51,2
125	53,4
160	52,3
200	52,8
250	55,9
315	58,2
400	58,7
500	61,0
630	60,8
800	60,2
1000	60,1
1250	60,0
1600	60,0
2000	59,7
2500	59,3
3150	59,0
4000	59,0
5000	57,4
6300	55,9
8000	53,9
10000	50,1
12500	44,7
16000	37,1

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	N.A	---	---
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
SI

INDICADORES ACÚSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
71.5	**69.6**	--	64.6	88.7	73.5	67	6.6	78.1	81	**55**

Este punto Excede el nivel máximo permitido por la norma en 14.6 (dBA)

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.		Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	24/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.		Presión Atmosférica	991.5	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
5	Hora de Medición			Temperatura	30.8	ºC	Dirección	Kra 21 X Cll 21
	Slow	Impulsive		Humedad	56	%	Uso del Suelo	
Diurno	Inicio: 13:11	Inicio: ---		Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comercial
	Final: 13:26	Final: ---		Dirección del Viento	Θ		Sector	C Ruido intemedio restri.

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	68	3	--	2	---	--	---	--	
			Total	73			Total	0			73

Descripción del Terreno

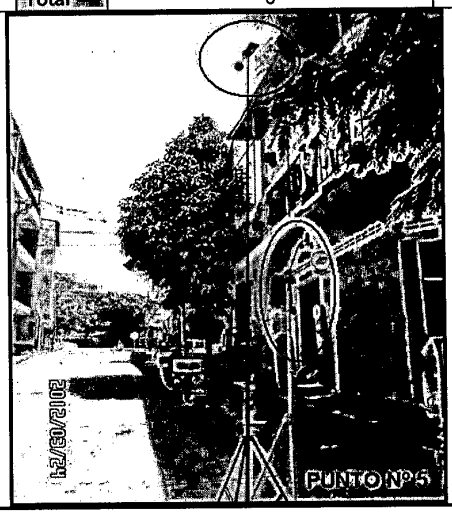
Vías en concreto, edificaciones entre 2 y 4 pisos

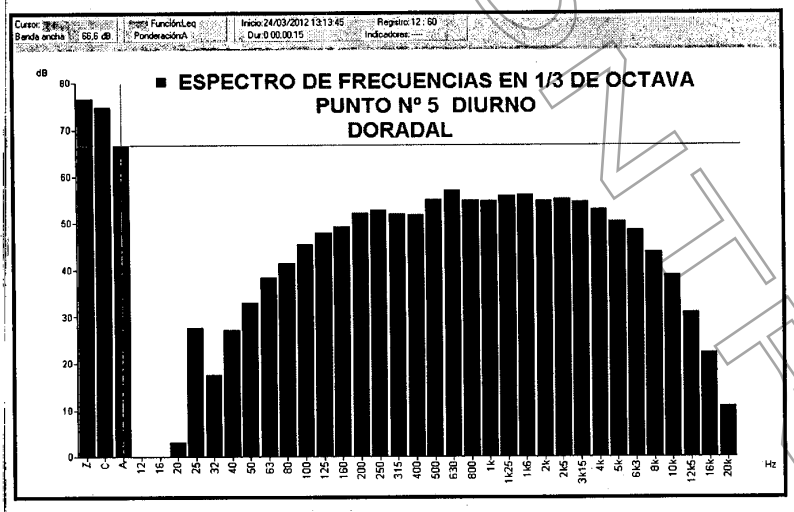
Observaciones Acústicas

Ruido comunitario y vehicular en especial motocicletas con interferencia de emisión de la zona periferica.

Entrevistado

N.A





Hz	Laeq (dBA)
25	21,7
31,5	18,6
40	27,2
50	33,0
63	37,0
80	41,1
100	45,6
125	48,4
160	48,2
200	49,0
250	50,0
315	51,9
400	52,9
500	54,1
630	55,8
800	56,0
1000	55,8
1250	55,8
1600	55,1
2000	54,6
2500	58,7
3150	62,4
4000	54,2
5000	50,7
6300	48,7
8000	45,6
10000	45,1
12500	38,3
16000	29,8

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	Fuerte	6	3150
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
Si

INDICADORES ACÚSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
68	**73.7**	---	57.9	90.8	69	61.5	5.7	73.7	74.8	**70**

Este punto Excede el nivel máximo permitido por la norma en 3.7 (dBA)

COPIA CONTROLADA

Punto de medición	Responsable	Dairon Acosta M.	Condiciones Atmosféricas		Unid.	Fecha	24/03/2012
	Responsable	Diego Gómez B.	Presión Atmosférica	992	hPa	Municipio	Puerto Triunfo (Doradal)
5	Hora de Medición		Temperatura	28.6	ºC	Dirección	Kra 21 X Cll 221
	Slow	Impulsive	Humedad	70	%	Uso del Suelo	
Nocturno	Inicio: 21:00	Inicio: --	Velocidad del Viento	Θ	m/s	Subsector	Comercial
	Final: 21:15	Final: -.-	Dirección del Viento	Θ		Sector	C Ruido intemedio restri.

Paso Aeronaves		Vía	Aforo Automotores Livianos				Aforo Automotores Pesados				Total Aforo Automotor
Tipo	Hora		Moto	Particular	Taxi	Camioneta	Buseta	Bus	Camión	Tr. Camión	
		Ppal.	74	7	--	2	--	--	--	--	
		Total	83				Total	0			83

Descripción del Terreno

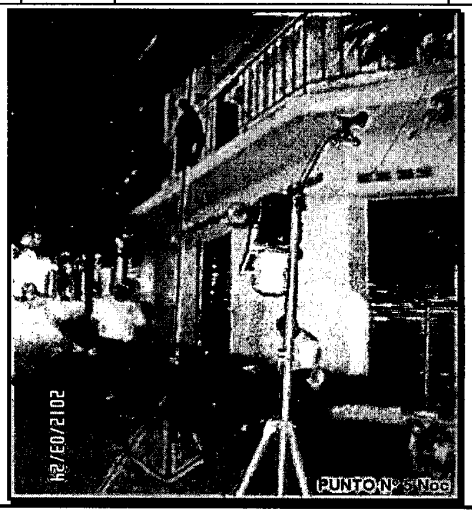
Vías en concreto, edificaciones entre 2 y 4 pisos

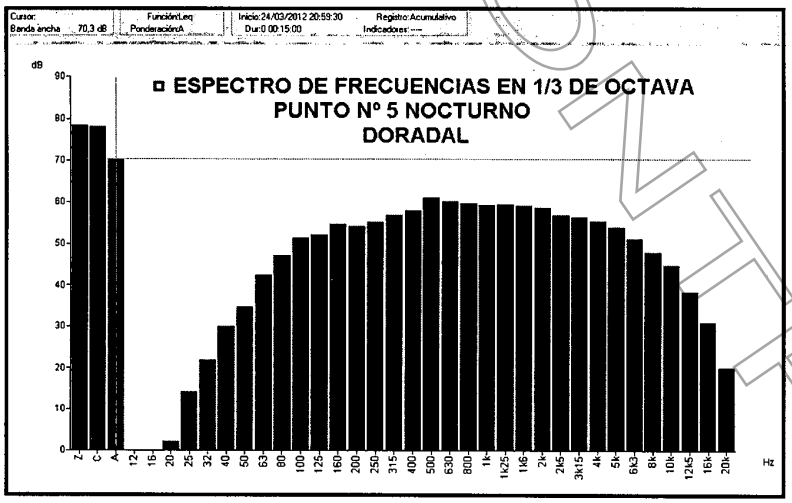
Observaciones Acústicas

Ruido comunitario con influencia de EAP ubicados en la Autopista y ruido vehicular en especial motocicletas que circulan a gran velocidad.

Entrevistado

N.A





Hz	Laeq (dBA)
25	14,2
31,5	21,9
40	30,0
50	34,7
63	42,3
80	47,1
100	51,3
125	52,1
160	54,7
200	54,1
250	55,2
315	56,8
400	57,9
500	61,1
630	60,1
800	59,6
1000	59,3
1250	59,4
1600	59,1
2000	58,7
2500	56,9
3150	56,3
4000	55,4
5000	53,9
6300	51,1
8000	47,9
10000	44,7
12500	38,3
16000	30,9

CORRECCIÓN			
Tipo de K	Percepción	Penalización (dB)	Frecuencia (Hz)
Tonal	N.A	---	---
Impulsiva	N.A	---	---

Supera
SI

INDICADORES ACÚSTICOS										
LAeq Slow	LReq	LAeq Imp	L Min	L Max	L 10	L 90	Lceq - Laeq	L c	L z	EMPRA
70.3	**68.0**	--	63.4	82.8	72.5	66.5	7.7	78	78.5	**55**

Este punto Excede el nivel máximo permitido por la norma en 13.0 (dBA)

COPIA CONTROLADA