



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

Departamento de Ingeniería de Procesos
Programa de Doctorado en Ingeniería Ambiental y Desalinización

TESIS DOCTORAL

Valoración económica del impacto de la contaminación
atmosférica y el ruido en relación al turismo.

Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)

AUTOR:

MARCELO MAUTONE

DIRIGIDA POR:

DR. D. CARMELO J. LEÓN GONZÁLEZ

El Director

El Doctorando

Noviembre 2015
Las Palmas de Gran Canaria

A mi madre

A mi padre (in memoriam)

A mis hermanas y hermanos

A Carlos y Valentín

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis doctoral, ha sido gracias a quienes de una manera u otra han influido decisivamente en mi vocación y formación universitaria que inicié en Uruguay en 1992, y me ha llevado por 50 países en 4 continentes y más de 30 centros de educación superior donde me he formado. Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Carmelo León González, por haber confiado en mí en todo momento y haber dirigido mi labor. Entre mis profesores, mentores, consejeros y amigos deseo destacar en orden de aparición en mi vida a: Dionisio Pérez Davant, Rodolfo Tálice, Mateo Magariños de Mello, Alicia Bárcena, Jacques-Yves Cousteau, Roberto Savio, Gro Harlem Brundtland, Mario Molina, Javier Castroviejo Bolívar, Sebastián Ovidio Pérez, Emilio González y Martin Ferm. Este trabajo ha sido posible gracias al excelente clima de trabajo y cooperación de profesores y compañeros de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Por último, este estudio no se hubiera realizado sin la financiación concedida por la empresa UNELCO-ENDESA, a través de la Fundación Universitaria de Las Palmas.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
LISTA DE TABLAS	7
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.....	9
CAPITULO II.- MÉTODOS Y MATERIALES.....	11
2.1 La contaminación atmosférica en relación al turismo	11
2.1.1 Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	13
2.1.2 Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	14
2.1.3 Compuestos de Azufre (SO _x).....	14
2.1.4 Ozono Troposférico (O ₃)	15
2.2 La contaminación acústica y su relación con el turismo	17
2.3 Revisión de la literatura económica sobre valoración de la contaminación atmosférica y ruido	23
2.3.1 Estudios de valoración económica sobre contaminación atmosférica	23
2.3.2 Estudios de valoración económica sobre contaminación acústica.....	37
2.4 Metodologías de valoración económica ambiental	43
2.4.1 El método de elección discreta simple	47
2.4.2 El modelo de clases latentes.....	50
2.4.3 El diseño del mercado a partir del cuestionario	52
2.5 Trabajo de campo mediante cuestionarios: descripción	58
2.5.1 Cuestionario para la ciudad de Montevideo.....	58
2.5.2 Cuestionario para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria	64
CAPITULO III. DISCUSION Y RESULTADOS	71
3.1 Situación de la ciudad de Montevideo (Uruguay)	71
3.1.1 Dióxido de azufre (SO ₂)	72
3.1.2 Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	74
3.1.3 Ozono troposférico (O ₃)	75
3.1.4 Muestreo por difusión pasiva	76

3.1.5	Valores de referencia IMM (2009)	78
3.1.6	Resultados del muestreo de gases (IVL) para Montevideo	81
3.1.7	Caracterización de los parámetros turísticos considerados	82
3.2	Resultados de las encuestas de valoración contingente para la ciudad de Montevideo	85
3.2.1	Perfil del turista de Montevideo	85
3.2.2	Resultados de los modelos de DAP para Montevideo	86
3.3	Situación de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria	92
3.3.1	Óxidos nitrosos (NO _x) – HNO ₃	93
3.3.2	Dióxido de Azufre (SO ₂)	94
3.3.3	Ozono troposférico (O ₃)	94
3.3.4	Emisión e inmisión de ruidos en la ciudad	95
3.3.5	Valores de referencia de contaminantes atmosféricos para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria (2009)	97
3.3.6	Resultados del muestreo de gases (IVL) para Las Palmas de Gran Canaria	101
3.4	Resultados de las encuestas de valoración contingente para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria	104
3.4.1	Perfil del turista de Las Palmas de Gran Canaria	104
3.4.2	Resultados de los modelos de DAP para Las Palmas G.C.	105
CAPITULO IV.- CONCLUSIONES		113
4.1	Conclusiones para la ciudad de Montevideo	113
4.2	Conclusiones para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria	115
4.3	Conclusiones finales	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		119
ANEXO		130
1.	Resolución de la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM) de auspicio del estudio.	130
2.	Resolución del Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria de autorización de la colocación de los medidores de muestreo de gases	130
3.	Modelo de cuestionario de Valoración Contingente para la ciudad de Montevideo	130
4.	Modelo de cuestionario de Valoración Contingente para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria	130

RESUMEN

El turismo es un fenómeno mundial, de enorme impacto en los recursos naturales: agua, aire, suelo, y cada vez más se constituye en uno de los principales ingresos para países desarrollados y en vías de desarrollo. Esta tesis doctoral aborda el estudio comparativo sobre la valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación al turismo, a través de dos casos prácticos: la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria en España y de Montevideo en Uruguay. Para establecer un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades, se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NO_x , SO_2 y O_3) en los períodos de mayor afluencia de turistas, mediante novedosas técnicas de muestreadores por difusión pasiva, desarrollados por el Instituto Sueco de Medio Ambiente (IVL). Utilizando probadas técnicas econométricas de valoración contingente como metodología para esta investigación, se han obtenido valores monetarios comparables de dichos bienes ambientales, como referencia objetiva para la toma de decisiones políticas en materia de turismo y desarrollo sostenible.

ABSTRACT

Tourism is a global phenomenon with enormous impact on natural resources: water, air, soil, and increasingly constitutes one of the main incomes for developed and developing countries. This thesis addresses a comparative study about the economic assessment of the impact of air pollution and noise in relation to tourism, through two cases: the city of Las Palmas de Gran Canaria in Spain and Montevideo in Uruguay. In order to establish a comparable reference framework on the pollution in both cities, new measures were obtained of the main pollutants (NO_x, SO₂ and O₃) for the periods of greatest influx of tourists, using novel techniques of passive diffusion samplers, developed by the Swedish Environmental Institute (IVL). Through proved econometric techniques as contingent valuation methodology, comparable monetary values were obtained of such environmental goods, as objective references for political decision-making in tourism and sustainable development.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Valores límite de concentración para NO ₂ /NOx	14
Tabla 2: Valores límite de concentración para SO ₂	15
Tabla 3: Valores límite de concentración de O ₃	16
Tabla 4: Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente frente a ruidos y vibraciones.....	21
Tabla 5: Resumen de investigaciones sobre valoración económica de la contaminación atmosférica	34
Tabla 6: Resumen de los estudios de valoración económica del ruido	40
Tabla 7: Ficha técnica de cuestionario	64
Tabla 8: Lista de Hoteles en Las Palmas de Gran Canaria	66
Tabla 9: SO ₂ - O ₃ Años 2004-2008.....	79
Tabla 10: Muestreo de gases IVL Montevideo.....	81
Tabla 11: Modelos sin co-variables MVD-CA	86
Tabla 12: Modelos sin co-variables MVD-R.....	87
Tabla 13: Estimación de modelos logit con covariables para Montevideo CA y R.	88
Tabla 14: Resumen clases latentes MVD-CA.....	89
Tabla 15: Estimación del modelo de clases latentes para MVD-CA	90
Tabla 16: Resumen clases latentes MVD-R	90
Tabla 17: Estimación del modelo de clases latentes para MVD-R.....	91
Tabla 18: Valores límite para NO ₂ y NOx, y umbral de alerta. RD 1073/2002.....	93
Tabla 19: Valores límite y umbral de alerta para el dióxido de azufre. RD 1073/2002 .	94
Tabla 20: Valores objetivo de ozono	95
Tabla 21: Calidad acústica según RD 1367/2007.....	95
Tabla 22: Muestreo de gases IVL -Las Palmas G.C.....	102
Tabla 23: Modelos sin co-variables LPGC - CA y R	105
Tabla 24: Estimación de modelos logit con covariables para LPGC - CA	107
Tabla 25: Estimación de modelos logit con covariables para LPGC - R.	108
Tabla 26: Resumen clases latentes para LPGC - CA	110
Tabla 27: Estimación del modelo de clases latentes para LPGC - CA.....	110
Tabla 28: Resumen de clases latentes LPGC - R	111
Tabla 29: Estimación del modelo de clases latentes para LPGC - R	112

Gráfica 1: SO ₂ Montevideo	78
Gráfica 2: SO ₂ Ciudad Vieja	78
Gráfica 3: NO ₂ Estación Colón	79
Gráfica 4: SO ₂ Jinámar Fase 3.....	98
Gráfica 5: SO ₂ -Néstor Álamo.....	98
Gráfica 6: NO ₂ - Jinámar Fase 3	99
Gráfica 7: NO ₂ - Néstor Álamo	99
Gráfica 8: O ₃ Néstor Álamo	99
Gráfica 9: O ₃ - Mercado Central	99
Gráfica 10: NO ₂ - Mercado Central.....	100
Ilustración 1: Estaciones de monitoreo Montevideo.....	77
Ilustración 2: Categorización sonora de las principales vías de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria	96
Ilustración 3: Estaciones de monitoreo Las Palmas G.C.	101

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

La sensibilización y preocupación por los problemas asociados con la calidad del aire han aumentado en los últimos años. Sin embargo, existe aún una incertidumbre considerable acerca de la severidad y la valoración de estos impactos. La valoración de los daños ambientales puede jugar un papel relevante en el establecimiento ambiental de políticas y normativas y puede proporcionar una orientación sobre las medidas de mitigación a adoptar.

Recientemente se ha presentado un gran interés por el cuidado del medio ambiente y la prevención del deterioro de la calidad de los recursos aire y ruido entre otros, siendo este tema una problemática mundial, que ha generado diferentes estudios, movimientos y proyectos, que proponen acciones y soluciones globalizadas. De esta manera a nivel europeo existe gran auge en cuanto al control de la contaminación atmosférica, correlacionando los niveles de emisiones de contaminantes con los efectos en la salud pública y creando diferentes convenios encaminados al trabajo conjunto de control y vigilancia de la contaminación. En Latinoamérica, se están generando las mediciones y armonizando las estadísticas en los distintos territorios y países, aunque no existe actualmente un ámbito común de revisión y control de estas medidas, si bien cuenta con ciudades como Buenos Aires, San Pablo o Ciudad de México, de las más pobladas a nivel mundial.

El “Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia” de la Unión Europea, es un documento firmado en el año de 1981, el cual propone una revisión anual donde cada país firmante se compromete a ejercer un control sobre los contaminantes atmosféricos emitidos, aportando en dicho plan, el desarrollo de investigaciones científicas, la participación en políticas de mejoramiento de la calidad ambiental y el intercambio de la información obtenida entre algunas otras actividades de cooperación transfronteriza.

Haciendo énfasis en acciones recientemente presentadas, se encuentran como acciones vigentes europeas para el control y vigilancia de la calidad atmosférica la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a “la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa” por el cual el Parlamento Europeo y el Consejo de la unión Europea, ajustan algunos términos en cuanto a la reglamentación de las estrategias de vigilancia y control de

contaminación atmosférica en los países miembros. Se indica que se deberán designar las autoridades y organismos competentes para evaluar la calidad del aire ambiental, aprobar los sistemas de medición, garantizar la exactitud de las mediciones, y analizar los métodos de evaluación con los demás Estados miembros.

España como país miembro ha tomado un rol activo dentro del desarrollo de acciones y programas, incluyendo a todas y cada una de sus comunidades. Existe actualmente en el país una Red de Vigilancia y Control de Contaminación Atmosférica, la cual es gestionada por los ministerios de Medio Ambiente y de Sanidad. Adicionalmente, tanto las comunidades autónomas como determinados ayuntamientos disponen de sus propias redes a nivel local, y que se rigen de acuerdo a los lineamientos propuestos por la Unión Europea. La comunidad Autónoma de Canarias, junto con el Ayuntamiento de las Palmas de Gran Canaria, cuenta actualmente con una red propia de monitoreo de calidad de aire,¹ y son estas mismas entidades las encargadas de recopilar toda la información presentada, realizar análisis y proponer acciones de prevención, mitigación y control.

Para la ciudad de Montevideo, no se cuenta con un marco legal nacional, y los gobiernos locales (departamentales) deben tomar iniciativa en el control y mitigación de los impactos de la contaminación atmosférica y ruido en sus territorios. El Gobierno de la ciudad de Montevideo (IMM), ha propuesto la implementación de un índice de calidad del aire (ICAire)², calculado a partir de una función segmentada en 6 niveles, donde los puntos de quiebre corresponden a valores de inmisión aceptados por las recomendaciones de la OMS y la EPA de Estados Unidos. Este trabajo lleva a cabo una investigación con criterios de evaluación económica a partir del impacto generado por la contaminación atmosférica y el ruido en relación el turismo, siendo éste, la base del desarrollo económico en ambas regiones, y principal fuente de ingresos para las ciudades de estudio (Montevideo y Las Palmas de Gran Canaria), y por tanto, el eje principal de abordaje para políticas económicas y sociales. Es importante señalar que la presente tesis ha sido estructurada haciendo uso de diferentes procesos teóricos y prácticos, como lo es el monitoreo y recolección de muestras de contaminantes, la recopilación de datos estadísticos de actividades turísticas en ambas ciudades, y la aplicación de métodos de valoración contingente como enfoque metodológico a partir de los casos prácticos.

¹ <http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/calidaddelaire/inicio.do>

² <http://www.montevideo.gub.uy/servicios-y-sociedad/ambiente/aireservicios-y-sociedad/ambiente/aire/icaire>

CAPITULO II.- MÉTODOS Y MATERIALES

2.1 La contaminación atmosférica en relación al turismo

La contaminación atmosférica ha tenido especial relevancia en los últimos años, a la par de incrementarse notablemente la movilidad de turistas a nivel mundial. Ello trae aparejado necesariamente una mayor presión sobre el medio ambiente global y en particular sobre el ambiente natural de los territorios visitados.

Según los análisis de la demanda turística (Tourism Analysis, 2005) la calidad ambiental es una parte fundamental de los atractivos naturales. En consecuencia, mantener un alto nivel de calidad en lo relativo a la contaminación atmosférica y acústica, es importante para la competitividad de la mayoría de los destinos turísticos. Muchos autores afirman que la calidad de los atractivos naturales es el aspecto más relevante a considerar como factor de competitividad del destino, lo cual ha sido ampliamente desarrollado por las investigaciones de Ritchie y Crouch (1999, 2005).

El impacto que genera el transporte, desde y hasta el destino, que se ha dado en llamar la “huella de carbono”, (Schneider, H., & Samaniego, J., 2009) ha sido asumido por la industria aérea, cuantificado y valuado en función de las distancias recorridas y el consumo de combustibles. Programas de investigación europeos (ACARE³) y norteamericanos (CLEAN), buscan reducir el consumo de combustibles a razón de un 50% en 2020. En este sentido la IATA ofrece como compromiso voluntario no aumentar las emisiones de CO₂ a partir de 2020 y reducirlas a la mitad que en el año 2005, para el año 2050.

El debate ambiental en turismo reconoce los impactos negativos de esta industria sobre el medio ambiente, y en este sentido, muchos de los proyectos turísticos actuales buscan minimizar dichos impactos, comercializándose al ecoturismo y otras marcas verdes bajo el nombre de sostenibles.

En la práctica, mucho menos atención se ha dedicado al problema de otras actividades urbanas que pueden erosionar la calidad del medio ambiente y desalientan a los visitantes. La calidad ambiental, no incluye sólo el control de los impactos ambientales de la industria de viajes y turismo, sino todo tipo de problemas medioambientales que sufren las ciudades y afectan al turista.

³ http://cordis.europa.eu/news/rcn/16967_es.html

Este segundo aspecto es el que se aborda en la presente investigación, valorando el impacto de la contaminación atmosférica y el ruido para el turismo en territorios considerados desarrollados y en vías de desarrollo.

Se habla de contaminación atmosférica, cuando las concentraciones de ciertas sustancias presentes en la atmósfera, alcanzan niveles elevados por encima del valor ambiental normal, generando un efecto negativo en la vida humana, vegetal, animal y en el deterioro de materiales existentes. Dichos contaminantes, pueden tratarse de cualquier elemento, compuesto químico o material de cualquier tipo, natural o artificial, capaz de permanecer o ser arrastrado por el aire. Según Martínez y Díaz (2004), los contaminantes atmosféricos se pueden encontrar en los diferentes estados de la materia existentes, sólido, líquido, gaseoso ó en cualquier combinación de estas formas.

La contaminación ha existido siempre, ya que también se produce de forma natural (emisiones volcánicas, incendios forestales de origen natural, etc.), pero es la contaminación producida por el hombre la que tiene mayor importancia. Dentro de esta, las actividades que generan más contaminación las podemos agrupar en tres grupos, de acuerdo a la clasificación que tiene en cuenta la Organización Mundial de la Salud⁴:

- El uso de calefacciones y aparatos domésticos que emplean como combustibles carbón, gasóleo y gas natural. El mayor o menor grado de contaminación depende del tipo de combustible que utiliza (e.g.: el carbón es más contaminante que el gas), así como del diseño y estado de conservación del aparato.
- El uso de los diferentes tipos de transporte, siendo el automóvil y el avión los que producen una mayor contaminación. En este caso el grado depende del tipo de combustible, del tipo motor, del uso de catalizadores, etc.
- En la industria, el grado de contaminación depende del tipo de actividad que se realice, siendo las centrales térmicas, las cementeras, las siderometalúrgicas, las papeleras y las químicas las más contaminantes.

⁴ Organización Mundial de la Salud. *Calidad del Aire y Salud*. Nota descriptiva N° 313. Agosto de 2008

Según Rosselló Nadal y Sáenz de Miera (2010), el incremento en la circulación de turistas dentro de los países o regiones de destino, ha implicado un aumento en las externalidades ligadas a este tipo de actividad, lo cual se vincula a los medios de transporte empleados por los turistas, que ha supuesto durante los últimos años, la popularización de medios de transporte privado, en general, y de coche de alquiler, en particular.

En el caso del transporte rodado, las externalidades suelen derivarse de la decisión de un usuario de incorporarse a una determinada infraestructura tomando en consideración los beneficios privados pero obviando los efectos negativos sobre otros usuarios. Dichos costes incluyen la generación de gases efecto invernadero, generados por la combustión, o costes por ruido.

Según Wark y Warner (1994), se encuentra también la clasificación de dos tipos de contaminantes atmosféricos, los contaminantes primarios; que son aquellos compuestos procedentes directamente de la fuente de emisión, y los contaminantes secundarios; que son aquellos originados en el aire por interacción entre dos o más contaminantes primarios, o por sus reacciones con los constituyentes normales de la atmósfera.

La Organización Mundial de la Salud⁵, formula las siguientes definiciones para los contaminantes a tratar en el presente estudio:

2.1.1 Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

Son sustancias químicas originadas por erupciones volcánicas, acción bacteriana en el suelo y por el uso de combustibles fósiles (calefacciones, centrales térmicas y automóviles). Dentro de este grupo, los compuestos de NO y NO₂ son tóxicos a temperatura ambiente y proceden de la oxidación incompleta del N₂ atmosférico en los motores de combustión interna. Estos compuestos reaccionan en la atmósfera formando un compuesto secundario que es el HNO₃ (ácido nítrico). Estos óxidos de nitrógeno, junto con los compuestos de azufre, son los que dan origen a la lluvia ácida dada su alta solubilidad en agua.

Por irradiación el óxido de nitrógeno puede liberar un átomo de oxígeno altamente reactivo que da lugar a la formación del ozono troposférico y al foto-smog.

⁵ Guías de Calidad de Aire de la OMS. 2005

2.1.2 Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

La mayor parte del NO₂ atmosférico se emite en forma de NO, que se oxida rápidamente a NO₂ por acción entre otros del ozono O₃. El dióxido de nitrógeno es, en presencia de hidrocarburos y luz ultravioleta, la principal fuente de ozono troposférico y de aerosoles de nitratos, que constituyen una fracción importante de la masa de MP_{2,5} del aire ambiente. El valor guía actual de la OMS de 40 µg/m³ (media anual) se estableció para proteger al público de los efectos del NO₂ gaseoso en la salud.

El fundamento de esto es que, debido a que la mayoría de los métodos de reducción de la concentración son específicos para los NO_x, no están concebidos para controlar otros contaminantes que los acompañan, pudiendo incluso aumentar sus emisiones.

Tabla 1: Valores límite de concentración para NO₂/NO_x

Dióxido de nitrógeno (NO ₂) y óxidos de nitrógeno (NO _x)			
VALOR LÍMITE HORARIO PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA	VALOR LÍMITE ANUAL PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA	VALOR LÍMITE ANUAL PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	UMBRAL DE ALERTA
200 µg/m ³ de NO ₂ No podrán superarse en más de 8 ocasiones por año civil	40 µg/m ³ de NO ₂	30 µg/m ³ de NO _x (1)	400 µg/m ³ de NO ₂ durante 3 horas consecutivas (2)

(1) Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger.

(2) En lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor

Fuente: Working Group on Nitrogen Dioxide. European Commission.2007

2.1.3 Compuestos de Azufre (SO_x)

Compuestos de azufre: como el dióxido de azufre y trióxido de azufre (SO₂ y SO₃), que proceden de la oxidación del azufre que se encuentra en los combustibles fósiles cuando es quemado. El ácido Sulfhídrico (H₂S) procede de escapes de refinerías de petróleo, fabricas de gas y emisiones volcánicas. El SO₂ por tanto es un contaminante muy frecuente en las ciudades.

Por reacción química en la atmósfera el SO₃ (formado a partir de SO₂) se combina con el agua transformándose en H₂SO₄ siendo este un contaminante secundario.

Estos compuestos de azufre, junto con los óxidos de nitrógeno, son los que dan origen a la lluvia ácida.

Tabla 2: Valores límite de concentración para SO₂

Dióxido de Azufre (SO ₂)			
VALOR LÍMITE HORARIO PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA	VALOR LÍMITE DIARIO PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA	VALOR LÍMITE PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS	UMBRAL DE ALERTA
350 µg/m ³ No podrán superarse en más de 24 ocasiones por año civil	125 µg/m ³ No podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil	20 µg/m ³ en un año civil e invierno (1)	500 µg/m ³ durante 3 horas consecutivas (2)
(1) Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger.			
(2) En lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.			

Fuente: Working Group on Nitrogen Dioxide. European Commission.2007

2.1.4 Ozono Troposférico (O₃)

También denominado ozono ambiental. Se trata de un gas incoloro que se crea a través de reacciones fotoquímicas entre óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV) derivados de fuentes como la quema de combustible. Es el compuesto más destacado de los oxidantes fotoquímicos y forma parte del smog.

Puede encontrarse en la zona más baja de la atmósfera, ya que proviene de emisiones naturales de COV, NO_x y CO, así como del ozono estratosférico descendente. Esto se convierte en un problema, puesto que el ozono, en concentración suficiente puede provocar daños en la salud humana (a partir de unos 180 microgramos por metro cúbico) o en la vegetación (a partir de unos 30 Ppb -partes por billón) y contribuye a generar un calentamiento en la superficie de la tierra.

Estas características del ozono han propiciado que dentro de la Unión Europea aparezca una normativa relativa al ozono en el aire ambiente, que establece el nuevo régimen jurídico comunitario sobre el ozono troposférico presente en la baja atmósfera.

La Directiva europea fija el Umbral de Protección a la Salud en que no se superen durante ocho horas seguidas la media de concentración de ozono de 120 microgramos por metro cúbico (este límite no debe superarse más de 25 veces al año).

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud, reduce esta concentración a 100 microgramos.

Tabla 3: Valores límite de concentración de O₃

Ozono (O ₃)		
UMBRAL DE INFORMACIÓN	UMBRAL DE ALERTA	PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA
180 µg/m ³ en una hora	240 µg/m ³ en una hora	100 µg/m ³ en 8 horas

Fuente: Working Group on Nitrogen Dioxide. European Commission.2009

En la presente investigación, hemos abordado el estudio de estos contaminantes para dos ejemplos concretos, como son las ciudades de Las Palmas de Gran Canaria (España) y Montevideo (Uruguay), para contar con una línea de base que nos permitiese tener medidas comparativas en los períodos de mayor afluencia a de turistas, pudiendo contrastarlas además con las cifras oficiales en esta materia.

2.2 La contaminación acústica y su relación con el turismo

Un sonido es un fenómeno físico que consiste en la alteración mecánica de las partículas de un medio elástico, producida por un elemento en vibración. Las vibraciones se transmiten en un medio, generalmente el aire, en forma de ondas sonoras.

La vibración de las moléculas de aire provoca una variación de la presión atmosférica, es decir, el paso de una onda sonora produce una onda de presión que se propaga por el aire. Esta variación de la presión se denomina presión acústica o presión sonora, y se define como la diferencia en un instante dado entre la presión instantánea y la presión atmosférica.

El ruido por tanto es aquel sonido no deseado detectado por el oído, que provoca una sensación de molestia. Existen multitud de variables que permiten diferenciar unos ruidos de otros: su composición en frecuencias, su intensidad, su variación temporal, su cadencia y ritmo, etc.

Las presiones acústicas a las cuales es sensible el oído humano varían en un gran intervalo. El comportamiento del oído humano está más cerca de una función logarítmica que de una lineal y es capaz de percibir y soportar sonidos entre 0 y 120 dB (decibelios). Este último nivel de ruido marca el denominado "umbral del dolor". A niveles de ruido superiores pueden producirse daños físicos como rotura del tímpano.

Como el aire no es un medio homogéneo, su composición, presión, humedad relativa, temperatura o la presencia de viento, puede variar ampliamente la transmisión del ruido, apreciándose un mismo sonido emitido de diversa manera por distintos receptores.

Desde un punto de vista medioambiental, el estudio y control del ruido tienen sentido en cuanto a su utilidad para conocer los niveles de inmisión en determinadas áreas y situaciones, y conocer el grado de molestia sobre la población. Existen situaciones en las que estas molestias son evidentes, ya que la exposición al ruido puede provocar daños físicos evaluables. Sin embargo, en gran parte de los casos, el riesgo para la salud no es fácil de cuantificar, interviniendo factores psicológicos y sociales que suelen ser analizados desde un punto de vista estadístico.

El índice que se seleccione debe ser capaz de contemplar las variaciones o diferentes situaciones de los siguientes aspectos, entre otros:

- a) La energía sonora: Las molestias que produce un sonido están directamente relacionadas con la energía del mismo. A más energía (sonido más fuerte) más molestia. El índice básico relacionado con la energía sonora es el nivel de presión sonora.
- b) Tiempo de exposición: Para un mismo nivel de ruido, la molestia depende del tiempo al que un determinado sujeto está expuesto a ese ruido. Podemos estar contemplando periodos de segundos, minutos, horas o incluso una vida laboral entera. En general, un mayor tiempo de exposición supone un mayor grado de molestia.
- c) Características del sonido: Para un mismo nivel de ruido y un mismo tiempo de exposición, la molestia depende de las características del sonido: espectro de frecuencias, ritmo, etc. La música es un sonido que en general resulta agradable.
- d) El receptor: No todas las personas consideran el mismo grado de molestia para el mismo ruido. Dependiendo de factores físicos, distintas sensibilidades auditivas, y en mayor medida de factores culturales, lo que para uno son ruidos muy molestos, para otros pueden no serlo. Los factores culturales están relacionados con la experiencia vital del sujeto y sus expectativas. Distintas sociedades reaccionan de manera diferente frente a sonidos más o menos “familiares”. En las culturas occidentales, las mayores diferencias se encuentran entre los habitantes de los pequeños núcleos rurales y los de las grandes ciudades. Dentro de un mismo sector de población, el factor edad parece ser también significativo.
- e) La actividad del receptor: Para un mismo sonido, dependiendo de la actividad del receptor, éste puede ser considerado como un ruido o no. El caso más evidente es el de los periodos de descanso. Un sonido que puede ser considerado como agradable (un concierto de música) se convierte en un ruido molesto si el receptor pretende dormir. Sonidos que durante la actividad laboral pasan desapercibidos, se convierten en ruidos perfectamente reconocibles en periodos de descanso. Algunas actividades o estados requieren ambientes sonoros más silenciosos (lectura, enfermedades, conversaciones, etc.), percibiéndose como ruido cualquier sonido que no esté relacionado con la actividad.
- f) Las expectativas y la calidad de vida: Dentro de este epígrafe se engloban aquellos aspectos subjetivos, difíciles de evaluar, que están relacionados con la calidad de vida de las personas. Para ciertos grupos de personas, las exigencias de calidad ambiental para el tiempo y los espacios dedicados al ocio y al turismo, son muy superiores a las de otras situaciones.

El caso más frecuente es el de las viviendas de segunda residencia, en las que los ruidos se perciben en general como mucho más molestos que en la vivienda principal, debido a las expectativas de descanso depositadas en la segunda residencia (Orozco, 2013). También sucede habitualmente que en entornos de una gran calidad ambiental, se aceptan peor los ruidos que en entornos medioambientalmente degradados.

El objetivo de las acciones de los técnicos y responsables del medio ambiente es conseguir que el ruido soportado por la población no sobrepase ciertos niveles admisibles. Para ello, las encuestas y estudios psico-sociológicos permiten establecer las reacciones de la población frente al ruido y cuantificar las molestias soportadas.

Como resultado de estos estudios aparece entre los indicadores más utilizados, el LAeq. (nivel sonoro continuo equivalente) referido a un periodo diurno y a un periodo nocturno.

La determinación de los periodos nocturnos varía según los municipios y el sector regulado. En cuanto a los límites máximos que se determinan para cada indicador, existe un denominador común en casi todos los casos, consistente en establecer distintos criterios en función de los usos del territorio.

De un modo general se establecen límites más restrictivos para usos docentes y hospitalarios, que para uso residencial en general. Existen límites más altos para uso industrial que para uso residencial, y así sucesivamente. La actividad turística comprende muchas actividades, que van desde eventos culturales-recreativos (cines, teatros, discotecas, parques infantiles, etc.) hasta uso comercial, hotelero o sanitario.

Desde hace algunos existe unanimidad en cuanto al uso del LAeq como indicador del ruido en los campos de exposición ocupacional, ruido de los transportes terrestres, ruido en ambientes exteriores, etc., lo cual permite establecer comparaciones y agregar fácilmente los niveles procedentes de distintas fuentes.

Entre sus ventajas se destacan las siguientes:

1. Es relativamente sencillo de comprender en comparación con otros índices.
2. Mide un concepto acústico muy claro: la energía media durante un determinado periodo de tiempo
3. Permite establecer comparaciones y agregar niveles de diversas fuentes

4. Es el más utilizado en las evaluaciones de impacto ambiental
5. Lo utilizan las directivas europeas y las normas CE
6. Permite considerar diferentes periodos de tiempo para la evaluación del impacto
7. Permite comparar los niveles originados por una determinada fuente con los niveles de fondo ambientales existentes en una determinada zona
8. Se puede obtener directamente de los instrumentos de medida.

Estas son fundamentalmente las razones que han llevado a la adopción del LAeq como indicador del ruido general en las legislaciones nacionales de algunos países con gran desarrollo en materia de lucha contra el ruido.

El indicador Lden, propuesto por la Unión Europea, es el nivel equivalente día-tarde-noche en decibelios A, y se calcula según la siguiente fórmula:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left(\frac{12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}}}{24} \right)$$

- Ldía = nivel sonoro medio a largo plazo ponderado a definitivo en la norma ISO 1996 2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos diurnos del año.
- Ltarde = nivel sonoro medio a largo plazo ponderado a definitivo en la norma ISO 1996 2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos vespertinos del año.
- Lnoche = nivel sonoro medio a largo plazo ponderado a definitivo en la norma ISO 1996 2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos nocturnos de un año.

En principio, el día dura 12 horas, la tarde 4 horas y la noche, 8 horas. Siguiendo las recomendaciones de la normativa común europea, los periodos de tiempo básicos para la evaluación y control del ruido ambiental de referencia son: diurno desde las 7h a las 19 h., tarde desde las 17h a las 23 h. y nocturno desde las 23h a las 7 h, aunque una gran parte de las ordenanzas municipales en vigor y normativas autonómicas consideran como periodo diurno desde las 8 h a las 22 h y nocturno de las 22 h a las 8 h.

La ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, cuenta con una muy completa ordenanza municipal de protección del medio ambiente frente a ruidos y vibraciones, realizada en colaboración con la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la cual establece los niveles máximos admisibles de ruido y vibraciones en el medio exterior e interior, así como en vehículos a motor (Tabla 4).

Tabla 4: Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente frente a ruidos y vibraciones⁶

NIVELES MÁXIMOS ADMISIBLES EN EL EXTERIOR (dBA)		
ZONAS	DÍA	NOCHE
Sanitaria	45	35
Industrial y de almacén	70	55
Comercial	65	55
Docencia	50	45
Vivienda	50	45

NIVELES MÁXIMOS ADMISIBLES EN EL INTERIOR (dBA)			
ZONAS	DÍA	NOCHE	
Residencial	<i>Estancia</i>	40	30
	<i>Dormitorio</i>	40	25
	<i>Servicios</i>	45	35
	<i>Zonas comunes</i>	50	40
Administrativas y oficinas	<i>Despachos</i>	40	30
	<i>Oficinas</i>	45	30
	<i>Zonas comunes</i>	50	30
	Sanitaria		
<i>de estancia</i>	<i>Zonas</i> 45	30	
<i>Dormitorios</i>	30	25	
<i>Zonas comunes</i>	50	40	
Docente	<i>Aulas</i>	40	30
	<i>Salas de lectura</i>	35	30
	<i>Zonas comunes</i>	50	40
	Cultural	<i>Salas de concierto</i>	30
<i>Bibliotecas</i>		35	35
<i>Museos</i>		40	40
<i>Exposiciones</i>		40	40
Recreativo		<i>Cine</i>	30
	<i>Teatros</i>	30	30
	<i>Bingos</i>	40	40
	<i>Salas de juego</i>	40	40
	<i>Hostelería</i>	40	45
	Comercial	<i>Bares</i>	45
<i>Locales comerciales</i>		45	45

⁶ <http://www.laspalmasgc.es>

En el caso de la ciudad de Montevideo, la ordenanza municipal (Res. IM N° 5201/12 de 26/11/12⁷) es la que regula lo concerniente al control, fiscalización, sanción y procedimiento de regularización ante la infracción, de los ruidos molestos.

Se consideran ruidos excesivos, aquellos que afectan, al pasar ciertos límites, el bienestar y la tranquilidad de los habitantes de la ciudad.

Entran en esta clasificación, los ruidos producidos por los vehículos automotores, que excedan los siguientes niveles máximos:

Motocicletas	88db.
Automotores de menos de 3.5 Toneladas	85db.
Automotores de 3,5 Toneladas o más	92db.

Para estas mismas categorías, en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, los límites establecidos van desde 77 db en ciclomotores de menos de 80cc hasta 84db en vehículos para transporte de mercancías con masa superior a 3,5 ton y motor con potencia igual o superior a 150kW.

El Art. D.2011.2 establece: “En aquellos casos en que las reuniones a que se refiere el artículo anterior tengan una clara finalidad de interés social o público se admitirán niveles sonoros superiores. Para ello se tendrá en cuenta los siguientes aspectos de los bailes:

- a) frecuencia;
- b) horario;
- c) día de la semana;
- d) coincidencia con períodos de fiestas tradicionales.

En ningún caso podrá superar los 56 db. No podrán ampararse en la excepción prevista en este artículo aquellas reuniones en las que no se haya mantenido una correcta conducta social.”

⁷ <http://normativa.montevideo.gub.uy/armado/69048>

2.3 Revisión de la literatura económica sobre valoración de la contaminación atmosférica y ruido

De la valoración económica de la contaminación atmosférica o del ruido en relación al turista y su percepción sobre ambos fenómenos, no se han encontrado en la literatura académica evidencias de estudios específicos al respecto, constituyendo por tanto este trabajo, un primer paso de aproximación al tema, en el entendido que resulta de gran importancia para la planificación turística y manejo de ambos aspectos ambientales de carácter eminentemente antropogénico, para la calidad de los destinos turísticos y de la experiencia turística.

Se presentan por tanto en esta sección, una revisión de ambos temas, que abordan la valoración económica desde el punto de vista de la salud humana, y la percepción ciudadana frente a los impactos y externalidades que se generan.

2.3.1 Estudios de valoración económica sobre contaminación atmosférica

La valoración económica de los impactos de la polución atmosférica en la salud, ha sido particularmente estudiada para ciudades y territorios sobrepoblados, particularmente en ciudades de Estados Unidos, Europa y Asia.

En 1991 la Comisión Europea dio inicio al Proyecto ExternE = Externalidades de Energía⁸, financiado por la DG Investigación, dentro del programa Joule, con el objetivo principal de medir los contaminantes en el aire provenientes de centrales eléctricas.

En los Estados Unidos la US-EPA ha realizado hasta el momento dos análisis de costo y beneficio de la Ley de Aire Limpio (Clean Air Act), uno retrospectivo para el periodo 1970-1990 [EPA 1997], y otro prospectivo para el período 1990 – 2010 [EPA 1999]⁹. Ambos estudios se basaron en el método de la función de daño, utilizando solo estudios desarrollados en los Estados Unidos. En diversos países de Latinoamérica (como Chile, Ecuador, México y Perú), la legislación requiere en forma expresa el desarrollo de estudios técnicos y económicos al dictar normas referidas al control de la contaminación atmosférica.

⁸ http://www.externe.info/externe_d7/

⁹ <http://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/usinventoryreport/archive.html>

Los estudios de valoración contingente (Navrud, 2001) dominan la literatura relativa a la valoración económica para el control de la contaminación de aire. En estos estudios se presentan consecuencias para la salud de las estrategias de mitigación de la contaminación del aire, en escenarios alternativos de valoración, y se pide a los entrevistados expresar su máxima disposición a pagar por la aplicación de la política en evaluación. En aplicación de las técnicas de valoración descritas, se han llevado a cabo varios experimentos para estimar los beneficios sociales asociados a un aumento en la calidad del aire, los cuales se resumen al final de la presente sección indicando el autor, caso de estudio, país, resultados de las valoraciones y valuación.

En este sentido, Alberini et al., (1997) han realizado encuestas de valoración contingente en Taiwán para obtener la disposición a pagar DAP para evitar una repetición del episodio de enfermedad respiratoria aguda que hubiera sido recientemente experimentada por el afectado, comparando dichos valores con la DAP en EEUU. El estudio realiza un ejercicio de valoración económica en tres ciudades de Taiwán (Taipei, Kaohsiung y Hualien). Se le pidió a los entrevistados indicar su disposición a pagar para un tipo específico de enfermedad que ya han padecido y valorar su DAP para evitar su reiteración. La principal ventaja de este diseño es que el entrevistado está familiarizado con la situación que se valora. Se estimó una DAP (en US\$, 1992) para evitar un episodio de resfrío de 1 día completo en US\$ 20.45, y de US\$ 34.62 para un episodio de 5 días. Si el episodio no es resfrío, la DAP fue de US\$ 30.73 y US\$ 52.01, respectivamente. Los autores concluyen afirmando que la disposición a pagar para evitar un día de la enfermedad es más alto para un episodio de 1 día que para cada día de un episodio 5 días. También la naturaleza de la enfermedad (es decir, resfriado u otra) afecta significativamente en los valores de DAP. Otro ejemplo de una valoración contingente en Taiwán se puede encontrar Alberini y Krupnick (2000) que estimaron la disposición a pagar para evitar enfermedades respiratorias leves asociados con la contaminación del aire.

Castaño et al. (2004) investigaron los beneficios para la salud humana debido a la reducción de partículas en la contaminación del aire. En su estudio se puede encontrar un resumen de los resultados de una serie estudios de valoración económica llevados a cabo en Bangkok. Las estimaciones de DAP en Bangkok se compararon con los estudios realizados en EEUU a fin de examinar la posibilidad de transferencia del programa de control de la contaminación del aire de Estados Unidos en países en desarrollo. Los autores llegaron a la conclusión de que los residentes de Bangkok están dispuestos a pagar un mayor porcentaje de sus ingresos para proteger su salud.

Pearce (1996) también proporciona un resumen de los principales estudios realizados hasta esa fecha, valorando los daños a la salud por la contaminación del aire, centrándose en los países en desarrollo. Preliminarmente indica que algunos contaminantes atmosféricos como partículas y plomo, están asociados con daños importantes en términos monetarios para países en desarrollo.

En la literatura, las técnicas de valoración económica también se han utilizado para proporcionar una perspectiva de apoyo a las inversiones, para la reducción de la contaminación del aire a través de un análisis de rentabilidad (Aunan et al 1998; Larson, 1999, Li et al., 2004; Miraglia, 2007).

Aunan et al. (1998) evaluaron el costo y los beneficios de la implementación de un programa de ahorro de energía específica en Hungría. Los autores consideraron la posible reducción del daño a la salud pública, los materiales de construcción y los cultivos agrícolas que se obtienen a partir de la reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos importantes. También se explicó cómo el programa contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. El análisis indicó que los principales beneficios de la reducción de las concentraciones de los contaminantes se refieren a la salud pública. Los beneficios estimados surgieron de la mejora de las condiciones de salud que por sí solas parecen exceder la inversión necesaria para poner en práctica los programas.

Larson et al. (1999) realizaron otro estudio centrado en la emisión de energía utilizando un análisis de costo-beneficio para evaluar la eficiencia de los cinco proyectos que conduzcan a la reducción de un 25% en el riesgo de mortalidad debido a la reducción de las emisiones de partículas en Rusia. La evaluación económica de los proyectos reveló un beneficio neto positivo de \$ 40 millones de dólares que justifican la realización de los proyectos desde el punto de vista económico.

Carlsson y Johansson-Stenman (2000) aplicaron un método de valoración contingente para medir los beneficios asociados con el aumento de la calidad del aire en Suecia. La DAP media para una reducción del 50% de las sustancias nocivas en las que viven los encuestados en el entorno de su trabajo, se situó en 2.000 coronas suecas (SEK) / año (160 SEK / mes). La DAP aumentó con un aumento de los ingresos, la riqueza y la educación de los encuestados. También fue mayor para los hombres, miembros de organizaciones ambientales, las personas que viven en las grandes ciudades y las personas que son dueños de su casa o apartamento.

Los resultados parecen confirmar en general las estimaciones de un estudio previo sobre preferencias realizado por Halvorsen (1996) en Noruega. Los resultados a partir de una valoración contingente para este caso, indicaron que la DAP por una reducción del 50% de la contaminación del aire debido a la reducción de las emisiones del tráfico fue de 1.250 SEK/año y persona.

Centrándose en la morbilidad humana (cantidad de personas que enferman en un lugar y un período de tiempo determinados en relación con el total de la población) referida a la contaminación del aire, Navrud (2001), realizó un estudio de valoración contingente para evaluar los beneficios de la reducción del riesgo de la contaminación del aire para la salud humana en Noruega. Este estudio tuvo como objetivo proponer estimaciones sobre la disposición a pagar para evitar días adicionales en 7 síntomas leves de salud (tos, congestión nasal, congestión de la garganta, irritación de los ojos, dolor de cabeza, falta de aliento y bronquitis aguda y asma). Se llevó a cabo la encuesta con entrevistas presenciales con 1.009 individuos. La media de la DAP para un programa ambiental que resultase en una reducción de riesgos a la salud, es decir, evitar en un día adicional los síntomas, varió entre 99 coronas noruegas (NOK) para la tos a 267 coronas por falta de aire. La DAP por persona para evitar 14 días adicionales por año de síntomas leves de salud, osciló entre 267 NOK para la tos a 812 NOK por falta de aire. Los autores también compararon los valores de las estimaciones de este estudio con la estimación de otros estudios similares en Estados Unidos. Los resultados mostraron que los días de síntomas respiratorios y ataques de asma se valoran más bajo en Noruega que en los EE.UU.

La Ciudad de México ha sufrido altos niveles de contaminación por ozono y partículas durante años. En este sentido, Loomis et al (1999) han valorado los casos evitados de morbilidad y mortalidad prematura empleando el costo de la enfermedad y de los ingresos no percibidos y disposición a pagar para evitar la mortalidad. Los resultados sugieren que una reducción del 10% en las emisiones de ozono troposférico costarían aproximadamente unos \$ 760 millones de dólares (1999) al año, mientras el beneficio de una reducción del 20% en el ozono y PM (material particulado) correspondería a unos \$ 1.490 billones de dólares anuales.

Cesar et al. (2002) calcularon los beneficios para la salud a partir de una serie de escenarios de reducción de la contaminación, utilizando funciones de respuesta a dosis descritas en la literatura.

En Europa, temas como la reducción del riesgo de mortalidad expresados como la extensión de la esperanza de vida, son abordados por Desaignes et al. (2004) y Chilton et al. (2004). Desaignes et al. (2004) realizaron un estudio de valoración contingente en Francia empleando un cuestionario originalmente desarrollado por Krupnick et al. (2002) con el fin de atribuir un valor para la mortalidad por contaminación del aire. La encuesta se utilizó para proporcionar estimaciones del valor de vida estadístico y del valor de los años de vida. Los resultados expresaron una disposición a pagar anualmente durante los próximos 10 años para un tratamiento médico que reduzca el riesgo de morir por 1 en 1000 y 5 en 1000, estimada en 412 € y 563 € respectivamente. Los autores también propusieron la valoración de una ganancia en la esperanza de vida debido a la reducción de la contaminación atmosférica.

Otro estudio similar realizó Chilton et al.(2004) en el Reino Unido, llevando a cabo un ejercicio de valoración contingente. En total entrevistó a 665 personas divididas en 3 muestras, a las que pidió valorar un conjunto de impactos en la salud por la contaminación del aire expresada como meses de esperanza de vida extra para un escenario de salud normal en contraposición a escenarios de mala salud, de evitar el ingreso hospitalario y de posibles molestias al respirar. A cada muestra se le proporcionó un diferente horizonte de tiempo, es decir, un mes, tres meses y seis meses. La DAP por una extensión de un mes en la esperanza de vida fue de 138,82 €, para tres meses de 157.31 €, y para seis meses de 187.38 €.

Existe, por tanto, un reconocimiento creciente que la contaminación atmosférica es un riesgo ambiental importante para la salud humana. Las actuales concentraciones de contaminantes del aire se han asociado en el corto y largo plazo a efectos adversos sobre la salud, incluyendo un aumento en la mortalidad (Katsouyanni, 2003).

Belhaz (2003) citado por Kougea, 2011 empleó la valoración contingente y los métodos de precios hedónicos para estimar los beneficios de aire limpio en Marruecos de un 50% de reducción de la contaminación atmosférica causada por el tráfico rodado en Rabat-Sale.

En la literatura de valoración, se ha aplicado el método de precios hedónicos para estimar una relación entre precios de la vivienda y otros atributos, incluidos los riesgos de salud asociados con la contaminación del aire. El valor que las personas le dan a

la reducción de riesgos para la salud mediante la mejora de la calidad del aire se puede deducir por su DAP por casas con mejor calidad del aire.

La primera aplicación de precios hedónicos para demostrar el efecto de la contaminación del aire sobre los precios de la vivienda fue realizada por Ridker y Henning (1967) en EE.UU. Los resultados de este estudio indican que la calidad del aire ha tenido un impacto significativo en los precios de la vivienda. En particular, se estima que la reducción del nivel de sulfato de 0,25 mg / día aumentó el valor de las casas entre \$ 84 y \$ 245 (en 1960). A partir de ese día muchos estudios han utilizado un enfoque hedónico para estimar la relación entre los precios de las casas y de la contaminación del aire.

Brucato et al (1990) y Won Kim et al. (2003) también aplicaron el método de precios hedónicos para aislar y medir el impacto de la contaminación del aire.

Smith & Huang (1995) y Delucchi et al. (2002) realizaron un análisis de estudios hedónicos transversales. Los resultados indican que los precios hedónicos no reflejan los costos totales para la salud en relación a la contaminación del aire, porque las personas no están completamente informadas sobre todos los efectos. Además, el valor de la mejora de la calidad del aire es subestimada ya que esta técnica no explica elementos de valor de no uso.

Murty et al. (2003) utilizaron datos de hogares para analizar el impacto de los mayores niveles de partículas en suspensión (PM) en las ciudades metropolitanas de Delhi y Calcuta en India. Se estimaron funciones de producción y de demanda de servicios de salud para evitar y mitigar las actividades contaminantes. El estudio revela que los beneficios marginales anuales en un hogar típico oscilaron entre Rs 2.086 en Delhi a Rs 950 en Calcuta, si el nivel de PM se reduce del nivel medio actual al nivel de seguridad prescrito.

Rodríguez y León (2004) llevaron a cabo un experimento de elección en Las Palmas Gran Canaria (España) centrado en los efectos de salud causados por las emisiones de una planta de energía de gran tamaño. La medida a ser valorada implicaba la instalación de filtros que redujesen las emisiones de partículas y otros gases causantes de efectos adversos en la salud. Dicha instalación reduciría la probabilidad de enfermarse o sufrir algún episodio de enfermedad respiratoria. Se seleccionó una muestra de 350 personas al azar de la población y los datos fueron recogidos a través

de entrevistas personales. Los resultados mostraron que la propuesta beneficiaría a las personas en el suburbio contaminado. El altruismo paternalista parecía estar presente y fue significativo para la gran mayoría en la muestra analizada.

En la ciudad de Shanghai en China, Li et al. (2004) realizaron un análisis de costo-beneficio ilustrativo para evaluar los controles de contaminación del aire. Los beneficios para la salud por la reducción de la contaminación se comparan con los costos de inversiones de nuevas estrategias tecnológicas. La relación costo-beneficio reveló beneficios netos derivados de la aplicación de nuevas tecnologías en China.

En ocasiones, en los ejercicios de valoración pueden ser utilizados dos o más métodos diferentes. Esto permite a los investigadores comparar los resultados obtenidos con valores de prueba para fiabilidad de la valoración. A su vez ello aumenta los posibles sesgos y riesgos al asociar o interpretar los resultados obtenidos.

Dziegielewska y Mendelsohn (2005) emplearon un estudio de valoración contingente para estimar la disposición a pagar de los polacos para armonizar las normas nacionales de contaminación del aire con las normas europeas. El análisis fue diseñado para estimar un valor de un 50% de reducción en la contaminación del aire que en general se corresponde con las normas de la UE para PM10 (partículas de menos de 10 micras), y un valor del 25% de reducción en la contaminación del aire para este mismo parámetro. En total se consideraron ocho posibles daños por componentes de la contaminación del aire: mortalidad, incidencia de bronquitis, asma, síntomas menores de salud, pérdida de visibilidad, daños materiales, daños a edificios y monumentos históricos y daños a ecosistemas. El modo de pago consistió en un aumento único de impuestos. La recolección de datos se basó en entrevistas presenciales con 1.055 personas. Los resultados indicaron que el valor total como fracción del PIB per cápita en Polonia fue de 0,77% para una reducción de la contaminación del 25%, y el 0,96% para una reducción del 50%.

DAmigos (2005) utilizó un enfoque de costo-daño para examinar la aplicación de un proceso que permita reducir las emisiones de NOx producidas por la operación de una planta de energía de turbina de vapor de aceite. Se consideraron dos alternativas: un escenario de referencia no actuación que correspondió a 7332 Ton/año de NOx emitidas y un escenario de reducción de las emisiones de NOx que correspondió a 2985 Ton/ año de emisión. La implementación de medidas de reducción de NOx se traducía en una mejora ambiental calculada en € 3.350.000 por año.

Vrhovčak et al. (2006) utilizaron un método de costo-daños para estimar los daños a la salud humana como consecuencia de la producción de electricidad en centrales térmicas croatas. Se obtuvieron los siguientes datos de valoración de salud: mortalidad aguda (\$ 148.500), la mortalidad crónica (\$ 1.375 millones), el tratamiento hospitalario de las enfermedades cardiovasculares (\$ 10.300), días de actividad restringida (\$ 100), tratamiento en hospital de enfermedades respiratorias (\$ 10.300), bronquitis crónica en niños (\$ 300) en adultos (\$ 138.000) y fallos cardíacos en personas mayores (\$ 10.300). Entre paréntesis se detallan los costes externos totales estimados, es decir, el valor de los daños en U\$S (1995) a partir de nueve plantas de energía alimentadas con combustibles fósiles en Croacia.

Según el estudio “Clean Air for Europe” de la Comisión Europea¹⁰, un deterioro en la calidad del aire resulta en varios cientos de miles de muertes prematuras en Europa cada año, aumentado los ingresos hospitalarios, medicamentos y millones de días laborables perdidos (CAFE, 2005). En consonancia con esto, han aparecido un gran número de estudios en la literatura mundial tratando de cuantificar los impactos ambientales sobre la salud humana en términos monetarios, de forma de obtener además las preferencias de salud y las políticas ambientales que reduzcan el riesgo de enfermedades o incluso la mortalidad.

Hubbell (2006) implementó la técnica AVAC (Años de Vida Ajustados por Calidad) o QALY por sus siglas en Inglés (Quality-Adjusted Life-Year) en el análisis de las normas de contaminación del aire. Precisamente exploró las implicaciones del enfoque AVAC para medir el impacto de las regulaciones de contaminación del aire, en particular, la regulación US EPA Heavy Duty Motor (diesel), e investigó el uso potencial de AVAC en el análisis de costo-beneficio.

En la India, Gupta (2004) empleó un enfoque de coste de la enfermedad para estimar los beneficios monetarios de daños a la salud en individuos evitando la contaminación atmosférica. Dichos costos fueron considerados como la suma de la pérdida de los salarios debido a días de trabajo y los gastos realizados por los hogares en las actividades de mitigación.

Banfi et al. (2007) trataron de estimar los beneficios de un aumento de la calidad del medio ambiente local en las ciudades suizas de Zurich y Lugano mediante la realización de un experimento de elección basado en la web.

¹⁰ <http://ec.europa.eu/environment/archives/cape/general/keydocs.htm>

En particular, los autores examinan el impacto de las externalidades de la contaminación del aire en el alquiler de viviendas. El conjunto de datos comprendió una muestra representativa de 394 hogares de Zurich y 241 hogares de Lugano. En cada elección se preguntó a los encuestados que eligiesen entre tres escenarios con diferentes características ambientales incluyendo la calidad del aire y el alquiler mensual. La última alternativa representaba la situación actual de su vivienda. Los resultados de las estimaciones muestran que los niveles de contaminación del aire son un factor importante al momento de elegir vivienda y las personas mostraron una DAP positiva y significativa para una mejora de la calidad ambiental en las áreas urbanas. La buena calidad del aire junto con la baja exposición al ruido del tráfico, fueron los dos atributos de más alto valor.

Miraglia, (2007) también realizó un análisis de costo-beneficio para evaluar la salud, los costos ambientales y económicos de la utilización de una mezcla de etanol estabilizado como combustible para la ciudad de San Pablo. El análisis ambiental cuantitativo dio lugar a un saldo positivo de US\$ 2.851 millones.

Bell et al (2008) ha hecho una revisión de la literatura sobre estudios de valoración, evaluación de salud y consecuencias de los gases de efecto invernadero. Esta revisión se restringió a beneficios para la salud por la exposición a la contaminación atmosférica.

Otro experimento de elección también se aplicó por Yoo et al. (2008), en un intento de cuantificar los costos ambientales de cuatro impactos de la contaminación del aire (mortalidad, morbilidad, daños por suciedad y la mala visibilidad) en Seúl, Corea. Los autores consideran las soluciones de compromiso entre precio y otros atributos de los impactos de la contaminación atmosférica, y derivan la disposición marginal a pagar (DAP) para la estimación de cada atributo. Según los resultados, la DAP mensual de los hogares para una reducción del 10% en las concentraciones de los principales contaminantes en Seúl fue de aproximadamente 5.494 Wons coreanos, y el total WTP anual para toda la población de Seúl estaba en 203.400.000.000 Wons coreanos.

La mortalidad y morbilidad de los efectos de la contaminación del aire se han estudiado ampliamente a través de la valoración contingente en China (Hamit y Zhou, 2006; Wang H. & Mullahy, 2006; y Wang Y. y Zhang, 2009). Hamit y Zhou (2006) emplearon una valoración contingente para estimar el valor económico de los riesgos para la salud relacionados con la contaminación del aire en tres localidades en China.

Este estudio es reconocido como el primer estudio de valoración contingente organizado y revisado por expertos en efectos sobre la salud en China. Los autores valoran particularmente los efectos de los resfriados, la bronquitis y la mortalidad relacionada con la contaminación del aire. La DAP promedio de la muestra para prevenir episodios de resfrío se situó entre US\$ 3 y US\$ 6, y para prevenir un caso bronquitis crónica entre US\$ 500 y US\$ 1000. Asimismo, estimaron el valor estadístico de la vida osciló entre US\$ 4.000 y US\$ 17.000. Wang Y. y Zhang (2009) realizaron un ejercicio de valoración contingente para cuantificar la voluntad de pago de los individuos por la mejora de la calidad del aire en la ciudad de Jinan, China. Se realizó sobre una muestra estratificada de 1.500 residentes y la DAP se obtuvo mediante la realización de entrevistas personales empleando una serie de preguntas abiertas de escenarios hipotéticos. Casi el 60% de los encuestados expresó su disposición a pagar positiva, estimada en 100 (RMB) Yuanes chinos por persona, por año. Como reflexión se obtuvo que la mayoría de los encuestados consideraron que una mejora en la calidad del aire era una responsabilidad del gobierno y el 40% de los encuestados no mostraron ningún interés en asumir los costes de intentar una mejor calidad del aire, lo que indicó una conciencia ambiental relativamente baja.

Wang H. & Mullahy (2006) emplearon el método de valoración contingente en un intento de estimar el valor de la vida estadística, es decir, la disposición a pagar para reducir el riesgo fatal, mejorando la calidad del aire en Chongqing, China. Se obtuvo una muestra de 500 encuestados seleccionados basados en los métodos de muestreo de varias etapas. Las entrevistas se realizaron sobre una serie de hipótesis abiertas determinando escenarios que se emplean para obtener la DAP para la reducción de la contaminación atmosférica. La DAP estadística para salvar una vida humana se estimó en \$ 34.458, mientras que el ingreso medio anual es de \$ 490. Un hallazgo interesante de este estudio es que la gente en China, a diferencia de otros países desarrollados, parece considerar aire limpio un bien de lujo.

Remoundou K. and Koundouri, P. (2009), han revisado críticamente la literatura económica sobre los efectos de cambios ambientales en la salud pública, en países desarrollados y en desarrollo, centrándose en las metodologías económicas disponibles en salud pública.

Komarova (2009) intentó calcular los precios implícitos del nivel ambiental de la calidad del aire en la ciudad de Moscú sobre la base de los derechos de propiedad. La base de datos utilizada contenía aproximadamente 20 mil apartamentos.

Las variables explicativas incluyeron características físicas de las casas, del medio ambiente, de vecinos, de datos socio-demográficos y geográficos. Un análisis de precios hedónicos reveló el aumento de los niveles de contaminación del aire relativos a monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas, tenían relación directa con un menor precio de las viviendas.

Los experimentos de elección actualmente ofrecen el enfoque más prometedor para valorar bienes ambientales no comercializados (Kougea Koundouri 2011). A pesar de que ésta técnica se ha aplicado ampliamente para la valoración de otros recursos y servicios ambientales, el uso de los experimentos de elecciones es todavía limitado según refleja la literatura, para la valoración de contaminación del aire.

Por último, existe un campo de investigación en economía que emplea la percepción subjetiva de la felicidad, o un enfoque satisfacción con la vida para examinar los beneficios que podrían obtenerse de los niveles más altos de un bien ambiental no comercializado. Centrándose en particular en la calidad del aire, Welsch (2006), explora la relación entre la contaminación atmosférica y la prosperidad en diez países de la Unión Europea a través de informes de bienestar, y examina cómo varía la calidad del aire respecto de la prosperidad. La tasa en la que compiten ambos factores se calcula midiendo la utilidad marginal de la contaminación contra la utilidad marginal de la renta. Se encontró que una disminución de las concentraciones de NO_2 está valorada en \$ 398 dólares americanos por persona por año en Grecia, y hasta \$ 1.858 dólares americanos por persona por año en Luxemburgo (1997). Las diferencias entre los valores reflejan el hecho de que la gente pone más énfasis en la mejora del medio ambiente en países más ricos que en países más pobres. En términos relativos, el valor de la reducción de NO_2 oscila entre el 2,3% de la renta per cápita (Reino Unido) hasta el 9,8% (España). Con respecto a las concentraciones de plomo, los valores estimados van desde \$ 657 dólares americanos por persona por año en Grecia, hasta \$ 3.113 dólares americanos por persona por año en Dinamarca. El valor total de la mejora de calidad del aire (NO_2 y plomo) oscila entre \$ 1076 (Grecia) hasta \$ 3.859 (Dinamarca), mientras que el valor total como porcentaje de ingresos varían del 5,1% (Luxemburgo) hasta el 18,2% (Dinamarca).

Todos los estudios mencionados se han centrado en la calidad del aire exterior. Muy pocos estudios han investigado en los beneficios generados por la mejora de la calidad del aire interior.

Tabla 5: Resumen de investigaciones sobre valoración económica de la contaminación atmosférica

	Autor	Area de estudio	Técnica de Valoración	Aspecto ambiental	Resultado
01	Halvorsen B. 1996	Noruega	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	La DAP por un 50% en la reducción de la contaminación ambiental se estimó en 133,1 €/año por persona.
02	Alberini et al. 1997	Taiwán	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	El promedio de DAP para evitar la repetición de un episodio de contaminación ambiental resulta ser de 41,35 €.
03	Aunan et al. 1998	Hungría	Análisis Costo-Beneficio	Contaminación atmosférica	Los beneficios anuales de mejorar las condiciones de salud superan las inversiones necesarias para implementar el programa.
04	Larson et al. 1999	Rusia	Valores estadísticos de vida / Análisis Costo-Beneficio	Contaminación atmosférica	El beneficio actual total neto de cinco proyectos para reducir las emisiones de partículas se estima en 37,23 millones de €.
05	Carlson & Johansson – Stenman, 2000	Suecia	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	La DAP por una reducción del 50% de sustancias peligrosas en el lugar de trabajo o vivienda asciende a 213 € por año.
06	Navrud, 2001	Noruega	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	La DAP para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios.
07	Navrud, 2001	Noruega	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	La media de DAP por evitar de 1 a 14 días los síntomas ligeros de salud por año.
08	Delucchi, et al. 2002	USA	Comparación de métodos de estimación	Contaminación atmosférica	El método de precios hedónicos debe basarse en estimaciones del valor de un año de vida, particularmente en ancianos.
09	Li et al. 2003	Shanghai	Análisis Costo-Beneficio	Contaminación atmosférica	El costo-beneficio está en el rango de 1 a 5 para iniciativas del sector energético y 2 a 15 para iniciativas del sector industrial.
10	Desaigues et al. 2003	Francia	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	La media de DAP para una reducción del riesgo de mortalidad de 1 a 1000, entre los años 70 y 80 es 458,6 €.

11	Belhaz, 2003	Marruecos	Valoración Contingente / Precios Hedónicos	Contaminación atmosférica	Los autores determinan la DAP por un 50% en la reducción de la polución ambiental por el tráfico rodado.
12	Chilton et al. 2004	UK	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	La DAP por una extensión de un mes en la esperanza de vida es de 138,82 €, para tres meses 157.31 € para seis meses 187.38 €.
13	Rodriguez y Leon, 2004	Gran Canaria, España	Experimento de elección	Impacto en la salud, emisiones por producción de energía eléctrica.	Los resultados mostraron que las personas se beneficiarían de la instalación de filtros que reduzcan la emisión de partículas por valores altruistas.
14	Dziegielewska y Mendelsohn, 2005	Polonia	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica, visibilidad, daños materiales en edificios históricos y ecosistemas.	DAP para una reducción del 50% y 25% en la contaminación atmosférica y como fracción del PIB. El patrimonio histórico y daño al ecosistema parecen ser significativos del total.
15	Damigos, 2005	Creta, Grecia	Costo de daños	Contaminación atmosférica - energía	La mejora ambiental debido a reducción de emisiones de NOx se calcula en 3.350.000 € al año.
16	Brajer et al. 2006	Hong-Kong	Dosis – Función de respuesta/ beneficios	Contaminación atmosférica	Los autores encontraron que siguen habiendo importantes beneficios de salud, que oscilan entre los 1,4 billones € y 4,6 billones € en el período 2003 –2012 para Hong Kong por reducir los niveles de la contaminación ambiental.
17	Mead and Brajer 2006	China	Dosis – Función de respuesta/ beneficios	Contaminación atmosférica	Los autores valoran en 9,9 billones de € un programa que evitase la morbilidad en casi 1 billón de personas.
18	Wang and Mullahy 2006	China	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	La DAP en promedio es 28,7 € para un programa que evite una cuarta parte de muertes prematuras por contaminación del aire. El valor estadístico del costo de vida fue estimado en 31.622 €.
19	Hammit and Zhou, 2006	China	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	Un trabajador ganaría 2,61 € / año por contaminación del aire. La DAP para prevenir una gripe sería 2,5 € a 4,99 €, la DAP para prevenir una bronquitis de 416 € a 832,73 €.

20	Alberini et al. 2006	UK, Francia E Italia	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	La DAP promedio de la muestra combinada es 1168 € al año para una reducción de 5 a 1000 el riesgo de mortalidad, y de €56.903 a 146.913 € por la pérdida de un año en la esperanza de vida.
21	Welsch, 2006	10 Países europeos	Precios hedónicos	Efectos de la contaminación atmosférica en el bienestar.	Se encontró que una disminución en las concentraciones de NO ₂ tendría un valor de 365 € por persona /año en Grecia y hasta 1.705 € en Luxemburgo (1997).
22	Miraglia, 2007	Brasil	Análisis Costo-Beneficio	Contaminación atmosférica	Los beneficios estimados usando una técnica para evitar el comportamiento de forma compensada, indican que la ciudad de Sao Paulo podría beneficiarse con el uso de biodiesel.
23	Chau et al. 2006	Hong Kong	Técnica de Preferencias reveladas/ Meta-análisis	Contaminación atmosférica	Los resultados indican que sería beneficioso para algunos trabajadores por cuenta propia y la sociedad, si se adoptaron sistemas de filtro regular.
24	Banfi et al., 2007	Zurich y Lugano	Experimento de opciones.	Contaminación atmosférica, contaminación acústica y electro smog.	La media de DAP para la mejora de la calidad del aire fue 189 €/mes en Zurich y 144 €/mes en Lugano.
25	Gupta, 2004	India	Costo de enfermedad	Contaminación atmosférica	Los resultados indican que el trabajador promedio de Kanpur ganaría 2,61 € al año si contaminación del aire se redujese a un nivel seguro.
26	Yoo et al. 2008	Seoul	Choice Experiment	Contaminación atmosférica	La DAP en hogares para un 10% de reducción en la concentraciones de principales contaminantes fue de 4,36 €/mes mientras que la DAP de toda la población fue 161,4 millones de €/año.
27	Wang and Zhang 2009	China	Valoración Contingente	Contaminación atmosférica	La DAP media estimada es 10,79 € por persona y año para reducir la contaminación atmosférica.

2.3.2 Estudios de valoración económica sobre contaminación acústica

En materia de ruido, existe profusa bibliografía sobre los efectos nocivos sobre la salud humana, principalmente en estudios referidos a sitios concretos como terminales aeroportuarias, de buses o puertos.

La Organización Mundial de la Salud reconoce el ruido ambiental, doméstico o residencial, como un factor que afecta a la salud pública, habiendo publicado directrices para combatir la contaminación del ruido excesivo. Berglund et. al. (1999), se concentraron en los efectos a la exposición nocturna del ruido para Europa publicado por la Organización Mundial de la Salud [OMS], 2009.

Sobre los efectos no auditivos en la salud humana, relacionados con la exposición al ruido, Clark y Stansfeld (2007) analizan los costes relevantes en salud de personas afectadas, especialmente los costos de tratamiento de enfermedades y problemas de salud referidas a tratamientos hospitalarios ambulatorios, medicamentos y consultas, pérdidas de productividad en lugares de trabajo (bajas por enfermedad, pérdida de producción, el tiempo no productivo e invalidez) y los costes inmateriales debido a las pérdidas en la calidad de vida.

También ha sido estudiado el efecto sobre los precios de la vivienda y los alquileres, lo cual representa dimensiones económicas importantes. Zonas residenciales afectadas de ruido, están sujetas a una drástica disminución de valor y ocasionalmente se ha estudiado el costo intensivo de instalaciones de aislamiento de ruido (Sommer, 2002).

La vinculación de los efectos clínicos sobre la salud y el ruido es compleja. Una relación directa entre la exposición al ruido y ciertos síntomas clínicos es difícil de determinar debido a una serie de interdependencias y factores que influyen (Comisión [CE], 2005 Europea¹¹).

Mientras que una zona con transporte público (carreteras, aeropuertos, etc.) puede ser considerado deseable en términos de movilidad, es también relacionado con externalidades negativas (Boyle, 2001).

¹¹ http://ec.europa.eu/environment/noise/index_en.htm

Para la valoración económica de los efectos sobre la salud y el medio ambiente de la exposición al ruido en aeropuertos, existen dos métodos ampliamente utilizados: la fijación de precios hedónicos y valoración contingente.

Getzner & Zak (2012) han estudiado los impactos económicos en la salud humana de la polución acústica en aeropuertos. El transporte aéreo genera numerosos beneficios de bienestar económico y social, y sus expansiones están asociados con efectos directos e indirectos del turismo, así como factor catalítico de impacto en las economías regionales y nacionales. En su trabajo citan los estudios de Arndt et al, 2009 y Braun et al., 2010.

Dado que las tasas de crecimiento anual proyectadas de número de pasajeros son aproximadamente un 5% en los próximos 20 a 25 años (Mahashabde et al., 2011), el continuo crecimiento del sector de la aviación ha planteado cuestiones de valoración y el tratamiento de los costes externos (por ejemplo, salud humana y ambiental). El tráfico aéreo y el tráfico asociado en tierra contribuyen al ruido local y global y la contaminación del aire. A pesar de existir una gran cantidad de investigaciones sobre los efectos económicos de aeropuertos, existe una clara demanda de más información sobre los efectos de la contaminación y la exposición al ruido (Hullah et al., 2007).

Nelson (2008) define la contaminación acústica como una externalidad negativa, o subproducto no deseado del desarrollo, la producción y el consumo, con efectos adversos sobre los individuos y las comunidades. Puesto que no hay mercado explícito para bienes ambientales, la valoración económica de los daños y perjuicios de ruido no es simple o directa. La dificultad en la determinación de un valor monetario a la contaminación acústica y las consecuencias en el medio ambiente se explica en que no pueden relevarse fácilmente los costos sociales de manera apropiada.

Dekkers y Van der Straaten (2008) incluyen al ruido de aviones, trenes y tráfico carretero en su estudio de precios hedónicos en relación a viviendas en torno al Aeropuerto de Schiphol en Amsterdam. Sobre la base de resultados de la regresión del beneficio marginal de 1 dB de reducción de ruido, con un tipo de interés del 7% (compuesto de 4% interés básico y compensación del riesgo 3%) hallaron un beneficio marginal de la reducción de la contaminación acústica de € 102 / dB / casa / año, lo cual arrojó un beneficio total anual de reducción del ruido en 1 dB de 574 millones € en dicha área de influencia.

Lu (2011) evaluó los efectos sobre el empleo y los costos sociales del ruido de los motores de aviones y emisiones para el Aeropuerto Internacional de Taiwan Taoyuan. Para la contaminación acústica, el efecto incremental marginal de un vuelo adicional en el nivel de sonido, los costos totales anuales por ruido representaron aproximadamente 12 millones de € (2008).

Navrud (2004) cita a Pommerehne (1988) quien utiliza dos técnicas para la valoración de los impactos de ruido en la ciudad de Basilea a través del método de valoración contingente. Los resultados indican una media de DAP de CHF 32,3 por hogar y mes en el caso de evitar el ruido de los aviones.

Caplen (2000) por su parte, utiliza un marco de valoración contingente para examinar la disposición máxima a pagar (DAP) para prevenir y la voluntad mínima para aceptar para permitir un aumento (10%) en la frecuencia de los vuelos de aeronaves en el Aeropuerto Internacional de Southampton. Para un aumento de vuelos diurnos de bajo coste el autor encuentra una DAP de 3,35 £ y una DAP media de 9,11 £ por un aumento de vuelos baratos de bajo coste en la noche.

Marmolejo Duarte (2008) buscó identificar el valor marginal del no ruido en una evaluación del impacto acústico en la ampliación del aeropuerto de Barcelona, hallando una DAP promedio de 8,95 € por persona y mes.

Feitelson et al. (1996) analizan el impacto del ruido de aeronaves en la DAP por viviendas. En comparación a residencias sin exposición al ruido, la diferencia de valor de propietarios sujetos a un ruido grave se situó en una reducción de entre 2,4 a 4,1% de los precios de la vivienda y de 1,8 a 3,0% para el caso de inquilinos.

En el caso de las valoraciones por Precios Hedónicos (PH), los estudios proporcionan valores referidos en términos de depreciación o sensibilidad a través de un índice "Noise Depreciation Index" (NDI) presentado originalmente por Walters (1975) citado y adaptado a efectos comparativos por Nelson (1980, 1982) en sus principales revisiones de estudios de precios hedónicos de aeropuerto y el ruido del tráfico. La mayoría de los estudios existentes, proporcionan valores económicos por dB. La mayoría de estudios de valoración sobre el ruido son de Precios Hedónicos (Navrud 2002; Getzner 2012). La principal fortaleza de este método se basa en el comportamiento real en el mercado de la vivienda, donde la DAP de los individuos por el ruido y otras características ambientales se puede fácilmente observar.

Como debilidad de los estudios de PH, en términos de el precio implícito del factor ambiental (NDI), es que el porcentaje de variación de los precios inmobiliarios por aumento dB en el nivel de ruido, es muy sensible para modelar las decisiones y las condiciones en los mercados de vivienda locales Smith y Huang (1995) y Schipper et al (1996). Para ello, resulta fundamental que el estudio se base en datos de transacciones de mercado reales (y no el valor de tasación de la casa).

Otra técnica que se han aplicado al ruido es el enfoque de costos de evitación (AC). Sin embargo, la principal debilidad de este método es, como en todas las aplicaciones, que sólo en ciertas circunstancias, los resultados se pueden interpretar como un indicador de pérdida de bienestar / ganancias / disminución de los niveles de ruido.

La tabla 6 resume los trabajos empíricos recientes existentes.

Tabla 6: Resumen de los estudios de valoración económica del ruido

	Autor	Area de estudio	Técnica de Valoración	Aspecto ambiental	Resultado
01	Marmolejo Duarte (2008)	Barcelona	Valoración Contingente	Ruido	La DAP promedio por la no exposición al ruido fue 8,95 € / persona / mes.
02	Caplen (2000)	South-hampton, UK	Valoración Contingente	Ruido	DAP media de £ 3.35/mes en vuelos diurnos y £ 9.11/mes para vuelos nocturnos
03	Pommerehne (1988)	Basilea, Suiza	Valoración Contingente	Ruido	32,3 CHF/mes para evitar el ruido de aviones.
04	Feitelson et al. (1996)	Aeropuertos de conexion	Valoración Contingente	Ruido	Reducción de 2,4 a 4,1 % del precio de la vivienda por Ldn ; y del 1,8 a 3 % de la renta per Ldn.
05	Lu (2011)	Aeropuerto Internacional de Taiwán	Precios Hedónicos	Ruido	NDI 0.6
06	Lijeson et al. (2010)	Amsterdam	Precios Hedónicos	Ruido	NDI 0.8
07	Dekkers / V D Straaten (2008)	Ámsterdam Schiphol	Precios Hedónicos	Ruido	1999-2003 NDI 0.77

08	Cohen & Coughlin (2008)	Atlanta	Precios Hedónicos	Ruido	Descuento del 20,8%
09	Salvi (2009)	Zurich	Precios Hedónicos	Ruido	1995-2005 fijación de precios hedónicos / econometría espacial NDI 0.97
10	Pope (2008)	Raleigh-Durham Internacional Aeropuerto	Precios Hedónicos	Ruido	NDI descuento del 2,9%
11	Ahlfeldt y Maennig (2008)	Berlín Tegel /Berlín Tempelhof	Precios Hedónicos	Ruido	Descuento ruido de precios del 9% NDI
12	Jud y Winkler (2006)	Aeropuerto Greensboro	Precios Hedónicos	Ruido	Descuentos de 9,2% y 5,7%
13	Baranzini y Ramírez (2005)	Ginebra	Precios Hedónicos	Ruido	Descuento en alquileres de 1% por dB (A)
14	Nelson (2004)	Estados Unidos / Canadá Aeropuertos	Precios Hedónicos	Ruido	NDI 0,51-0,67 NDI 0,8 a 0,9
15	Schipper (2004) /	EE.UU. / Canadá / UK / Australia	Precios Hedónicos	Ruido	NDI 0.48
16	McMillen (2004)	Chicago O`Hare	Precios Hedónicos	Ruido	Descuento del 9%
17	Espey y López (2000)	Aeropuerto Reno-Sparks	Precios Hedónicos	Ruido	Descuento ruido del 2,4%
18	Levesque (1994)	Winnipeg	Precios Hedónicos	Ruido	NDI 1.3
19	Uyeno et al. (1993)	Vancouver	Precios Hedónicos	Ruido	NDI 0,65 para casas, NDI 0.9 condominios

Una razón que hayan relativamente pocos estudios de Valoración Contingente (VC) sobre el ruido podrían ser las dificultades en la construcción de una buena encuesta para la valoración de las reducciones del nivel de ruido.

Para ello, resulta relevante incluir: (a) una sección introductoria que ayude a establecer el marco general para la decisión a tomar, (b) una descripción detallada del bien sea ofrecido a la parte demandada, (c) el marco institucional en el que se proporcionará el bien, (d) el medio de pago, (e) características e información demográfica del entrevistado (Mitchell y Carson 1995). Particularmente los puntos (b), (c) y (d) proporcionan problemas, es decir, la descripción de las posibles reducciones del ruido de una manera científicamente correcta y comprensible, los aspectos institucionales que hacen que los encuestados acepten la disposición a pagar (DAP), ya que podrían darse repuestas protesta (porque hallen injusto que deben pagar para reducir el ruido creado por otros).

Barreiro et al (2011) describen el cambio en el nivel de ruido, haciendo referencia a los niveles de ruido que los encuestados podrían experimentar en diferentes momentos en días de la semana; por ejemplo "el ruido diurno se reduciría en el trabajo a niveles de un domingo por la mañana".

Vainio (1995, 2001) utiliza un escenario VC de desviar el tráfico a otro lugar o en un túnel para que el "volumen de tráfico disminuyese considerablemente (y la calle se convertiría en una "calle residencial")

Navrud (2000b) y Miedema (2001), intentan describir la reducción del ruido en términos de nivel de molestia, es decir, obtienen la DAP por un programa de ruido que eliminen las molestias a través de una lista detallada de los impactos evitados en términos de malestares, incluyendo por ejemplo, las alteraciones del sueño.

2.4 Metodologías de valoración económica ambiental

En este trabajo utilizamos la metodología de la valoración contingente para medir el valor económico del daño causado por la contaminación atmosférica y el ruido en el turismo. La valoración contingente es un método de preferencias declaradas que consiste en estimar el excedente del consumidor por los bienes ambientales a partir del diseño de un cuestionario en el que se plantea al encuestado un mercado construido al efecto para los bienes en cuestión (Múnera 2004; Mora 2002).

El cuestionario debe, por tanto, reflejar los aspectos definitorios de la oferta del bien ambiental, en nuestro caso una política para el control de la contaminación atmosférica y de ruido, de modo que el consumidor manifieste sus preferencias a través de sus respuestas. El análisis de los datos permite inferir el excedente del consumidor por el bien ambiental, por una externalidad, o por una política que afecte al medio ambiente. Estos métodos se han denominado métodos directos, porque no utilizan datos de mercado para la inferencia del valor económico de los bienes ambientales, como sí lo hacen los métodos indirectos, como el método de los precios hedónicos (del Saz Salazar 1997; León González 1995) que ha sido también muy utilizado para medir la calidad del aire y del ruido, como se ha presentado en la sección anterior.

Se encuentran diversas variantes de los métodos de preferencias declaradas, que dependen de la forma en que se formule la pregunta de valoración económica o monetaria. El método más tradicional, que primero fue aplicado en la valoración económica del medio ambiente, fue la valoración contingente. En un principio, este método pretendía obtener el excedente del consumidor por un bien ambiental bien definido, o por una política que lo afectase, a través de una pregunta directa de disposición a pagar o a aceptar expresada en términos monetarios. Otros métodos directos relacionados con la valoración contingente son los experimentos de elección, en los cuales se les presenta a los individuos distintas alternativas de calidad ambiental, con su correspondiente precio, de modo que el sujeto sólo ha de elegir entre las mismas. El modo de elección entre las alternativas puede variar, pudiéndose plantear como una simple elección, una ordenación, o un índice de preferencia (Araña 2003; P. Riera 2001). La característica común a los métodos directos es que plantean una situación hipotética basada en un cuestionario dirigido a la población relevante, y se formulan preguntas de Disposición a Pagar (DAP) por la variación en la calidad ambiental, o una política que afecte al medio ambiente.

Las respuestas obtenidas para el conjunto de la muestra permiten estimar la valoración monetaria por el bien presentado en el mercado construido. Generalmente, se utilizan técnicas econométricas para la estimación de los momentos (media y mediana) de la distribución estadística de los beneficios ambientales.

De modo general, la Disposición a Pagar (DAP) es una medida de bienestar social que se obtiene a partir de la teoría de la demanda de las características de un producto. Es decir, la DAP se deriva de un modelo de demanda del consumidor que permite definir medidas de bienestar ante cambio en los atributos de un producto, entre los que se puede encontrar su precio. La DAP se puede definir tanto en términos de variación compensada como variación equivalente, dependiendo de la naturaleza de los cambios en los atributos del producto en cuestión. Por ejemplo, la DAP por una mejora en la calidad de un producto es la cantidad de dinero que debería reducirse la renta de la persona para conservar el mismo nivel de utilidad que el experimentado sin la mejora de calidad. Esta medida coincide con la variación compensada. En otras palabras, si se mejora la calidad de un producto (ej. contaminación atmosférica o ruido), la utilidad o satisfacción de sus consumidores también aumentará. Si se reduce la cantidad de dinero disponible por parte de los consumidores su nivel de utilidad se reducirá. La DAP no es más que la cantidad de dinero que compensa exactamente una mejora concreta de los niveles de calidad del producto.

Si por el contrario, formulásemos la pregunta como la disposición a ser compensado (DAC) por renunciar a la mejora en la calidad del producto –en nuestro caso, la calidad del aire o del ruido-, tendríamos el concepto de variación equivalente, que es otra forma de preguntar la pregunta de valoración económica en el método de valoración contingente.

En el contexto de un modelo de utilidad aleatoria como el presentado en esta tesis, es importante tener en cuenta que los consumidores no conocen a la perfección su nivel de utilidad (y por tanto la forma del componente de error en la utilidad aleatoria) hasta que se enfrentan a problemas concretos de elección, y cuando la descripción de las alternativas de elección les es percibida. Por tanto, cualquier mejora en la calidad se puede representar como un desplazamiento de la parte determinística de la función de utilidad, o bien como un cambio en la media de la utilidad aleatoria.

Formalmente, la DAP por una mejora en la calidad de la contaminación atmosférica o del ruido en las ciudades, al ser visitadas por los turistas, se puede definir a partir de la

función indirecta de utilidad asociada al problema de elección. El modelo de comportamiento del turista, puede reflejar que las preferencias se definan tanto por bienes de tipo privado como por bienes públicos. Siguiendo el argumento de Braden y Kolstad (1991) se puede considerar la siguiente función de utilidad:

$$U(X, Q; Z, S)$$

donde X es la cantidad de un bien compuesto de bienes privados consumidos en el mercado turístico, Q es la cantidad de bien medioambiental ofrecido por el destino turístico, como la calidad del aire o del ruido, Z es la calidad de este bien medioambiental, y S es un vector de parámetros representando las preferencias del individuo. Algunos bienes medioambientales pueden ser adquiridos a precios de mercado de algún bien relacionado, como ocurre en la calidad del aire y del ruido asociado a la elección de productos turísticos y complejos alojativos. Por tanto, el consumo de aire limpio o la ausencia de ruido en una zona turística son elegidos por el turista cuando elige alojamiento o destino. Para poder adquirir estos bienes, el turista debe desplazarse y asumir los costos de alojamiento en la zona. Luego, hay un precio implícito del aire o ruido que está recogido en los costes. La función U es creciente en sus argumentos y estrictamente cuasiconcava. Se supone que el individuo persigue la maximización de su satisfacción. Esto se concreta maximizando la función de utilidad sujeta a la siguiente restricción presupuestaria:

$$X+rQ=M$$

donde se supone que el precio del bien compuesto es la unidad y "r" es el precio del bien medioambiental, normalizado con respecto al bien privado. Se supone que hay un mercado donde se determina "r". "M" es la renta disponible neta de impuestos del individuo. Una vez resuelto el problema se obtienen soluciones para "X" y "Q" en función de "Z", "r", "M", y "S". La diferenciación total de la función de utilidad en los valores óptimos, resulta en:

$$-dX = U_q / U_x dQ + U_z / U_x dZ$$

Por otro lado, la diferenciación total de la restricción presupuestaria da lugar a:

$$-dX = rdQ - dM$$

igualando y sustituyendo las condiciones de primer orden del problema de maximización resulta la siguiente igualdad:

$$U_z / U_x = - dM / dZ$$

Esta expresión indica que la relación marginal de sustitución entre la calidad del bien medioambiental ofrecido por los productos turísticos y el bien privado adquirido en los mercados de estos productos es igual a la cantidad de dinero que el individuo estaría dispuesto a dar o aceptar por un cambio unitario de la calidad. Si el cambio en la calidad es positivo, entonces el individuo estaría dispuesto a reducir su renta manteniendo su utilidad constante, y viceversa si es negativo (León, 1994). Por lo tanto, la relación marginal de sustitución coincide con la variación de renta monetaria que dejaría al individuo indiferente entre tener o no el cambio en la calidad del aire o del ruido.

A partir de la función indirecta de utilidad o de la función de gasto es posible definir las variaciones compensada y equivalente de un cambio en la calidad del bien medioambiental. Estos conceptos se consideran medidas teóricamente correctas del bienestar debido a que definen la variación de renta que dejaría al individuo indiferente entre tener o no el cambio de la calidad (Lavandeira, León y Vázquez, 2007). Una ventaja de estos conceptos es que no presentan el problema de dependencia del orden de los cambios de la calidad en el caso de muchos bienes. Por otro lado, las variaciones compensada y equivalente ordenan pares de varios niveles de calidad alternativos en el mismo orden proporcionado por la utilidad del individuo, siempre que se considere sólo una alternativa de bienes, o bien la función de utilidad sea cuasi-lineal.

Tanto la variación compensada como la variación equivalente han de definirse para un cambio concreto de la calidad del bien¹². Utilizando la función indirecta de utilidad, y suponiendo un cambio positivo de la calidad de la calidad del aire o del ruido del producto turístico desde Z_0 hasta Z_1 tenemos que la variación compensada se define por la siguiente ecuación:

$$V(p, r, M-EC; Z^1, S) = V(p, r, M; Z^0, S) \quad Z^1 > Z^0$$

donde “p” es el precio del bien compuesto y “r” ahora es un precio no normalizado. “EC” es la cantidad máxima de dinero que el individuo estaría dispuesto a pagar si permanece indiferente ante este cambio positivo de la calidad.

¹² En la literatura se suele utilizar el término variación y el término excedente indistintamente. Algunos autores optan por atribuir el término variación solo para cambios de precios, mientras el término excedente para cambios discretos de cantidades o de calidad.

Si el cambio es de sentido negativo, es decir, una reducción de “Z”, entonces “EC” es la cantidad mínima de dinero que el individuo estaría dispuesto a aceptar y se definiría por la siguiente ecuación¹³:

$$V(p, r, M+EC; Z^1, S) = V(p, r, M; Z^0, S) \quad Z^1 > Z^0$$

Análogamente, la variación equivalente se define por la cantidad mínima de dinero que el individuo aceptaría manteniéndose indiferente ante un cambio positivo de la calidad, esto es,

$$V(p, r, M+EV; Z^0, S) = V(p, r, M; Z^1, S) \quad Z^1 > Z^0$$

Si el cambio es una reducción del calidad del aire o del ruido entonces la variación equivalente es la cantidad máxima de dinero que el individuo pagaría para mantenerse indiferente consumiendo el nivel inicial de calidad. Esto es:

$$V(p, r, M-EV; Z^0, S) = V(p, r, M; Z^1, S) \quad Z^1 < Z^0$$

La diferencia entre la variación compensada y la variación equivalente es que la primera sitúa al individuo en el nivel final de calidad en el momento de hacer el pago o exigir la compensación para cambios positivos o negativos de calidad respectivamente. De otra forma, en la variación compensada el individuo ha ajustado su comportamiento ante el cambio del bien medioambiental. Por el contrario, la variación equivalente se obtiene simplemente situando al individuo en la situación de calidad inicial al hacer la transacción monetaria, es decir, antes de ajustar su comportamiento. Para cambios de la calidad en la misma dirección se pueden obtener que la variación compensada coincide con la equivalente si la función de utilidad es cuasi-lineal.

2.4.1 El método de elección discreta simple

En este trabajo aplicamos el método dicotómico simple o binario, que es el método más simple de elección discreta, en el que tan solo se considera un atributo de calidad ambiental, el precio, dada una política bien especificada de calidad ambiental del aire o del ruido. Por tanto, en el caso en que el precio sea el único atributo variable, Hanemann (1994) obtuvo las medidas de bienestar en el contexto de un modelo de utilidad aleatoria basado en McFadden (1973).

¹³ Estamos suponiendo que EC sólo toma valores positivos. Si EC toma valores negativos entonces basta con una de las ecuaciones para definir la variación compensada. El razonamiento es análogo para la variación equivalente.

El turista conoce sus preferencias por la contaminación atmosférica, el aire y los bienes de mercado, y persigue el objetivo de maximizar la utilidad esperada comparando su satisfacción en cada alternativa. La función indirecta de utilidad se especifica $U(j, Y; S)$ donde $j=0$ indica la provisión del bien ambiental a través de alguna medida, como el control de la contaminación de aire o de ruido, $j=1$ indica la ausencia de la medida, y Y es la renta del turista, y S es un vector de características sociológicas. Por tanto:

$$U(j, Y; S) = V(j, Y; S) + \varepsilon_j \quad j = 0, 1$$

donde ε_0 y ε_1 son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas con media cero, que representan la parte no observada por el investigador. El turista recibe en la pregunta de valoración del cuestionario un precio B , ante el cual responde 'si' o 'no'.

En la práctica, cada individuo de la muestra recibe aleatoriamente un precio extraído de un vector previamente determinado. La selección de los precios se puede realizar a partir de información de las respuestas obtenidas a preguntas de formato abierto en encuestas pre-test, y mediante la utilización de técnicas de diseño óptimo que minimicen el error cuadrático medio de la estimación a posteriori. La condición para que el turista acepte pagar esta cantidad es:

$$V(0, Y - B; S) + \varepsilon_0 \geq V(1, Y; S) + \varepsilon_1$$

El sujeto conoce si esta relación se cumple, pero el investigador sólo puede suponer que la respuesta es una variable aleatoria cuya función de probabilidad viene dada por:

$$P_0 \equiv Pr(V(0, Y - B; S) + \varepsilon_0 \geq V(1, Y; S) + \varepsilon_1) = Pr(\varepsilon_1 - \varepsilon_0 \leq \Delta V) = F_\tau(\Delta V)$$

donde P_0 es la probabilidad de que el individuo esté dispuesto a pagar la cantidad especificada (respuesta afirmativa), $P_1 = 1 - P_0$, ΔV es el diferencial de utilidad, $\tau = \varepsilon_1 - \varepsilon_0$, y $F_\tau(\cdot)$ la función de distribución acumulada de τ .

Si el turista está dispuesto a pagar la cantidad B , entonces la disposición a pagar es mayor o igual que B . Por lo tanto, se puede escribir

$$F_\tau(\Delta V) = Pr(\Delta V \geq t) = Pr(E \geq B) = 1 - G_{DAP}(B)$$

donde $G_{DAP}(B)$ es la función de distribución acumulada de la disposición a pagar. Este resultado produce una conexión directa entre el modelo empírico de disposición a pagar y el modelo teórico de maximización de la utilidad.

La estimación con datos de método dicotómico se puede realizar por máxima verosimilitud, definiendo $I_i=1$ si el turista encuestado responde afirmativamente, e $I_i=0$ si responde negativamente.

El logaritmo de la función de verosimilitud es:

$$\log L = \sum_{i=1}^n I_i \log F_t(DV_i) + (1 - I_i) \log [1 - F_t(DV_i)]$$

A partir de la estimación de los parámetros del modelo se puede evaluar el cambio de bienestar producido por un cambio de la calidad del medio ambiente. Las medidas del bienestar incluyen la media y la mediana de la disposición a pagar.

Las medidas de bienestar de los valores económicos de las políticas de contaminación atmosférica y del ruido en el turismo, dependen de la especificación del modelo empírico de ΔV . En general, para una función de distribución definida en todo R la media de la disposición a pagar se define de la siguiente forma:

$$E[DAP] = \int_{-\infty}^{\infty} B g_{DAP}(B) dB = \int_0^{\infty} [1 - G_{DAP}(B)] dB - \int_{-\infty}^0 G_{DAP}(B) dB$$

donde $g(B)$ es la función de densidad de DAP. La media de la DAP puede calcularse bien por integración numérica de la función estimada, o bien utilizando la fórmula en la cual se insertan los parámetros estimados. Para la especificación lineal $\Delta V = \alpha + \beta B$, la media coincide con la mediana para cualquier función de distribución $F_T(\cdot)$ definida en todo R , y es igual a α/β , esto es, el cociente entre la constante y el parámetro que acompaña al precio en el modelo Logit o Probit.

La mediana se define como el valor de la disposición a pagar para el cual la probabilidad de responder afirmativamente sea 0.5. Formalmente, la mediana B^d se define por la siguiente ecuación: $Pr[U(0, Y - B^d; S) \geq U(1, Y; S)] = 0.5$. Suponiendo una distribución simétrica (normal o logística), esto implica $\Delta V = 0$. En el modelo loglineal, $\gamma \ln B^d = 0$, por tanto, $B^d = e^{-\frac{\gamma}{\theta}}$.

2.4.2 El modelo de clases latentes

El modelo de clases latentes ha sido ampliamente aplicado a estudios de disposición a pagar (Clogg, 1995; Hagenars 2002), en el contexto de experimentos de elección, siendo uno de los modelos más utilizados por los investigadores en los últimos años; sin embargo, no existen muchas aplicaciones de este modelo al método dicotómico simple o binario de valoración contingente. Este modelo permite segregar a los individuos de la muestra en diferentes grupos de acuerdo a sus características y su disposición a pagar. Consideremos que el turista “ i ” deriva su utilidad U_i del consumo de bienes ambientales como la calidad del aire y del ruido, así como del consumo de otros bienes de mercado.

La utilidad puede ser descompuesta en una componente determinística βx_i y una componente estocástica ε_i , donde β es un vector de parámetros y x_i es un de variables explicativas observables incluida una constante. Mientras los componentes determinísticos contemplan la utilidad del turista por la opción de adquirir el programa ambiental de contaminación del aire o ruido planteado, el componente estocástico permite influir en la decisión para factores aleatorios y no observables. Sea y_i una variable que tome el valor 1 si el turista decide adquirir el programa planteado, es decir, dar una respuesta positiva a la DAP, y 0 de otra manera. Asumimos que los componentes estocásticos son independientes e idénticamente distribuidos como valores extremos de Tipo II. Por lo tanto, la probabilidad que el turista acepte el precio ofrecido en el mercado construido sigue la forma Logit, esto es:

$$\text{Pr ob}[y_i = 1] = \frac{\exp(\beta x_i)}{1 + \exp(\beta x_i)}$$

Sin embargo, los turistas pueden tener preferencias heterogéneas por los programas ambientales planteados para el control de la contaminación o del ruido en las zonas turísticas, los cuales no son usualmente captados por características observables, porque los turistas provienen de diversos países y acervos culturales. Por ello, pueden haber diferentes segmentos de turistas con diferentes valores o preferencias por la contaminación del aire o del ruido.

Para todos los turistas del segmento “ s ” se asume que tienen las mismas preferencias. Sea π_s la probabilidad que un turista dado pertenezca al segmento “ s ” de un conjunto potencial S segmentos, por lo que asumimos también la siguiente distribución:

$$\pi_s = \frac{\exp(\lambda^s z_i)}{1 + \sum_{s=1}^{S-1} \exp(\lambda^s z_i)}$$

donde λ^s ($s=1, \dots, S$) son los parámetros específicos segmentados a ser estimados, y z_i es un vector de características de turistas no incluidas en x_i . Ellos representan las contribuciones de las características de los turistas a la probabilidad de pertenencia al segmento. Un signo positivo (o negativo) de λ^s indica que las características particulares incrementan (o decrecen) la probabilidad que los turistas pertenezcan a la clase s . El vector z_i es comúnmente definido como un término constante. Todos los π_s deberían sumar 1 para S , y $0 \leq \pi_s \leq 1$.

Por lo tanto, la probabilidad incondicional que el turista i que pertenezca al segmento s es:

$$\Pr[y_i = 1] = \hat{\alpha}_s \rho_s \frac{\exp(b_i^s x_i)}{1 + \exp(b_i^s x_i)}$$

donde β^s es un vector que representa las preferencias intrínsecas para la calidad del aire y del ruido de todos los turistas en el segmento s .

La probabilidad de la muestra es:

$$\Lambda(\beta, \lambda) = \prod_i \sum_k \left(\frac{\exp(\beta^s x_i)}{1 + \exp(\beta^s x_i)} \right)^{y_i} \left(\frac{1}{1 + \exp(\beta^s x_i)} \right)^{1-y_i} \left(\frac{\exp(\lambda^s z_i)}{1 + \sum_{s=1}^{S-1} \exp(\lambda^s z_i)} \right)$$

Los parámetros de este modelo se pueden estimar mediante la maximización de la función de verosimilitud utilizando métodos simulados (Magidson y Vermunt, 2002). La estimación se lleva a cabo condicionada a un número específico de segmentos. Con el fin de determinar el número apropiado de las clases¹⁴, se comparan modelos estimado bajo el supuesto de diferente número de clases, utilizando el criterio de información bayesiano (BIC). El modelo para el número de clases con el ajuste más óptimo es el que tiene los criterios de información de Akaike (AIC)¹⁵ o BIC más bajos.

¹⁴ Las condiciones de regularidad de la razón de verosimilitud (LR) estadísticas fallan para los modelos de clase latente. Por ejemplo, al comparar un modelo de clases latentes contra otro, la proporción de mezcla bajo la hipótesis nula es en el límite del espacio de parámetros, y por lo tanto las estadísticas LR no siguen asintóticamente una distribución chi-cuadrado.

¹⁵ BIC = $-2\Lambda + k \ln(n)$, donde Λ es la probabilidad, k es el número de parámetros en el modelo y n es el tamaño simple. AIC = $-2\Lambda + 2k$; CAIC = $-2\Lambda + k(\ln(n) + 1)$.

2.4.3 El diseño del mercado a partir del cuestionario

La aplicación correcta del método de la valoración contingente, y de forma general, de todos los métodos de preferencias declaradas, tiene que evitar la aparición de errores sistemáticos en las valoraciones como los que pueden surgir por el comportamiento estratégico, el efecto de anclaje, o el carácter hipotético. Una vez conocidos los factores que pueden inducir sesgos, se procede al diseño del mercado con criterios de coherencia que conduzcan a la obtención de la valoración verdadera de los individuos y de la población que estos representan.

En este sentido, Cummings et al. (1986) postularon las 'condiciones de referencia operativas' que han de seguirse en la utilización del método que son las siguientes: los individuos deben entender y estar familiarizados con el bien que se pretende valorar, deberían tener experiencia en valoraciones similares o permitirle que la adquieran, tiene que haber poca incertidumbre acerca del bien, y se debe utilizar la disposición a pagar.

Estas condiciones limitan la aplicación del método a los bienes para los que los individuos tienen familiaridad. Las decisiones tomadas en cada uno de estos aspectos pueden influir decisivamente en la valoración final, por lo que es conveniente justificar la elección desde un punto de vista coherente con la aplicación que se quiere realizar.

No obstante, cada aplicación y los objetivos que se planteen al realizar el estudio condicionarán una parte importante de las decisiones sobre estos aspectos.

2.4.3.1 Definición del bien y de la población

La aplicación empírica de este método comprende estudios sobre la calidad del agua y del aire, actividades recreativas, el riesgo para la salud de actividades contaminantes, preservación de espacios naturales, valoración de especies, ecosistemas y bosques, y políticas sobre bienes públicos locales entre otros. Generalmente, existe una política sobre el bien que implica un cambio de los niveles de calidad, aunque también se puede medir el beneficio obtenido del consumo de un nivel de calidad determinado (aire limpio o ausencia de ruidos).

Otra de las características de la definición del bien, es que ha de ayudarse a determinar mediante presentaciones verbales, gráficas, visuales o descriptivas, con el fin de que el individuo entienda con claridad la situación planteada.

Es preferible que la información sea presentada en términos sencillos, sin alusión a conceptos demasiado técnicos que el individuo común pueda desconocer. En este sentido, una prueba previa de los cuestionarios así como la discusión del enfoque resulta fundamental. Para los casos prácticos planteados, las mismas se realizaron siguiendo estas recomendaciones. Asimismo, es imprescindible determinar la población afectada, esto es, los individuos que se benefician del bien, o se pueden beneficiar de un cambio de la calidad. Ello implica estudiar tanto los usuarios como los no usuarios que obtienen beneficios. Luego, la población objeto de estudio estará determinada por la amplitud de los beneficiarios del bien o de la política. No obstante, también se puede restringir el estudio de los beneficios a un grupo concreto de individuos o usuarios, en este caso, los turistas, entendiendo como tales los que ingresan, no residentes, sin intención de trabajo.

Cuanto más concreto sea el bien más posibilidades tiene de ser entendido por los individuos con claridad. Igualmente, cuanto más familiarizados estén los individuos con el bien mayor será la probabilidad de que tomen interés en responder con exactitud a las preguntas que se les formulen, y menor será el esfuerzo necesario de presentaciones descriptivas. A su vez, cuanto más cercano sea el bien para los individuos, más creíble será la transacción monetaria planteada.

2.4.3.2 Tipo de encuesta

La decisión sobre cuál es el método más conveniente depende de las características y de las ventajas e inconvenientes de cada sistema. Para el estudio planteado en este trabajo, el mejor medio para acercarse a la población de estudio, ha sido la encuesta personal en el sitio (hoteles o terminales de salida), a través de cuestionarios por escrito distribuidos para ser autocumplimentados.

La encuesta por entrevista personal presenta la ventaja de que es más fácil motivar al individuo a tomar interés por la misma. Se pueden utilizar medios visuales y gráficos que simplifican la exposición de los conceptos planteados y ayudan a la comprensión del bien a valorar. El tiempo resulta un factor muy importante a tener en cuenta. Para ello se dispuso además de entrevistadores entrenados. Mitchell y Carson (1989) argumentan que este método permite abarcar las especificidades de la entrevista en la mayoría de los estudios de valoración contingente. El método permite motivar al individuo a una entrevista generalmente más compleja, e induce al encuestado a realizar un mayor esfuerzo en la valoración del bien consultado, reduciendo el error de muestreo.

2.4.3.3 Medio de pago, información, y método de licitación

El diseño de un mercado hipotético debe especificar un medio de pago para efectuar la transacción entre el bien y el efectivo. Esto proporciona un elemento de realismo al mercado, haciendo que los individuos se enfrenten a una situación con posibilidades prácticas. El medio de pago elegido ha sido el de tasa o seguro de viaje, adecuados para el tipo de bien que consideramos, con ejemplos similares en otros destinos. Es importante que los individuos lo perciban como neutral, es decir, que no manifiesten sentimientos de protesta por el medio de pago. El criterio de realismo debe predominar en la elección.

A su vez, se debe especificar el periodo de tiempo durante el cual se van a realizar los pagos que para el estudio consideramos la estadía o día de alojamiento por ser los más utilizados y con los que los turistas se hallan familiarizados. La razón de especificar los plazos es que los pagos indefinidos tienden a realzar el carácter hipotético del mercado, induciendo sesgos.

Otro aspecto a tener en cuenta es la cantidad y la calidad de la información que se debe presentar en la formulación del mercado hipotético. La información incide en la definición del bien y en la formación de los valores, por lo que es conveniente suministrar información neutral y fácil de asimilar.

Es difícil determinar la cantidad adecuada de información, pues depende del tipo de bien y de la familiaridad de los individuos. No obstante, esta cantidad ha de estar limitada por la necesidad de mantener la atención del individuo y de interesarlo en la realización de la entrevista sin producir aburrimiento.

Otra decisión a tomar es la concerniente al método de licitación para extraer el valor de los individuos. El problema de algunos de estos métodos es su potencial para producir sesgo de anclaje. Por ello, es preferible optar por el método dicotómico o el método de la pregunta abierta. Freeman (1986) argumenta que la subasta de precios puede hacer que se cancelen los efectos de anclaje entre precios altos y bajos. El método del cartón de pagos puede incorporar recordatorios indicando a los individuos la cantidad gastada en otros bienes proporcionados por el sector público, como educación, defensa, y sanidad.

Por su parte, el método dicotómico tiene la ventaja de que emula el sistema de referendums.

Por tanto, es fácil de responder y tiene similitud con la forma en que los bienes son adquiridos en el mercado de bienes privados. Satisface también el criterio de compatibilidad con los incentivos debido a dos razones (Hoehn y Randall (1987)): por un lado, el individuo percibe que algún criterio social como la regla de la mayoría será utilizado en la decisión sobre el bien; y por otro lado, el individuo percibe los precios como exógenos, reduciendo el incentivo para un comportamiento estratégico.

2.4.3.4 El cuestionario

El cuestionario es el elemento esencial de la construcción del mercado hipotético y estará condicionado por los factores definidos anteriormente. Generalmente el cuestionario contiene tres bloques de preguntas que pueden ser ordenadas de formas diversas según sea la secuencia deseada.

Un primer bloque comprende preguntas sobre las actitudes y opiniones de los individuos acerca de bienes relacionados con el bien que se quiere valorar.

También se incluyen preguntas sobre los niveles de uso y satisfacción de las características del bien en su estado actual. Estas preguntas ayudan a preparar al individuo para las preguntas de valoración y pueden explicar la valoración declarada.

En otro bloque se detalla la descripción del bien y se formulan las preguntas sobre valoración monetaria siguiendo la definición del medio de pago, la información, y el método de licitación. Este bloque es el que mayor esfuerzo requiere de cara a minimizar la aparición de factores de sesgo.

Finalmente, se incluye otro bloque de preguntas relacionadas con las características sociológicas del individuo, tales como la renta personal o familiar, el nivel de educación o estudios, ocupación, etc.

2.4.3.5 Muestreo

La muestra elegida debe representar el conjunto de la población que es objeto de estudio. Esto es, las características demográficas y sociológicas de la muestra han de aproximarse a las de la población objetivo de estudio. Si esto no sucede aparece lo que se conoce como error de muestreo. Para seleccionar una muestra representativa existen diversos métodos entre los que se incluyen el muestreo aleatorio simple y el muestreo aleatorio estratificado o mediante conglomerados. El objetivo es que cada individuo de la población tenga una probabilidad positiva de ser elegido.

El muestreo aleatorio simple puede ser eficiente, pero puede no representar completamente a la población para algunas características sociológicas. Sin embargo, la estratificación puede ayudar a reducir los errores muestrales y producir estimaciones separadas para los estratos. El muestreo aleatorio simple puede ser apropiado si no se conocen las características de la población.

Un problema de los estudios de valoración contingente es la relativamente alta tasa de no respuesta o no participación de los individuos en el estudio. Estas no respuestas pueden variar según grupos de individuos y pueden dar lugar a sesgo de selección y sesgo de no respuesta. La cuestión es si los individuos que han participado en el estudio pueden ser representativos de la población para la cual se quiere inferir la valoración monetaria.

Existen métodos de regresión, que corrigen las estimaciones por el sesgo de selección y pueden ser válidas para explicar la valoración monetaria en base a las características de los individuos de la población. Un problema similar son los valores perdidos, esto es, individuos que no han respondido a la pregunta de valoración. Según Carson (1996), estos individuos suelen representar entre el 20% y el 30% de la muestra. Es posible conocer las características y las preferencias cualitativas de estos individuos y testar si se corresponden con las observaciones disponibles. No obstante, los individuos pueden rehusar participar en la encuesta por motivos ajenos a la naturaleza del estudio y sus preferencias no diferir substancialmente de las obtenidas en la muestra.

2.4.3.6 Análisis de los datos y agregación

El análisis de los datos tiene como objetivo principal la obtención de la valoración del individuo representativo, así como su agregación para el conjunto de la población. Los parámetros de la población estimados para este fin son la media y la mediana de la valoración.

La mediana tiende a ser inferior a la media debido a la asimetría de la distribución empírica. Además, la mediana es menos sensible que la media a los valores extremos de la distribución. Por estos motivos se recomienda utilizar la mediana como criterio conservador de las valoraciones obtenidas. Un problema que presenta el análisis de los datos son las respuestas que dan valor cero a la pregunta de valoración. Su inclusión reduce el valor de los parámetros poblacionales.

La práctica habitual es excluir sólo las valoraciones protestas, esto es, individuos que no valoran el bien porque ya pagan bastantes impuestos o porque consideran que no se debe pagar por el bien por razones éticas. Por otro lado, el análisis trata de explicar la valoración en base a las variables de actitudes, nivel de consumo del bien, opinión, y características sociológicas. Para ello es fundamental la estimación de funciones de valor para explicar la variación de las valoraciones monetarias de los individuos. El resultado de la estimación fundamenta la validez teórica del método de la valoración contingente. En particular, la valoración monetaria debe reaccionar significativamente y con signo positivo ante cambios de la renta. El nivel de calidad del bien puede variar entre los individuos e incluirse como variable explicativa. Una utilidad de esta ecuación es la predicción de la valoración monetaria para valores de las variables explicativas fuera de la muestra. Igualmente, se puede emplear en el análisis coste-beneficio como función a contraponer a la función de costes para determinar el nivel óptimo de calidad del bien.

El objetivo final de la valoración contingente es obtener el valor agregado para el conjunto de los individuos que se benefician del bien.

Un problema de la agregación es determinar el tamaño del mercado, es decir, el número de individuos para los que se puede hacer extensible la valoración. Diversos niveles se pueden considerar, como el número total de visitantes o de usuarios, o el área geográfica representativa; local, regional, o nacional. El procedimiento para calcular la valoración agregada consiste generalmente en multiplicar el parámetro poblacional estimado (media o mediana) por el tamaño de población. Este método sigue el principio utilitarista, por el cual todos los individuos tienen la misma ponderación en la función de utilidad social. También se pueden introducir ponderaciones para los individuos de la muestra en función de su pertenencia a un grupo de renta determinado (Kanninen y Kriström (1993)). O bien, se puede obtener la estimación del parámetro para cada estrato de la muestra, y agregar ponderando por la proporción del estrato en la población total.

Por otro lado, un aspecto a considerar es la representatividad de la muestra sobre la población. Loomis (1987) presenta varios procedimientos para el cálculo de la media cuando la muestra no es representativa. Uno de ellos consiste en estimar la función por mínimos cuadrados generalizados y calcular la media de la variable dependiente. Las ponderaciones para el método de mínimos cuadrados generalizados se obtienen de la relación entre la proporción del estrato en la población y la proporción en la muestra.

2.5 Trabajo de campo mediante cuestionarios: descripción

Para la presente tesis, se utilizaron cuestionarios de valoración contingente para cada una de las ciudades descritas como casos de estudio: Montevideo (Uruguay) y Las Palmas de Gran Canaria (España). Estos cuestionarios fueron diseñados con el fin de estimar la percepción de los turistas visitantes en las ciudades sobre la contaminación del aire y del ruido, así como la disposición a pagar por unas medidas que redunden en unos mayores niveles de calidad de estos factores ambientales, a través de las políticas de control adecuadas.

Para el diseño del cuestionario se realizaron entrevistas de grupo focal con expertos e individuos de la población de turistas, tanto en Montevideo como en Las Palmas de Gran Canaria, así como sendas encuestas de prueba en ambos lugares, de 20 encuestas cada una, que permitieron mejorar las preguntas formuladas, de modo que éstas se adecuasen al objetivo de la investigación y fuesen entendidas en su totalidad por los encuestados.

Los cuestionarios constaban de tres secciones: una primera sección dedicada a obtener los parámetros descriptivos de la población objeto de estudio, una segunda sección dirigida a evaluar la percepción y valoración económica de la contaminación, y una tercera enfocada a las preguntas de percepción y valoración económica del ruido.

2.5.1 Cuestionario para la ciudad de Montevideo

Se entregaron 400 encuestas: 300 realizadas en el Puerto de Colonia (principal ingreso de turistas al país) y 100 entregadas en el Aeropuerto Internacional de Carrasco, siguiendo la proporción de turistas (3 a 1) que ingresan del extranjero al país según los puntos de entrada.

Se realizaron entrevistas personales de forma anónima y confidencial, a visitantes salientes no residentes (visitantes que ingresaron al país por cualquier motivo excepto la inmigración y el trabajo remunerado en el Uruguay) consultándoles su percepción sobre el impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación al turismo para la ciudad de Montevideo.

En total, se recogieron 286 encuestadas válidas (233 en el Puerto de Colonia y 53 en el Aeropuerto de Carrasco), en 4 modelos: Modelo 1: 71 (24,8%), Modelo 2: 73 (25,5%), Modelo 3: 74 (25,9%), y Modelo 4: 68 (23,8%).

Los distintos modelos 1 a 4, responden a las variaciones de precio en la disposición a pagar de los turistas por las mejoras o alternativas propuestas, sin que ello afecte el total de la muestra a considerar como significativa. Dicha práctica se encuentra comúnmente desarrollada y aplicada en valoraciones medioambientales de este tipo, donde no existe un mercado previamente reconocido para el bien o servicio a valorar. El relevamiento, se llevo a cabo entre los meses de diciembre a febrero de 2009-10, coincidiendo con el trimestre de mayor afluencia turística del Uruguay y en particular para la ciudad de Montevideo. La encuesta constó de 3 páginas, a ser autocumplimentadas, con la asistencia de un entrevistador capacitado para evacuar cualquier tipo de dudas. Como beneficio por completar el cuestionario, se le entregaba un bolígrafo con el logo de “Uruguay Natural” obsequio del Ministerio de Turismo del Uruguay.

En el encabezado de la encuesta figuraba el objetivo de la misma que rezaba: “El objetivo de esta encuesta promovida por la Cátedra UNESCO de Planificación Turística y Desarrollo Sostenible y el Instituto Universitario CLAEH, con el auspicio de la Intendencia Municipal de Montevideo, y el Ministerio de Turismo del Uruguay, es la valoración del impacto económico de la contaminación atmosférica y el ruido en Montevideo con relación al turismo. Su aporte como entrevistado de manera libre y voluntaria, contribuirá a definir aquellas medidas que mejor mitiguen los efectos del ruido y la contaminación atmosférica de la ciudad, tratando los datos de forma anónima y confidencial utilizándose únicamente para los fines del presente estudio.”

A su vez, a modo de introducción como referencia previa y a fin de brindar orientación sobre la materia en cuestión, se describía lo siguiente: “Actualmente Montevideo goza en general de una calidad del aire buena (nivel 1¹⁶, 52%), favorable a la realización de todo tipo de actividades, aunque existen igualmente situaciones de contaminación aceptable (nivel 2, 36%) que no comprometen la salud, y episodios de nivel 3: inadecuada (11%) donde pueden presentarse molestias en grupos sensibles (niños pequeños, ancianos y enfermos respiratorios crónicos).

¹⁶ El ICA-Índice de Calidad del Aire, establece niveles crecientes de contaminación atmosférica de 1 a 5. Ver: www.imm.gub.uy

Las principales fuentes de contaminación atmosférica son el transporte en general, refinería, producción termo-eléctrica y quema a cielo abierto en vertederos o por parte de clasificadores. En materia de ruido, las principales vías de tránsito de la ciudad son las que presentan niveles sonoros diurnos (90%) y nocturnos (50%) superiores a 70 dBA que es el nivel máximo recomendado por la UE.” A su vez, se indicaba en modo de cumplimentar el cuestionario diciendo: “para contestar a cada pregunta bastará con marcar la opción elegida con una (x), pudiendo venir algunas preguntas acompañadas de una línea para que usted pueda contestar o ampliar su respuesta si lo desea.”

2.5.1.1 Primera parte: Datos del Encuestado

Las preguntas fueron numeradas en orden ascendente, incluyendo esta parte las preguntas de 1 a 10. Se les solicitaba primeramente describir si se trataba de un residente del Mercosur (Mercado Común del Sur) donde aplican condiciones especiales de libre ingreso de personas y mercancías, que comprende a los países de Argentina, Brasil y Paraguay o si se trataba de residente de terceros países.

Para el caso de Uruguay, como veremos más adelante, el principal contingente de turistas proviene del área Mercosur, y detallar o discriminar el resto de países, ofrecería un dato irrelevante al objeto de estudio.

Se le pidió que identificara su género y rango de edad (18-25; 26-40; 41-65 y +65). De esta manera, se obvió preguntar directamente sobre la edad de la persona, lo cual podría hacer que se rehusasen a brindar el dato. Los rangos de edad consideraron los valores aceptados para la mayoría de edad, juventud, madurez y retiro laboral.

A continuación se les solicitó que identificaran el nivel de estudios alcanzado: Primarios; Secundarios; Técnicos-profesional; Universitarios.

Sobre el motivo de su viaje se les pidió que eligiesen entre: Turismo; Negocios; Conferencia / estudio u Otros, siendo estas categorías ampliamente utilizadas en este tipo de cuestionarios. Se preguntó si su destino principal había sido Montevideo (sí o no) y en su defecto cual otro habría sido. Cabe recordar, que el entrevistador previamente consultaba a la persona sobre si había visitado la ciudad en esta oportunidad, no necesariamente habiendo pernoctado, lo cual se consultaba en la siguiente pregunta solicitando el número de días totales que estuvo alojado en Montevideo. También se les solicitaba a continuación que comentasen si conocían previamente la ciudad.

A continuación, se les consultaba genéricamente sobre qué importancia de 1 a 5 le asignaría a los aspectos ambientales en la elección de su destino turístico (siendo 1 muy importante y 5 nada importante). Ello nos permitió tener un primer acercamiento a la materia de estudio, ya que quien asignaba una valoración de “Muy importante”, seguramente debía correlacionarse con las respuestas siguientes, lo cual permitirá explicar coherentemente la variación de la disposición a pagar entre turistas, como se presentará en la sección de resultados de este trabajo.

Luego se le preguntaba orientativamente sobre su estimación de gasto diario total aproximado en su visita medido en dólares americanos. Este valor se discriminaba en dos respuestas (a y b) diferenciando gasto total de gasto diario por alojamiento.

En el gasto total, muchas veces se incluye el gasto de pasajes aéreos, marítimos, carreteros, etc. que por lo general vienen discriminados en las encuestas de gasto turístico como la que genera el INE (Instituto Nacional de Estadística) del Uruguay y por tanto nos permitía comparar los datos aportados, a la vez de tener un indicativo (no siempre fiable) del poder adquisitivo del encuestado. En caso de no haber pernoctado en la ciudad o no haber pagado por concepto de alojamiento, consignaría un 0 (cero), un guión o dejaría en blanco la pregunta, tal como se lo indicaría en entrevistador.

2.5.1.2 Valoración de la contaminación ambiental de Montevideo

En esta segunda sección, se abordaban 5 preguntas también de múltiple opción, a ser autocumplimentadas por el encuestado con un espacio al final para observaciones y comentarios sobre medidas que propondría el propio entrevistado para reducir, remediar o compensarle al turista respecto de la contaminación ambiental de la ciudad. Cabe destacar que este espacio al final, se le advertía como no obligatorio, aunque proporcionaría un elemento adicional para valorar las respuestas brindadas y que eventualmente operase como sugerencias a la administración de diferentes opiniones y percepciones respecto de las experiencias vividas.

Primeramente se les solicitó su percepción sobre del estado de la contaminación atmosférica de Montevideo en su visita, escogiendo entre: Muy buena; Buena; Regular; Mala o Muy mala.

A continuación se les brindó un escenario hipotético en los siguientes términos: “En el supuesto de que durante un día de su visita ocurriese un episodio de contaminación de nivel 3 o superior que dificultase o impidiese sus normales actividades y visitas para ese día, por favor escoja una de las siguientes posibilidades:

- a. Continuaría a pesar de las dificultades, con mis actividades previstas para ese día;
- b. Me desplazaría fuera de los límites de la ciudad o la contaminación;
- c. Aceptaría prolongar un día mi visita o volver si me compensasen (ej.: 1 noche gratis de hotel).”

De esta forma, veríamos claramente la importancia y disposición a desplazarse o a aceptar (compensación) frente a las medidas propuestas. En el primer caso (a) su disposición a pagar o aceptar por ese día de contaminación sería (0) cero, en el caso (b) correspondería al costo de viaje equivalente y (c) el costo de una noche de alojamiento extra. Si bien no estaríamos calculando directamente el valor a través de esta pregunta, sería un indicador a correlacionar con el valor dado en última pregunta que nos interesa medir.

El transporte influye de forma importante en la contaminación atmosférica, sobre todo en países en desarrollo, donde se aplican normas menos estrictas en cuanto al funcionamiento de motores a combustión o gasolinas utilizadas. Por ello, se les preguntó primeramente por el medio de transporte utilizado habitualmente para sus desplazamientos en la ciudad: Transporte público (bus); Taxi o vehículo; Moto o Bicicleta o a pié.

A continuación se preguntaba a modo de referéndum de la siguiente forma: “El transporte, y en general el uso de combustibles fósiles, son la principal causa de la contaminación del aire en las ciudades. Para Montevideo, existe un transporte público (bus) con un costo aproximado de 1 USD por trayecto. Si existiese la alternativa de un transporte menos contaminante (tren, trolley-buses, buses eléctricos o híbridos que utilicen biocombustibles, etc.) a sitios de interés turístico, ¿Estaría dispuesto a pagar la cantidad de XX USD por este servicio?: Si o No”

En los cuatro modelos, se varió la cifra a pagar en: 1,5 ; 2,0 ; 3,0 y 4,0 US\$ (dólares americanos) por este servicio. Con esta pregunta, obtenemos un valor por una mejora percible por el turista, que nos permita obtener una referencia concreta respecto de un bien ambiental (aire limpio) sin valor de mercado.

Por último, se le consultó por una eventual tasa de pernoctación (actualmente no se cobra este tipo de tasa en hoteles en el Uruguay), en los siguientes términos: “Si usted tuviese que pagar una cantidad adicional de dinero por día, a modo de una tasa por pernoctación en hoteles y establecimientos turísticos, como existe en otros países, con el fin de financiar las medidas necesarias para reducir la contaminación y disfrutar de un aire más limpio en Montevideo, ¿estaría usted dispuesto a pagar la cantidad de 2 USD por día? Sí o No.” Los valores propuestos han sido de 2,0; 5,0; 10 y 15 dólares americanos por cada modelo de cuestionario.

2.5.1.3 Valoración de la contaminación acústica de Montevideo

En esta última sección, se le solicitaba al encuestado que respondiese ahora sobre su percepción de otro valor ambiental sin precio de mercado, y como hemos visto, subjetivo también al receptor, que en este caso se trataba particularmente de turistas. Primeramente, solicitamos que nos indique que nivel de ruido percibió en la ciudad de Montevideo durante su estancia: Muy alto; Alto; Regular; Bajo o Muy bajo. Con ello identificamos una primera aproximación a la experiencia del turista, que luego vinculamos a la pregunta siguiente donde consultábamos sobre el ruido percibido específicamente en su alojamiento. No es dable esperar que frente a respuestas de Bajo o Muy bajo nivel de ruido en la ciudad, tuviese Muy alto o alto nivel de ruido en su alojamiento, lo que denotaría seguramente un grado de insatisfacción por el sitio elegido, lo cual preguntábamos directamente a continuación.

En esta pregunta el facilitador le comentaba al encuestado que podría poner el nombre del hotel si lo deseaba, la zona o las calles en las que se encontró alojado. Para la codificación de las zonas en la ciudad, se utilizó las divisiones utilizadas por el Laboratorio de Calidad Ambiental de la IMM que se verán más adelante.

En la siguiente pregunta se les consultaba sobre la disposición a pagar por la implementación de medidas que redujesen el ruido en las zonas de mayor incidencia (Ciudad Vieja y Centro), indicando la cantidad XX de USD. Los distintos modelos estipulaban valores de 10, 20, 30 y 40 USD respectivamente.

Ello nos daba una primera aproximación de la disposición a pagar por la mitigación del ruido, estimada a través de una tasa general implementada en el destino de la ciudad, por el total de la estancia del turista. Seguidamente, se comentaba al turista el escenario de alojarse en una zona de mayor incidencia de ruido, pero en condiciones favorables de uso, como ser una habitación insonorizada, para lo cual se propuso los

valores de 2,5; 5,0; 10 y 15 USD respectivamente como incremento en el costo de alojamiento (similar a una tasa de pernóctación). Se busca valorar entonces un bien ambiental, en concordancia con las preguntas anteriores, que permita obtener una aproximación, en términos de excedente monetario del consumidor, al grado de importancia atribuido a este fenómeno para el turista.

Por último, al igual que en la sección anterior, de forma libre y optativa se le consultaba sobre qué medidas propondría para reducir, remediar o compensarle como turista respecto de la contaminación acústica de la ciudad de Montevideo.

2.5.2 Cuestionario para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria

Se realizaron 402 entrevistas a visitantes (no residentes) que ingresaron por cualquier motivo, excepto inmigración y trabajo remunerado a la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, consultándoles sobre el impacto de la contaminación atmosférica y acústica en el turismo.

La encuesta contó con 16 modelos en formato de referéndum en 3 idiomas (Español, Inglés y Alemán), con representación de los distintos valores de disposición a pagar, tanto por una mejora en la calidad del aire como del ruido, a través de una tasa de pernóctación o un seguro de viaje.

Dicho relevamiento, se llevó a cabo entre los meses de diciembre de 2010 a marzo de 2011, coincidiendo con la temporada de mayor afluencia turística para las islas.

Tabla 7: Ficha técnica de cuestionario

Objetivo:	Valorar el impacto económico de la contaminación atmosférica y el ruido en Las Palmas de Gran Canaria, con relación al turismo.
Realizada por:	Servicios Estadísticos de Canarias S.L. http://www.servicioestadisticos.es/
Responsable:	Ing. Marcelo Mautone
Población objetivo:	Turistas que pernóctan en establecimientos hoteleros dentro del municipio de Las Palmas de Gran Canaria
Muestra:	400 encuestas

Cuestionario:	Cuestionario de 20 preguntas, de las cuales 15 son cerradas y 5 abiertas, en cuatro modelos para ser autocumplimentado en idioma Español, Inglés y Alemán.
Modelos:	En el Modelo A se valora la implantación de una Tasa, y en un Modelo B se valora la posibilidad de un Seguro. Luego se pregunta primero por contaminación del Aire y luego del Ruido y a la inversa en 4 valores de disposiciones a pagar, resultando un total de 16 modelos.
Trabajo de campo:	Realizado por personal cualificado de la empresa Servicios Estadísticos de Canarias S.L. entre los meses de diciembre de 2010 a marzo de 2011. Se realizan entrevistas en el Hall los establecimientos hoteleros, o en su defecto la zona pública de entrada a los mismos.
Grabación de datos:	Información grabada en soporte informático a través de la aplicación diseñada para este proyecto en Microsoft Access 2003. La grabación de los datos fue sometida a un control de calidad consistente en la revisión del 100% de cuestionarios. Esta revisión permite valorar el grado de error de la grabación, en cualquier caso, el error será siempre inferior al 1%.
Personal:	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Jefe de Operación: Tareas de formación y supervisión del personal de trabajo de campo, y responsable de los contactos con el cliente. Titulado universitario, con experiencia previa en la coordinación de encuestas similares de ámbito autonómico. • 2 Encuestadores: Realizarán las entrevistas personales para recoger la información de los cuestionarios. Estos puestos estarán ocupados por personal con experiencia previa en este tipo de estudios, y formados especialmente para esta encuesta. • 2 Grabadores: encargados de volcar la información recogida a papel en una base de datos. • 1 Responsable de informática. Realizará las labores de diseño de la aplicación, creación de validaciones, documento de definición de campos y creación de la base de datos en SPSS.
Formación del personal:	<p>El Jefe de Operación es el responsable de la formación del personal asignado al proyecto, elaborando los manuales e impartiendo el curso de formación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un “manual del encuestador”, que incluya aspectos básicos de su trabajo como son el conocimiento de la legislación vigente relativa a la recogida de datos personales, los objetivos y naturaleza del estudio, los mecanismos para establecer contacto con los entrevistados, etc.

- Elaboración de un manual de preguntas específico sobre el cuestionario, en el que se detalla cada pregunta, y las características asociadas a cada una de ellas, así como el método de selección de las unidades informantes.
- Impartición de un curso de formación para el personal de campo en el que se entregan y se explican los dos manuales elaborados para el proyecto. Este curso tendrá lugar la semana anterior al inicio del trabajo de campo, y será impartido por el Jefe de Operación. Nuestra empresa se compromete a que el 100% de los encuestadores reciban el curso de formación.

2.5.2.1 Aspectos socioeconómicos y de percepción de la contaminación.

Al igual que en el caso anterior, las preguntas de la sección primera, correspondieron a los datos de residencia habitual, género, rango de edad, nivel de estudios, motivo del viaje y destino principal en caso de no haber sido la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

Cabe recordar que las encuestas fueron realizadas en los recibidores de hoteles representativos de la ciudad. A continuación se detalla la lista de hoteles y el análisis de la elección de los 10 que participaron de la encuesta que aparecen resaltados.

Tabla 8: Lista de Hoteles en Las Palmas de Gran Canaria

	DENOMINACIÓN	DIRECCIÓN	CAT.	PLAZAS
1	MELIA	GOMERA, 6	5	596
	SANTA CATALINA	LEON Y CASTILLO, 227	5	389
2	TRIP IBERIA	ALCALDE R. BETHENCOURT, 8	4	594
3	HOTEL AC	EDUARDO BENOT, 3	4	432
4	REINA ISABEL	ALFREDO L. JONES, 40	4	411
	NH IMPERIAL PLAYA	FERRERAS, 1	4	278
	CONCORDE	TOMAS MILLER, 85	4	236
	CANTUR	SAGASTA, 28	4	230
	EUROSTARS CANTERAS	PORTUGAL, 68	4	227
5	FATAGA	NESTOR DE LA TORRE, 21	4	176
6	ASTORIA	FERNANDO GUANARTEME, 54	3	304

7	<i>PARQUE</i>	MUELLE LAS PALMAS, 02	3	196
	PLAYA LAS CANTERAS	PRUDENCIO MORALES, 41	3	133
	ATLANTA	ALFREDO L. JONES, 37	3	128
	IGRAMAR CANTERAS	COLOMBIA, 12	3	122
	FAYCAN	NICOLAS ESTEVANEZ, 61	3	119
	LAS LANZAS	BERNARDO DE LA TORRE, 79	3	58
	VEROL	SAGASTA, 25	3	45
8	<i>PUJOL</i>	SALVADOR CUYAS, 5	2	92
9	<i>OLYMPIA</i>	DR. GRAU BASSAS, 1	2	78
	VALENCIA	VALENCIA, 24	2	68
	IDAFE	NICOLAS ESTEVANEZ, 49	2	64
	MAJORICA	RIPOCHE, 22	2	48
	BLANCA PALOMA	PRINCESA GUAYARMINA, 2	2	40
	TAMADABA	PELAYO, 10	1	59
10	<i>MADRID</i>	PZA. CAIRASCO, 4	1	53
	BAJAMAR	VENEZUELA, 34	1	37

TOTAL HOTELES	CANTIDAD	CAT	%
	2	5	7,4
	8	4	29,6
27	8	3	29,6
	6	2	22,2
	3	1	11,1

A continuación se preguntó cuántos días ha permanecido o permanecería en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, visto que aún podría estar alojado por más tiempo. También se le preguntó sobre si había visitado anteriormente la ciudad, y en su caso, en cuantas ocasiones. Ello nos da la pauta de un conocimiento más apropiado y eventualmente una comparación con otras fechas anteriores, la posibilidad de retorno o la elección como destino frecuente. Se le pregunta también en esta sección, qué importancia le asigna a los aspectos ambientales en su elección de viaje, pudiendo ser: Muy alta; Alta; Media; Baja o Muy baja.

Ello deberá luego estar en concordancia con las respuestas subsiguientes referentes a la disposición a pagar, como se prueba en la parte de resultados de este trabajo.

Por último, se pregunta cuál ha sido su gasto diario promedio por alojamiento y el gasto total aproximado en su visita a la ciudad, expresado en Euros. Para ello, se les advierte también que el gasto total de viaje incluye el gasto de pasajes aéreos, marítimos, etc.

2.5.2.2 Valoración de la contaminación ambiental.

En esta sección segunda,, se introdujo al encuestado en materia, a través del siguiente texto: “Actualmente Las Palmas de Gran Canaria goza en general de una calidad del aire buena, favorable a la realización de todo tipo de actividades, aunque existen igualmente situaciones de contaminación aceptable que no comprometen la salud, y episodios donde pueden presentarse molestias en grupos sensibles (niños pequeños, ancianos y enfermos respiratorios crónicos). Las principales fuentes de contaminación atmosférica son el transporte en general, producción termo-eléctrica y desalación de agua, así como procesos de biodegradación de residuos (sólidos y líquidos).”

A continuación se preguntaba sobre su percepción del estado de la contaminación atmosférica de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria durante su visita, pudiendo ser: Muy buena; Buena; Regular; Mala o Muy mala.

También se preguntó sobre el medio de transporte habitual dentro de la ciudad durante la visita: Transporte público (bus); Taxi o vehículo particular; Moto o Bicicleta/a pie.

En la pregunta siguiente, se preguntó sobre un supuesto hipotético en los siguientes términos: “En el supuesto de que durante su visita ocurriese un episodio de contaminación atmosférica que dificultase o impidiese sus normales actividades y disfrute, ¿en qué grado se reduciría su satisfacción en una escala de 1 a 5, donde 1 es que no se reduciría nada y 5 que se reduciría mucho?” Como forma de facilitar la respuesta, en lugar de incluir número en las opciones, se incluyeron 5 pictogramas con expresiones de mayor a menor felicidad (más o menos sonrientes). Es dable esperar entonces que ante una situación adversa como la que se planteaba, la respuesta debería corresponder con los pictogramas de menor satisfacción o eventualmente de indiferencia.

Luego se preguntó en base al supuesto anterior (ocurrencia de un episodio de contaminación atmosférica) sobre cuál podría ser su reacción:

- a. Me desplazaría a otra ciudad por mi cuenta y cargo;
- b. Continuaría en la ciudad, a pesar de las dificultades;
- c. Contrataría un seguro de viaje que me compensase.

Al igual que en el cuestionario anterior, la respuesta (b) correspondería con escaso o nulo interés; la respuesta (a) mayor interés y disposición a pagar por minimizar el impacto y (c) interés en la materia y disposición a aceptar una compensación por ello.

Por último se consultaba directamente en modo referéndum (Si o No) sobre su disposición a pagar una cantidad de dinero adicional por día como tasa de pernoctación, como existe en otros países, con el fin de financiar las medidas necesarias para reducir la contaminación y disfrutar de un aire más limpio en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, con valores que variaban entre 2,0; 4,0; 8,0 y 16 Euros /día.

2.5.2.3 Valoración de la contaminación acústica.

En esta tercera parte de encuesta, se introducía al lector con un párrafo que indicaba: “En materia de ruido, las principales vías de tránsito de la ciudad son las que presentan niveles sonoros diurnos y nocturnos crecientes.”

Luego se preguntaba cual fue el nivel de ruido percibido en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria durante la visita y a continuación en su alojamiento: ¿Muy alto; Alto; Regular; Bajo o Muy bajo? Al igual que en caso anterior, ambas percepciones debían tener un correlato lógico, es decir, frente a niveles de ruido muy bajos en la ciudad, correspondería indicar lo mismo en el alojamiento en un sentido general, ya que si se dieran los extremos: muy bajo en la ciudad y muy alto en mi alojamiento, no se trataría de una percepción general (ya que el alojamiento se encuentra en la ciudad) sino que se podría tratar de una disconformidad con el sitio elegido o situación ad hoc.

Las dos preguntas siguientes, reproducen la situación anterior, referidas a la situación hipotética de un episodio de contaminación acústica (ruido) en la ciudad, y cómo afectaría ello a su satisfacción personal y la opción elegida posteriormente.

Por último, se pregunta igualmente por la disposición a pagar a modo de tasa de pernoctación con el fin de financiar las medidas necesarias para reducir la

contaminación y disfrutar de un aire más limpio en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, a modo de referéndum (Si o No) con valores de 2,0; 4,0; 8,0 y 16 EUR por día de estancia respectivamente.

Cabe destacar, que como se describe en la ficha técnica, existieron dos modalidades de cuestionarios en Modelo A en que se valora la implantación de una Tasa, y en un Modelo B se valora la posibilidad de un Seguro.

Luego se pregunta primero por contaminación del Aire y luego por el Ruido y a la inversa en 4 disposiciones a pagar, resultando entonces un total de 16 modelos. Ello permitirá estudiar la sensibilidad de los resultados a la elección del medio de pago y del orden de las preguntas de valoración económica.

CAPITULO III. DISCUSION Y RESULTADOS

3.1 Situación de la ciudad de Montevideo (Uruguay)

La ciudad de Montevideo, ubicando casi la mitad de la población del Uruguay (1.338.408 INE, 2009) y su área metropolitana según el Censo de 2010 cuenta con 1.968.324 habitantes, representando el 58,8% del total nacional. Con un desarrollo turístico creciente, cuenta con un tráfico vehicular permanente, siendo además puerto de entrada el Río de la Plata e Hidrovía: Uruguay-Paraná-Paraguay, con 3.440 Km. navegables, la segunda mayor entrada al continente americano.

La competencia en calidad del aire y ruido de la ciudad, la ostenta el gobierno local (Intendencia Municipal de Montevideo -IMM), quien desde 2005, realiza mediciones continuas a través de una red de monitoreo de 8 estaciones en todo el Departamento (540Km²), midiendo: SO₂, NO₂, O₃, C, CO y partículas (PM₁₀). En 2007, estableció un Índice de Calidad de Aire (ICAire) que categoriza de forma creciente la contaminación en valores que van de 1 a 5.

El ruido en la ciudad se midió en el período 1999-2000 por el IMFIA (Instituto de Física) de la Universidad de la República -UDELAR, en un estudio puntual realizado para Montevideo, que luego no ha sido actualizado ni se han identificado estudios posteriores. Dicho Mapa Acústico para la ciudad, reveló una alta incidencia de ruido durante el día en las principales vías de la red vial (más del 90% de los valores superaban los 70 dBA) y durante la noche, más del 50% de las mediciones, superaban dicho umbral, establecido como referencia por la legislación europea.

Los ingresos directos e indirectos por el turismo que recibe la ciudad de Montevideo representan aproximadamente 354 millones de dólares anuales (2008), lo cual equivale al total del presupuesto anual de la IMM.

El objetivo de la presente tesis, ha sido el de realizar la valoración económica de la contaminación atmosférica y ruido en relación al turismo para la ciudad de Montevideo. Para ello, se buscó primeramente obtener, de forma experimental, un marco de referencia objetivo sobre el grado de contaminación atmosférica de la ciudad, a través de un muestreo pasivo de los principales contaminantes atmosféricos (NO_x, SO₂, O₃), siguiendo las directrices y asesoramiento del Instituto Sueco de Medio Ambiente -IVL, quienes han patentado dicha técnica internacionalmente utilizada.

En segundo lugar, se valoró económicamente el impacto de la contaminación atmosférica y acústica en relación para el turista de la ciudad de Montevideo, a través del método de valoración contingente, como técnica que estima el valor económico de bienes (productos o servicios) para los que no existe un mercado.

Para ello, se contactó en la IMM, con el Director del Departamento de Desarrollo Ambiental y Asesoría Jurídica, y la Directora del Laboratorio de Calidad Ambiental y los responsables del monitoreo de la contaminación atmosférica en dicho laboratorio. Es de destacar la resolución de auspicio de la IMM al presente trabajo de investigación (Ver Resolución IMM en Anexo).

Asimismo, se relevaron los datos e inventarios del Instituto Nacional de Meteorología dependiente del Ministerio de Defensa Nacional y de los Ministerios de Salud, Medio Ambiente, Economía, Industrias y particularmente el de Turismo y Deportes, quien brindó todo su apoyo en la implementación y trabajo de campo para la consecución del presente estudio de tesis.

El trabajo de gabinete ocupó los meses de agosto a diciembre de 2009, contactando a los principales actores de los organismos mencionados y estableciendo los acuerdos y permisos pertinentes para su realización.

Los parámetros analizados en el presente estudio fueron: NO₂ (dióxido de nitrógeno), SO₂ (dióxido de azufre), O₃ (ozono troposférico).

3.1.1 Dióxido de azufre (SO₂)

Los niveles que utiliza la IMM para el cálculo del Índice de Calidad del Aire –ICAire para evaluar el dióxido de azufre son los siguientes:

Lapso muestreo en horas	SO ₂ ug/m ³ (24 hs)
Nivel 1	60
Nivel 2	150
Nivel 3	365
Nivel 4	1600
Nivel 5	2100

El nivel 1 corresponde a la concentración promedio anual por debajo de la cual se considera que no hay efecto en el ambiente, y corresponde a un ICAire de 50 o menos. El nivel 2 corresponde a valores de concentración sobre el nivel 1 y por debajo del estándar en 24 horas, con un ICAire de 100. Los valores de

concentración que exceden el nivel 2 indican calidad del aire inadecuada y valores de concentración que superan los estándares establecidos.

El nivel 3 corresponde a los valores aceptados en el grupo de estandarización GESTA-Aire el cual no debe superarse más de una vez al año.

Los grupo Gesta, son grupos de trabajo de la Comisión Técnica Asesora de Medio Ambiente que funcionan en la órbita de la Dirección Nacional de Medio Ambiente. Estos grupo que se reúnen por núcleo temático (Aire, Agua, Residuos, etc.) y están conformados por técnicos de todas las organizaciones interesadas (públicas y privadas) con el cometido de elaborar las propuestas de estándares para ser aprobados por el Poder Ejecutivo Nacional.

El dióxido de azufre, cuya fórmula es SO_2 , es un gas incoloro con un característico olor asfixiante. Se trata de una sustancia reductora que, con el tiempo y en contacto con el aire y la humedad, se convierte en óxido de azufre. La velocidad de esta reacción en condiciones normales es baja. En agua se disuelve formando una disolución ácida.

El óxido de azufre es un intermedio importante en la producción del ácido sulfúrico. Se forma en la combustión de azufre elemental o sulfuros. Luego es oxidado en una segunda etapa al óxido de azufre (SO_3) que puede ser transformado directamente en el ácido sulfúrico. Con el cloro da el cloruro de sulfurilo (SO_2Cl_2), un producto intermedio en la industria química. Si se hace reaccionar con el cloro y compuestos orgánicos se pueden obtener en una reacción de clorosulfonación directa, los clorosulfonatos son precursores de detergentes y otras sustancias. En estado líquido es un buen disolvente y es utilizado como tal. En la industria alimenticia se aplica como conservante y antioxidante sobre todo para zumos, frutos secos, mermeladas, vino etc. (E220).

El óxido de azufre es el principal causante de la lluvia ácida ya que en la atmósfera es transformado en ácido sulfúrico. Es liberado en muchos procesos de combustión ya que los combustibles como el carbón, el petróleo, el diesel o el gas natural contienen ciertas cantidades de compuestos azufrados. Por estas razones se intenta eliminar estos compuestos antes de su combustión, por ejemplo, mediante la hidrodesulfuración en los derivados del petróleo o con lavados del gas natural haciéndolo más "dulce".

El proyecto de desulfurización de la compañía nacional de combustibles -ANCAP, comenzó en el año 2005. Luego de su puesta en marcha, la refinería de ANCAP contará con una unidad de Hidrotratamiento de Destilados Medios de capacidad de 120.000 litros/hora. Los combustibles tratados en esta unidad tendrán un máximo contenido de Azufre 10 ppm (partes por millón).

En los países desarrollados, donde los factores básicos que determinan las emisiones son regulados, se plantean soluciones integrales para su disminución, por ello es que la industria automotriz desarrolla nuevos motores que necesitan nuevos combustibles. Se han desarrollado así en la Unión Europea, las normas de emisiones vehiculares conocidas como “Euro” I, II, III, IV y V. En EEUU, los niveles de emisiones están identificados con las calidades Tier I y Tier II¹⁷. Estas normas no son estándares de calidad de combustibles sino que son estándares de emisiones vehiculares. Son exigidas a los fabricantes de motores y armadores de vehículos para sus nuevos modelos y sus resultados se expresan en valores de contaminantes (ej. PM, CO, HC, NOx) por Km/h.

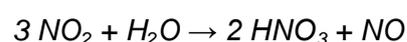
El ingreso del Gasoil ESPECIAL al mercado uruguayo, está enmarcado en el proyecto global de disminución del azufre de los combustibles iniciado por ANCAP en el año 2005 para disponer de combustibles compatibles con las exigencias de los fabricantes de motores modernos, relacionados con la composición del parque automotriz, lo que permite disminuir la brecha entre las especificaciones de combustibles y los límites de emisiones vehiculares fijados por estándares internacionales.

El óxido de azufre es un gas irritante y tóxico. Afecta sobre todo las mucosidades y los pulmones provocando ataques de tos. Si bien éste es absorbido principalmente por el sistema nasal, la exposición de altas concentraciones por cortos períodos de tiempo puede irritar el tracto respiratorio, causar bronquitis y congestionar los conductos bronquiales de los asmáticos. La concentración máxima permitida en los lugares de trabajo es de 2 ppm.

- El valor IDLH (Peligroso Para la Vida): Valor letal 100 ppm (262mg/m³)
- Umbral de olor 0,5 ppm (1 mg/m³) (es detectado por el olfato humano)

3.1.2 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El óxido de nitrógeno es uno de los gases responsables de la lluvia ácida, ya que al disolverse en agua origina ácido nítrico, presentando buena solubilidad en agua:



Por irradiación el óxido de nitrógeno puede liberar un átomo de oxígeno altamente reactivo que da lugar a la formación del ozono troposférico y al foto-smog.

¹⁷ <http://www3.epa.gov/tier2/>

Según Ferm et al. (2005), el ácido nítrico atmosférico no solo contribuye a la acidificación y eutrofización en general, sino que es el causante del deterioro en muchos materiales. Debido al hecho que la corrosión es un efecto a largo plazo, la constatación y valoración de dichos efectos excede el tiempo y alcance del presente estudio, aunque es de destacar la importancia para la ciudad de Montevideo, de materiales altamente corrosibles con estos gases, como lo son las excepcionales y emblemáticas obras en bronce de tamaño natural repartidas en toda la ciudad del escultor J. Belloni, o las más de 50 clases de granitos, mármoles, y pórfidos de procedencia nacional que constituyen el Palacio Legislativo.

Los niveles que utiliza la IMM para el cálculo del Índice de Calidad del Aire –ICAire para evaluar el dióxido de nitrógeno son los siguientes:

El nivel 1 corresponde a la concentración promedio anual por debajo de la cual se considera que no hay efecto en el ambiente, y corresponde a un ICAire de 50 o menos.

Lapso muestreo en horas	NO2 ug/m3 (1 hora)
Nivel 1	100
Nivel 2	400
Nivel 3	1130
Nivel 4	2260
Nivel 5	3000

El nivel 2 corresponde a valores de concentración sobre el nivel 1 y por debajo del estándar en 1 hora, y se le asigna un ICAire de 100.

Los valores de concentración que exceden el nivel 2 indican calidad del aire inadecuada y valores de concentración que superan los estándares establecidos.

3.1.3 Ozono troposférico (O₃)

También denominado ozono ambiental. Se trata de un gas incoloro que se crea a través de reacciones fotoquímicas entre óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV) derivados de fuentes como la quema de combustible. Es el compuesto más destacado de los oxidantes fotoquímicos y forma parte del smog. Puede encontrarse en la zona más baja de la atmósfera, ya que proviene de emisiones naturales de COV, NO_x y CO, así como del ozono estratosférico descendente. Esto se convierte en un problema, puesto que el ozono, en concentración suficiente puede provocar daños en la salud humana (a partir de unos 150 microgramos por metro cúbico) o en la vegetación (a partir de unos 30 ppb (partes por billón americano)) y contribuye a generar un calentamiento en la superficie de la tierra.

Estas características del ozono han propiciado que dentro de la Unión Europea aparezca una normativa relativa al ozono en el aire ambiente, que establece el nuevo régimen jurídico comunitario sobre el ozono troposférico presente en la baja atmósfera. La Directiva europea¹⁸ fija el Umbral de Protección a la Salud en que no se superen durante ocho horas seguidas la media de concentración de ozono de 120 microgramos por metro cúbico (este límite no debe superarse más de 25 veces al año).

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud, reduce esta concentración a 100 microgramos.

Como la concentración de ozono troposférico se incrementa en el verano, uno de los grupos de mayor riesgo son los niños que generalmente pasan mucho tiempo al aire libre en ese período.

Los niveles que se utilizan para evaluar el ozono para el cálculo del ICAire son los siguientes:

Lapso muestreo en horas	O ₃ ug/m ³ (1 hora)
Nivel 1	80
Nivel 2	160
Nivel 3	400
Nivel 4	800
Nivel 5	1000

El nivel 1 corresponde a la concentración promedio anual por debajo de la cual se considera que no hay efecto en el ambiente, y corresponde a un ICAire de 50 o menos.

El nivel 2 corresponde a valores de concentración sobre el nivel 1 y por debajo del estándar en 1 hora, y se le asigna un ICAire menor a 100. Los valores de concentración que superan el nivel 2 indican calidad del aire inadecuada y valores de concentración que superan los estándares establecidos.

3.1.4 Muestreo por difusión pasiva

Los muestreadores por difusión pasiva para las mediciones de calidad del aire son un método sencillo que tiene muchas áreas de aplicación. La tecnología se basa en la difusión molecular de los gases que son absorbidos en un filtro impregnado adsorbente y el resultado es una concentración media para el período de exposición.

¹⁸ <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/normativa/>

El Instituto Sueco de Medio Ambiente, IVL ha desarrollado muestreadores difusivos para una serie de sustancias y son líderes mundiales en esta tecnología con más de 15.000 muestras analizadas anualmente. Se colecta el contaminante por medio de su adsorción y/o absorción en un sustrato químico seleccionado, difundiendo el mismo en una capa estática. La exposición puede realizarse desde un par de horas hasta dos meses (alta capacidad). En el laboratorio, se realiza la desorción del contaminante y su posterior análisis.

Para el presente estudio, se han colocado muestreadores de difusión pasiva para: NO_2 , SO_2 y O_3 , en las 8 estaciones de medición que tiene actualmente el Laboratorio de Calidad Ambiental de la IMM para Montevideo.

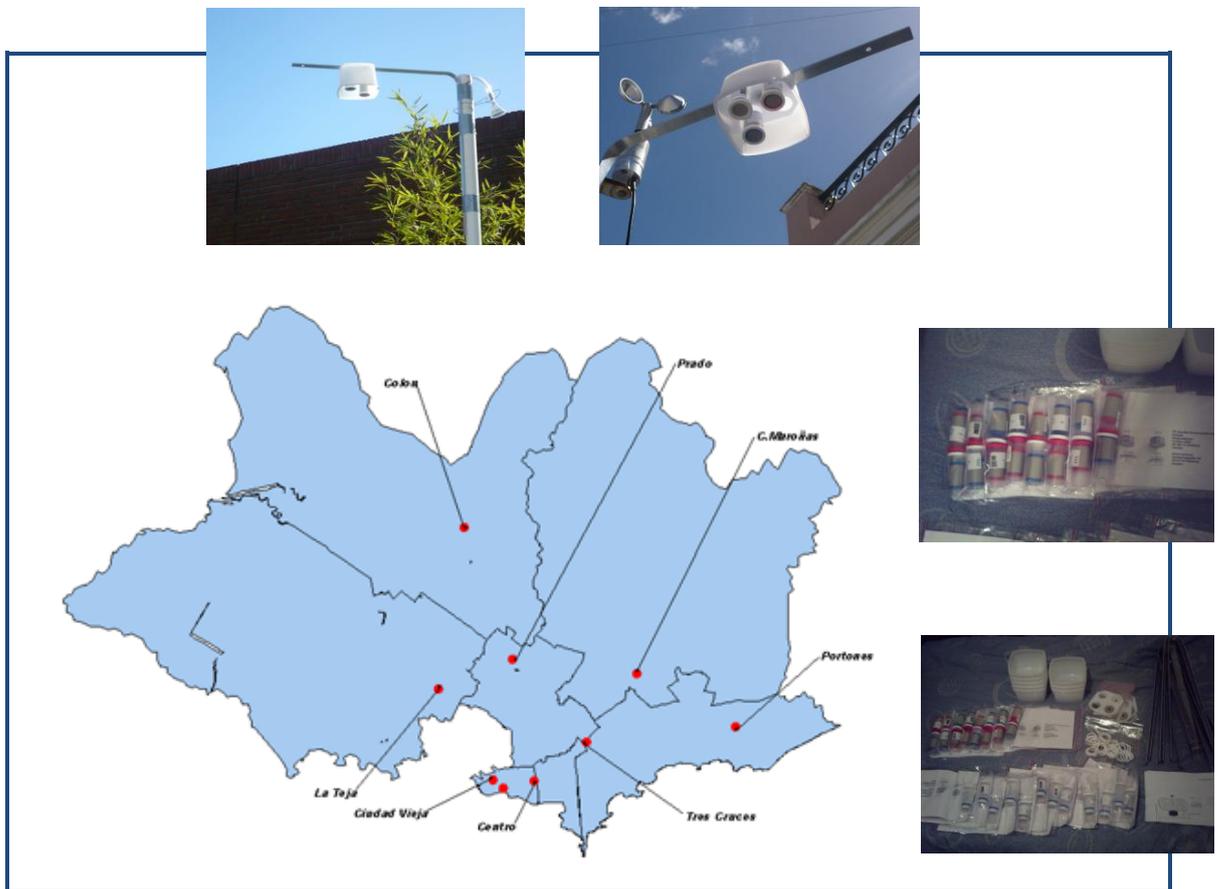


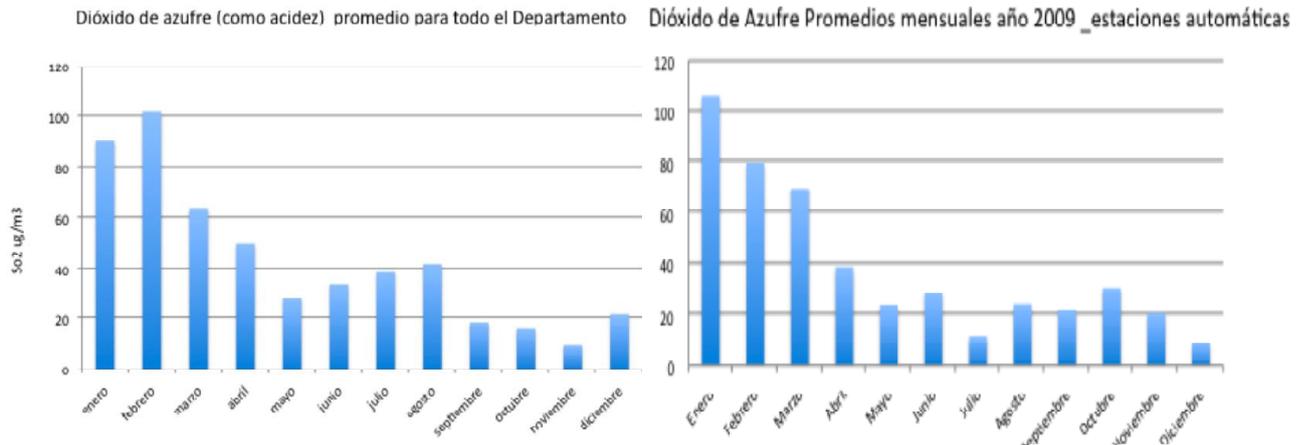
Ilustración 1: Estaciones de monitoreo Montevideo

3.1.5 Valores de referencia IMM (2009)

Los siguientes valores, son los obtenidos por el Laboratorio de Calidad Ambiental de la IMM para el departamento de Montevideo en el año 2009.

3.1.5.1 Dióxido de Azufre (SO₂):

Gráfica 1: SO₂ Montevideo

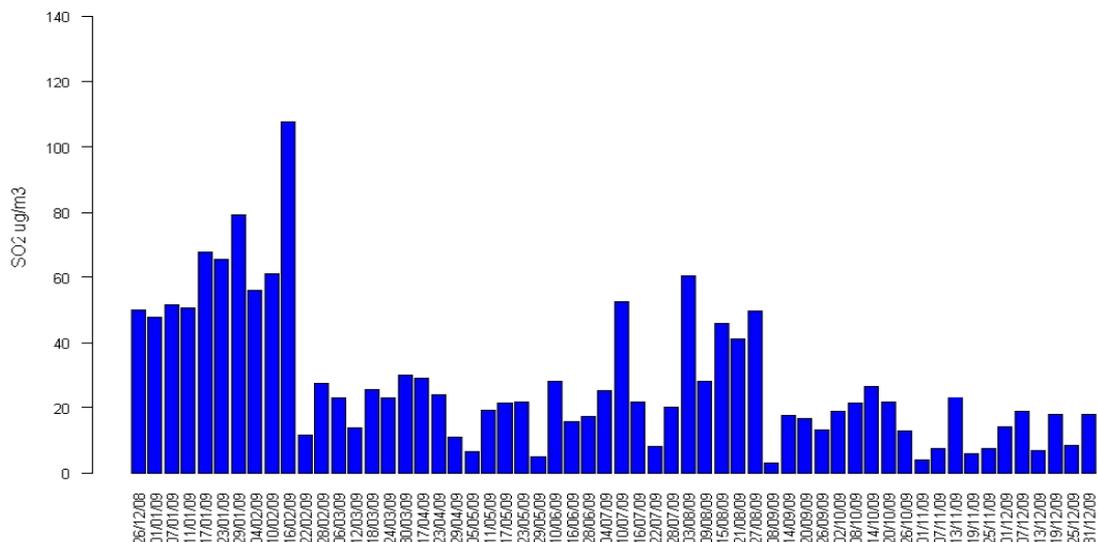


Manuales	2009	Automáticas	2009
Promedio (ug/m ³)	43	Promedio (ug/m ³)	33
Máximo (ug/m ³)	296	Máximo (ug/m ³)	171

En el caso de las estaciones automáticas, en ninguna estación se superó el estándar de 60 ug/m³ promedio, aunque en la estación Ciudad Vieja el valor es muy cercano.

Gráfica 2: SO₂ Ciudad Vieja

Dióxido de azufre (ug/m³)

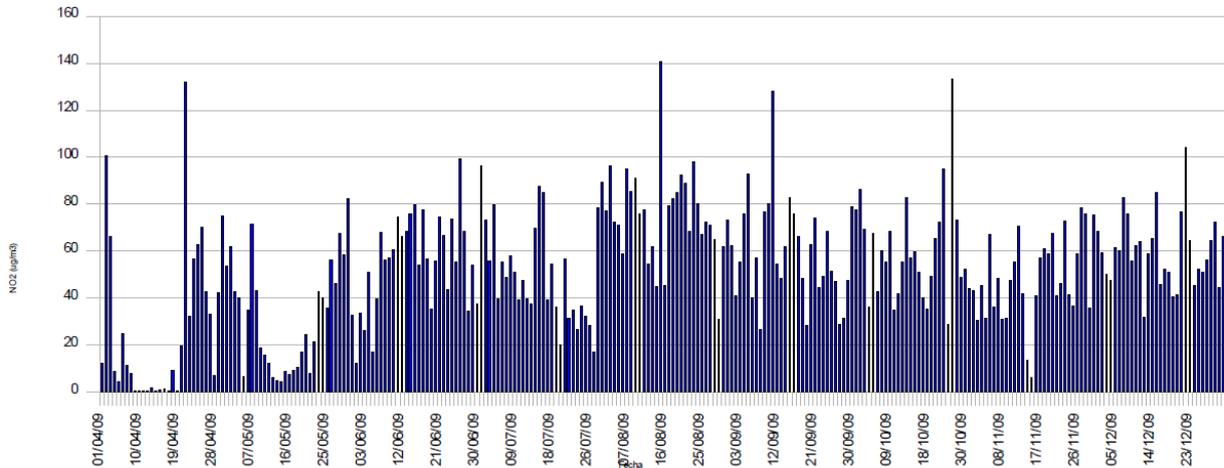


3.1.5.2 Dióxido de Nitrógeno (NO₂):

No se pudieron recoger datos fiables para todas las estaciones instaladas por la IMM.

Se obtuvieron datos de NO₂ únicamente para la estación de Colón:

Gráfica 3: NO₂ Estación Colón



Manuales	2009
Promedio (ug/m3)	52
Máximo (ug/m3)	141

3.1.5.3 Ozono:

No se pudieron recoger datos fiables para todas las estaciones instaladas por la IMM.

Únicamente se obtuvieron datos comparativos de SO₂ y O₃ para la estación Centro, entre los años 2004 a 2008:

Tabla 9: SO₂ - O₃ Años 2004-2008

Manuales	Dióxido de azufre promedio de 24 horas				Ozono promedio de 8 horas			
	2004	2006	2007	2008	2004	2006	2007	2008
Máximo observado (ug/m ³)	37	34	52	59	12	47	43	98
Días de monitoreo	298	348	204	313	298	348	204	313
% exceso	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor guía	125 ug/m ³				120 ug/m ³			

3.1.5.4 Situación del ruido en Montevideo.

La contaminación acústica en la ciudad se midió en el período 1999-2000 por el IMFIA (Instituto de Física) de la UDELAR, en un estudio particular realizado para Montevideo, no sistemático. Se concluye que Montevideo tiene una alta incidencia de ruido durante el día en el sistema de vías principales (por encima de 70 dBA más del 90%) y durante la noche, con más del 50% de los casos. No se encontraron puntos con Leq superior a 83 dBA en ningún horario. En los parques urbanos aún quedan relictos de bajos niveles sonoros que debe ser de interés preservar.

Los principales agentes contaminantes tienen causas evitables: eventos anómalos o distorsionantes y su abatimiento debería repercutir en forma sensible en los niveles sonoros ambientales en la ciudad. Los ruidos anómalos más frecuentes son las bocinas y las motos ruidosas; en general en todos los circuitos representan más del 50% de los eventos distorsionantes. La percepción de la población acerca de la contaminación sonora en la ciudad sitúa este ítem en un tercer lugar en el ranking de problemas ambientales. La percepción de la población acerca de los agentes más molestos dentro del ruido ambiental coincide con la constatación objetiva de la ocurrencia de tales agentes.

La población que se siente más afectada por la contaminación sonora es la que se desenvuelve (vive o trabaja) en Centro y Ciudad Vieja.

Anualmente se publican los datos obtenidos, y a pesar del ingente esfuerzo realizado por la IMM en colaboración con la DINAMA (Dirección Nacional de Medio Ambiente dependiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Uruguay), se evidencia la falta de medios, así como una legislación nacional de referencia en la materia, pudiendo integrar y contrastar los valores obtenidos con medidas independientes, y similares sistemas de monitoreo de la región o internacionalmente aceptados.

A pesar de la calidad del aire y el ruido son aspectos clave para todos los habitantes y turistas, no hay programas específicos para reducir los impactos en el tráfico local, las partículas de las emisiones y el ruido de todas las fuentes. Urge el desarrollo de una ley nacional sobre contaminación acústica y su posterior reglamentación.

3.1.6 Resultados del muestreo de gases (IVL¹⁹) para Montevideo

Los resultados obtenidos se resumen en la presente tabla:

Tabla 10: Muestreo de gases IVL Montevideo

Contract N°		Contract					
3314		Sr. Marcelo Mautone					
RESULTS DIFFUSIVE SAMPLERS							
Days	Station	Start time	End time	Temp C	NO₂ µg/m³ STP	SO₂ µg/m³ STP	Remarks
54,0	Prado	14/01/2010 10:45	09/03/2010 9:40	28,1	14.5	3.5	
53,0	C. Maroñas	14/01/2010 9:00	08/03/2010 9:15	25,1	25.3	17.5	
55,0	Cuidad Vieja	13/01/2010 10:15	09/03/2010 11:10	25,2	23.2	17.2	
54,0	Colon	14/01/2010 9:50	09/03/2010 9:15	25,4	11	4.8	
54,0	Centro	13/01/2010 9:40	08/03/2010 10:17	24,4	24.8	10.3	
54,0	Portones	13/01/2010 8:38	08/03/2010 8:40	23,7	16	5.1	
54,0	Tres Cruces	13/01/2010 9:05	08/03/2010 9:44	24,6	15.2	6	
54,0	La Teja	14/01/2010 10:20	09/03/2010 11:05	25,6	*	6.3	
							*NO ₂ sampler missing
StatId	Station	Start time	End time	Temp C	O₃ µg/m³ STP	Remarks	
23237	Prado	14/01/2010 10:45	08/02/2010 10:00	29,2	34		
23237	Prado	08/02/2010 10:00	09/03/2010 9:40	27,9	29		
23236	C. Maroñas	09/02/2010 12:00	08/03/2010 9:15	25,1	38		
23235	Ciudad Vieja	13/01/2010 10:15	09/02/2010 10:38	25,2	36		
23235	Ciudad Vieja	09/02/2010 10:38	09/03/2010 11:10	26,7	34		
23238	Colon	08/02/2010 9:15	09/03/2010 9:15	26,3	31		
23232	Centro	13/01/2010 9:40	09/02/2010 10:00	25,7	34		
23232	Centro	09/02/2010 10:00	08/03/2010 10:17	26,0	33		
23239	La Teja	08/02/2010 10:25	09/03/2010 11:05	25,2	30		
23233	Portones	09/02/2010 8:35	08/03/2010 8:40	24,2	32		
23234	Tres Cruces	13/01/2010 9:05	09/02/2010 9:30	23,9	42		
23234	Ucudal	09/02/2010 9:30	08/03/2010 9:44	26,4	36		

¹⁹ <http://www.ivl.se/>

Los valores obtenidos reflejan una situación de contaminación favorable, donde los valores promedio no exceden los límites de la ordenanza municipal y muestran una atmósfera en buenas condiciones, lo cual ocurre en más de un 80% de los casos para la ciudad de Montevideo.

Es de destacar, que como previsiblemente se podría suponer, los datos de O₃ son mayores para las inmediaciones de la terminal de ómnibus (Tres Cruces) en la estación ubicada en UCUDAL, así como en la Ciudad Vieja en segundo orden. Los valores referidos a NO₂ y SO₂ han sido aceptables en los meses de medición de dichos contaminantes, con valores mayores en Ciudad Vieja y Curva de Maroñas (CCZ9), dentro de los límites establecidos.

Las temperaturas medias registradas en el período, fueron de aproximadamente 25°C en promedio, lo cual es normal para el período del año (verano) y con una estación seca, con mayores precipitaciones hacia finales del mes de febrero e inicios de marzo. El fenómeno eólico asociado al barrido de nubes, es conocido como el viento “Pampero” que atraviesa la Cordillera de los Andes en donde se enfría y pierde su exceso de humedad; despejando el cielo de nubes, frente a las sudestadas que soplan del mar, refrescando la atmósfera e incrementando la humedad con lluvias copiosas y duraderas.

3.1.7 Caracterización de los parámetros turísticos considerados

3.1.7.1 Cuenta Satélite de Turismo en Uruguay

En el año 2008, las divisas por turismo superaron los 1.000 millones de dólares para el Uruguay, casi duplicando los registros del año 2005. Ello representó la llegada de más de dos millones de visitantes al Uruguay.

Según el primer ejercicio experimental de la Cuenta Satélite de Turismo en Uruguay (CSTU), la actividad turística en el Producto Nacional confirmó una participación superior al 6% en el PBI, duplicando lo que históricamente se asumía que representaba el sector, con una generación de empleo directo de 50.000 personas e indirecto de aproximadamente 120.000 personas.

Según la CSTU en 2008 ingresaron al Uruguay 2:242.271 visitantes de diversas nacionalidades, lo cual representa un incremento de 15 puntos porcentuales con respecto a 2007.

Según las principales nacionalidades que eligen Uruguay como destino turístico, surge que, salvo los chilenos, en las demás nacionalidades se verificaron incrementos en relación al año 2007.

En este período ingresaron un total de 1:046.867 argentinos, mientras que el pasado año los mismos fueron 908.116, es decir, 15,22 puntos porcentuales de crecimiento. Cabe destacar que los visitantes argentinos representan el 52,40% del total de turismo receptivo demandante del producto turístico nacional. Diez años para atrás (1998), los visitantes argentinos representaban el 65% del total, los brasileros el 9,13%, los uruguayos el 16,77% y los extra región el 7,04%. El primer y cuarto trimestre son los que registran mayor ingreso de visitantes, lo cual es normal por los meses de verano, cuando se hace más disfrutable el mayor atractivo turístico, es decir la costa. El total de visitantes que ingresaron a Uruguay durante el primer trimestre del año correspondió a 733.440 turistas, concentrando el 37% del total de visitantes del año. El cuarto trimestre alcanzó un total de 566.788, lo cual implica una participación del 28% en el total. El segundo y tercer trimestre registran 317.096 (16% del total) y 380.560 (19% del total) respectivamente.

Los principales destinos visitados en Uruguay son Montevideo y Punta del Este. Durante el año 2008 Montevideo alcanzó un total de 688.331 (34.45%) visitantes. Montevideo cuenta con una bahía natural de más de 25 kilómetros de recorrido, de los cuales 12 kilómetros son de playas aptas para baños. Existe una innumerable cantidad de espacios verdes, con una relación de un árbol cada tres habitantes.

Haciendo una comparación con el año 2007, salvo el caso de Montevideo que manifestó una caída de un 1%, los demás destinos registran incrementos. Del análisis trimestral surge que, en el primer trimestre el destino preferido de los visitantes es Punta del Este (37,8%), período en el cual, a su vez, este destino recibe su mayor afluencia de turistas en el año (46,6%).

Por su lado Montevideo resulta más atractivo para los visitantes en el cuarto trimestre del año, período en el cual recibe el 38,7 % del total de visitantes que ingresan a al país.

Según el Anuario 2009 del MINTUR, la mayoría de los visitantes que recibió Uruguay durante el año 2008 se sitúan en una franja de edad entre 30 y 64 años (58%), de los cuales un 37% visitó Montevideo y el 25,5% visitó Punta del Este.

Entre los visitantes que se sitúan en la franja de 15 a 29 años (19,4%) el principal destino escogido fue Punta del Este con 30,7% y Montevideo con 30,6%. Los visitantes menores de 15 años de edad representaron el 11,7% y los que superan los 64 años representaron el 11,3% de los visitantes de nuestro país durante el año 2008. El ingreso bruto de divisas, por concepto de turismo, acumulado durante el año 2008 ascendió a U\$S 1.053,8 millones.

Dicha cifra denota un incremento de 30 puntos porcentuales con respecto al año anterior. Asimismo el Ingreso Neto, es decir, la diferencia entre gasto turístico de visitantes ingresados a nuestro país y gasto turístico efectuado por residentes fuera del país, ascendió a U\$S 696,3 millones, lo que refleja una evolución del Ingreso Neto, respecto al año anterior, del orden del 22%.

Para el año 2008 el según el Plan de Turismo Sostenible 2009-2020 del Ministerio de Turismo y Deporte (MINTUR)²⁰ gasto de consumo turístico representó el 3,39% del producto interno bruto. Si nos concentramos en la parte del PIB que corresponde a exportaciones y relacionamos las exportaciones de bienes (U\$S 5.948,9 millones) con el ingreso de divisas por concepto de turismo, hallaremos que el 18% del total de exportaciones de bienes equivale al ingreso de divisas por concepto de turismo.

Ello equivale al 50% de las exportaciones de Carne, siendo éste el principal componente de las exportaciones de bienes. Cuando relacionamos el consumo turístico receptivo con las exportaciones de servicios (teniendo en cuenta que el 90% de la Industria Turística corresponde a Servicios) obtenemos que el 47,4% del consumo turístico equivale al total de las exportaciones de servicios de la economía.

Al rubro Alojamiento, corresponde un ingreso de U\$S 463 millones (33,6%) es el más relevante. Le siguen, el rubro Alimentación con U\$S 249 millones (24%), Otros U\$S 223 millones (22%), Compras U\$S 146 millones (14%) y Transporte con U\$S 65 millones (6%) durante el año 2008.

Según el destino principal, el ingreso de divisas para Montevideo representó el 34% (U\$S 354 millones), siendo Punta del Este el 46% (U\$S 477 millones), seguido de Costa de Rocha 5% (U\$S 51 millones) y Colonia 4% (U\$S 40 millones).

²⁰ http://apps.mintur.gub.uy/Plantur/components/Plan%20Turismo%20Sostenible_final.pdf

3.2 Resultados de las encuestas de valoración contingente para la ciudad de Montevideo

3.2.1 Perfil del turista de Montevideo

El perfil del turista de la ciudad de Montevideo responde a las siguientes características: Mujer, residente en el MERCOSUR, 45 años, con educación terciara, que permanece 4 días en Montevideo por turismo (conoce previamente el destino). Le importan las condiciones ambientales en su preferencia de destino, y gasta aprox. 132 USD diarios de los cuales aproximadamente la mitad (67 USD) corresponde al gasto de alojamiento.

Los turistas que visitan Uruguay y en particular Montevideo, soy mayoritariamente (80%) residentes in el área del MERCOSUR.

Hay un leve porcentaje de mayoría de mujeres turistas (12%) que hombres visitantes, lo cual es consistente con la estructura de género en la región. Las edades comprendidas entre 41 y 65 años son más del 40%, seguido del 30% de visitantes de entre 26 y 40 años.

Más del 60% de visitantes a Montevideo tienen estudios terciarios o universitarios.

El motivo principal de visita al país es turismo (casi 70% de los casos) y de ellos casi la mitad (45%) visitan Montevideo.

La media de estancia en Montevideo como destino es 4 días.

El 60% conocía previamente el destino (Montevideo)

La importancia ambiental asignada en la preferencia de destino en promedio ha sido de: 1.9 en una escala creciente de 1 a 5.

El monto promedio de gasto total diario declarado por concepto de turismo en la ciudad de Montevideo ha sido de: 132 USD

El gasto de alojamiento en promedio ha sido de: 67 USD/día.

3.2.2 Resultados de los modelos de DAP para Montevideo

Para la ciudad de Montevideo, la disposición a pagar (DAP) por reducir el impacto de la contaminación atmosférica se midió mediante dos modalidades, un sobrecosto en el precio del transporte optando por 4 posibles precios de 1,5; 2,0; 3,0 y 4,0 (dólares); y a través de una tasa de alojamiento diaria de 2,0; 5,0; 10 y 15 (dólares) propuestas en cada uno de los 4 modelos. En el caso de la contaminación acústica, la DAP fue medida a través del pago de una tasa única por viaje para la zona céntrica en 4 modalidades de 10, 20, 30 y 40 (dólares) y una tasa diaria por mejorar las condiciones de ruido en el alojamiento como por ejemplo la insonorización también en 4 modalidades de 2,5; 5,0; 10 y 15 (dólares).

Los modelos han sido estimados utilizando el modelo Logic binario que modeliza la disposición a pagar como una variable latente, de modo que la respuesta positiva o negativa al precio ofrecido permite estimar la probabilidad de que el turista acepte este precio incorporado tanto en la tasa diaria o por viaje.

A continuación se presentan las Tablas 11 y 12 con la estimación de los modelos sin covariables para la contaminación atmosférica y el ruido.

Tabla 11: Modelos sin co-variables MVD-CA

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA				
	Sobrecosto	Wald (Sig)	Tasa alojamiento	Wald (Sig)
Constante	1,0437 (0,218)	6,9 (0,008)	1,4816 (0,238)	7,05 (0,005)
PRECIO	-0,1725 (0,081)	17,72 (0,000)	-0,1815 (0,074)	19,1 (0,000)
-2Log L	214,928	-	225,382	-
R²	0,112	-	0,139	-
Media (USD)	3,05	-	8,16	-
IC (95%)	(1,13 ; 4,92)	-	(6,62 ; 9,99)	-

Tabla 12: Modelos sin co-variables MVD-R

RUIDO				
	Tasa ciudad Viaje centro	Wald (Sig)	Insonorización Alojamiento	Wald (Sig)
Constante	2,2365 (0,312)	6,38 (0,008)	1,852 (0,231)	5,827 (0,026)
PRECIO	-0,092 (0,012)	16,84 (0,000)	-0,1815 (0,051)	21,831 (0,000)
-2Log L	231,492	-	239,652	-
R²	0,136	-	0,129	-
Media (USD)	24,31	-	10,20	-
IC (95%)	(21,17 ; 26,02)		(8,01 ; 12,34)	-

El precio resulta significativo al 95% en ambos modelos y toma valor negativo, indicando que la probabilidad de una respuesta afirmativa al precio ofrecido en el mercado construido para la contaminación atmosférica y ruido disminuye cuando aumenta el precio. La constante también es altamente significativa y tomar valor positivo. La medida de bondad de ajuste representada por el estadístico R^2 toma el valor de 0,112 y 0,139 para la contaminación atmosférica y 0,136 y 0,129 para el ruido. La media de la DAP, calculada como el negativo del cociente entre el parámetro de la constante y del precio, toma los valores de **3,05** y **8,16** USD para la contaminación atmosférica y de **24,31** y **10,20** USD en el caso del ruido.

Por otra parte, se observa que la media de la disposición a pagar por el ruido es mayor que el de la contaminación atmosférica.

Los intervalos de confianza de la media en cada modelo han sido estimados utilizando el método de bootstrapping propuesto Krinsky y Robb (1986), consistente en la simulación de 1000 muestras de parámetros tomados aleatoriamente de las distribuciones empíricas de los parámetros estimados, y la ordenación en sentido ascendente de las medias obtenidas por el negativo de los cocientes respectivos.

La estimación de los modelos Logit binarios con covariables se presentan en las Tabla 13 para la contaminación atmosférica y el ruido. Para la estimación de estos modelos se han seleccionado aquellas variables que han tenido algún poder explicativo la disposición a pagar, de acuerdo a su nivel de significación en alguno de los modelos estimados, y que han sido las siguientes:

1. Precio: Tasa por reducir la contaminación atmosférica o acústica con valores de 1 y 0 (variable dummy) donde 1 corresponde si se acepta el precio propuesto y 0 si no se acepta.
2. Sobrecosto (dummy): donde 1 acepta el sobrecosto en el precio del transporte y 0 si no lo acepta. (se considera solo para la contaminación atmosférica)
3. Tasa centro (dummy): donde 1 corresponde si se acepta el precio de tasa propuesta y 0 si no se acepta. (considerado solo para el ruido)
4. Medio de pago (dummy): donde 1 representa que se acepta la primera modalidad propuesta (sobrecosto o tasa) y 0 que no se acepta.
5. Importancia: se refiere a la importancia que le asigna a los aspectos ambientales en la elección de su destino, y toma valores de 1 a 5 donde 1 es muy importante y 5 es nada importante.
6. Percepción: toma valores de 1 a 5 donde 1 corresponde a una percepción del estado de la atmósfera o ruido muy bueno y 5 muy malo.
7. Sexo: (dummy): toma el valor 1 si el individuo es hombre y 0 si es mujer.
8. Gasto total: toma el valor en dólares del gasto total en sus vacaciones.

Tabla 13: Estimación de modelos logit con covariables para Montevideo CA y R.

	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		RUIDO	
		Wald (Sig)		Wald (Sig)
Constante	0,458 (0,241)	3,602 (0,066)	0,440 (0,220)	4,008 (0,042)
PRECIO	-0,176 (0,041)	18,204 (0,000)	-0,169 (0,038)	20,260 (0,000)
Sobrecosto	0,492 (0,124)	15,778 (0,000)	-	-
Tasa Centro	-	-	0,472 (0,113)	17,559 (0,000)
Importancia	-0,082 (0,049)	2,833 (0,087)	-0,079 (0,045)	3,153 (0,078)
Percepción	0,115 (0,075)	2,342 (0,102)	0,110 (0,068)	2,606 (0,108)
Sexo	0,261 (0,128)	4,120 (0,047)	0,250 (0,117)	4,585 (0,035)
Gasto total	0,002 (0,001)	3,071 (0,083)	0,002 (0,001)	3,417 (0,068)
-2Log L	221,913	-	213,036	-
R²	0,206	-	0,197	-

Como se puede apreciar, el Precio es también muy significativo (al 95%) y de signo negativo en ambos modelos con covariables, indicando que la probabilidad de una respuesta afirmativa al precio ofrecido en el mercado construido, disminuye cuando éste aumenta. Tanto la variable Sobrecosto como Tasa centro, son significativas al 95% en los modelos estimados para la contaminación atmosférica y el ruido.

La variable Importancia resultó significativa para ambos casos, y toma valor negativo. En ella se revela la importancia que le asigna el turista a los aspectos ambientales en la elección del destino, indicando que a mayor importancia declarada mayor es la DAP en ambos casos.

Por otra parte, la variable Percepción del turista frente a la contaminación atmosférica o acústica ruido resulta significativa en un 90%, indicando que a mayor percepción de la contaminación, mayor es la DAP en ambos casos.

Para la variable Sexo, la disposición a pagar por reducir la contaminación atmosférica o acústica resulta significativa y de valor positivo en ambos casos, lo cual indica que para los hombres, existe mayor disposición a pagar por estos parámetros ambientales en relación al turismo.

El gasto total en las vacaciones influye de forma positiva y significativa en la probabilidad de una respuesta positiva a la DAP, tanto para la contaminación atmosférica (al 90%) como con el ruido (95%), indicando que a mayor gasto total, la disposición a pagar también será mayor.

En la estimación de los modelos de clases latentes (ACL) se identificaron el mismo conjunto de variables que resultaron significativas para caracterizar el patrón de probabilidades de las mismas frente a los valores propuestos, con el objetivo de obtener las funciones de mayor verosimilitud.

Tabla 14: Resumen clases latentes MVD-CA

DAP-C	CLASES LATENTES			
	1 clase	2 clases	3 clases	4 clases
Log-likelihood (LL)	221,913	233,268	171,354	204,116
BIC	-872,726	-877,919	-858,306	-851,839
AIC	-144,048	-157,641	-153,807	-150,233
CAIC	-1055,057	-1066,812	-1027,055	-1035,481
R2	0,205	0,775	0,785	0,802

Tabla 15: Estimación del modelo de clases latentes para MVD-CA

DAP - CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA				
	Class 1	Wald (Sig)	Class 2	Wald (Sig)
Intercept	2,981 (1,607)	3,441 (0,081)	4,050 (1,326)	9,326 0,003
PRECIO	-0,216 (0,065)	10,842 (0,001)	-0,154 (0,041)	14,069 (0,000)
Medio de pago	-4,167 (0,853)	23,858 (0,000)	-8,067 (2,068)	15,218 (0,000)
Importancia	-0,643 (0,296)	4,689 (0,047)	-0,774 (0,391)	3,902 (0,069)
Percepción	1,005 (0,536)	3,504 (0,065)	2,604 (1,417)	3,377 0,085
Sexo	1,098 (0,650)	2,853 (0,087)	1,301 (0,628)	4,289 0,049
Gasto total	0,016 (0,008)	4,179 (0,036)	0,035 (0,013)	7,099 0,017
R ²	0,65	-	0,73	-
Class Size	0,38	-	0,62	-
MEDIA DAP	5,73	-	10,36	-
IC 95%	(3,92; 7,51)	-	(8,65; 12,03)	-

Como se presenta en las tablas 12 a 15, los modelos que mejor se ajustan son de dos clases de turistas con distintas preferencias por las políticas de contaminación y ruido, siendo las depósitos medios a pagar de **5,73** y **10,36** dólares para el caso de la contaminación atmosférica, y de **6,56** y **13,13** dólares para el caso del ruido, para cada clase respectivamente.

Tabla 16: Resumen clases latentes MVD-R

DAP-R	CLASES LATENTES			
	1 clase	2 clases	3 clases	4 clases
Log-likelihood (LL)	213,036	224,047	194,567	175,654
BIC	-857,991	-858,982	-844,938	-833,465
AIC	-145,031	-156,674	-152,139	-147,205
CAIC	-1036,389	-1044,529	-1018,291	-1001,910
R ²	0,206	0,674	0,690	0,712

Se tiene por tanto una clase de valores bajos, tanto en contaminación atmosférica como en ruido, y otra clase de valores altos.

En cuanto a la importancia que le asigna el turista a los aspectos ambientales en la elección de su destino, podemos afirmar que la misma resulta significativa en todos los casos en relación a la disposición a pagar. Existe una relación directa que indica que a mayor importancia asignada a estos aspectos, mayor resulta su disposición a pagar, lo cual parece lógico.

Para todas las clases son los hombres quienes tienen mayor disposición a pagar respecto de las mujeres.

Tabla 17: Estimación del modelo de clases latentes para MVD-R

DAP - RUIDO				
	Class 1	Wald (Sig)	Class 2	Wald (Sig)
Intercept	0,532 (0,234)	5,168 (0,020)	-0,990 (0,489)	4,099 (0,036)
PRECIO	-0,212 (0,093)	5,188 (0,020)	-0,151 (0,057)	7,012 (0,012)
Medio de pago	3,767 (1,428)	6,958 (0,012)	9,204 (3,268)	7,934 (0,013)
Importancia	-0,248 (0,136)	3,324 (0,063)	-0,725 (0,303)	5,715 (0,034)
Percepción	0,549 (0,304)	3,264 (0,070)	0,439 (0,232)	3,571 (0,073)
Sexo	0,565 (0,275)	4,197 (0,040)	2,321 (1,125)	4,259 (0,036)
Gasto total	0,003 (0,001)	5,114 (0,033)	0,050 (0,019)	6,561 (0,011)
R²	0,63	-	0,68	-
Class Size	0,42	-	0,56	-
MEDIA DAP	6,56	-	13,13	-
IC 95%	(4,76; 8,08)	-	(11,49; 14,85)	-

En relación al gasto total, en ambas clases resulta significativo que a mayor gasto turístico, mayor es la disposición a pagar en relación al ruido.

3.3 Situación de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria

Las Palmas de Gran Canaria constituye el octavo municipio más poblado de España, con un parque automotor de 320.000 vehículos (2010) que circulan diariamente en la ciudad. Ello supone la principal causa de contaminación atmosférica y acústica, seguidos de la actividad portuaria, industrial y generación termoeléctrica, con menor incidencia. Salvo episodios puntuales (Parque Santa Catalina y Triana), los datos aquí presentados, permiten concluir que los niveles de contaminación son relativamente bajos.

La ciudad de Las Palmas de Gran Canaria cuenta con una trayectoria de capitalidad y desarrollo turístico creciente, como ciudad-puerto abierta al mar, con una gran afluencia de tráfico en movimiento de personas y mercancías en la isla, constituyéndose en el octavo municipio más poblado de España. A través de esta investigación se buscan interpretar las principales claves de la contaminación atmosférica y acústica, y su impacto económico en relación al turismo en la ciudad, como ayuda a la toma de decisiones y desarrollo de políticas estratégicas.

Primeramente, se buscó obtener un marco de referencia y medidas independientes del estado de la contaminación en los principales puntos de afluencia turística de la ciudad, realizando un muestreo de la situación de los principales contaminantes (NO_2 , SO_2 , HNO_3 y O_3) a través de la técnica de muestreadores pasivos, desarrollada por el Dr. Martin Ferm del IVL (Instituto Sueco de Medio Ambiente), con su apoyo directo y supervisión. Asimismo, se procedió a valorar el ruido ambiental en dichos puntos, obteniendo los valores medios L_{eq} los cuales se utiliza para medir el número de ocasiones en que se superan los niveles de ruido tolerado en sitios específicos.

Para conocer la disposición a pagar (DAP) relativas a la contaminación atmosférica y el ruido en la ciudad, se realizó una valoración contingente, revelando las preferencias del turista por una mejora por dichos bienes ambientales, que en este caso son un aire más limpio o la disminución del ruido.

Los parámetros de contaminación atmosférica analizados en la presente tesis fueron: NO_2 (dióxido de nitrógeno), SO_2 (dióxido de azufre), HNO_3 (ácido nítrico) y O_3 (ozono troposférico).

3.3.1 Óxidos nitrosos (NOx) – HNO₃

Como hemos descrito anteriormente, el óxido de nitrógeno o dióxido de nitrógeno (NO₂), es uno de los principales contaminantes entre los varios óxidos de nitrógeno descritos genéricamente como NOx. De color marrón-amarillento, el NO₂ se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. Se trata de un gas tóxico, irritante que afecta principalmente al sistema respiratorio y causa daños en las células pulmonares similares a un enfisema.

Tabla 18: Valores límite para NO₂ y NOx, y umbral de alerta. RD 1073/2002²¹

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 µg/m ³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	80 µg/m ³ a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 10 µg/m ³ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010
2. Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 µg/m ³ de NO ₂	16 µg/m ³ , a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 2 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010
3. Valor límite anual para la protección de la vegetación*	1 año civil	30 µg/m ³ de NOx	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente norma.

Según Ferm et al. (2005), el ácido nítrico atmosférico es uno de los causantes de la acidificación y corrosión en general, afectando irreversiblemente al patrimonio urbanístico de las ciudades, el cual resulta insustituible.

Debido al hecho que la corrosión es un efecto a largo plazo, la constatación y valoración de dichos efectos excede el tiempo y alcance del presente estudio, aunque es de destacar la importancia para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, la presencia de materiales altamente corrosibles con estos gases, como son el Paseo Marítimo y Paseo de Las Canteras, Vegueta, la Catedral, o las llamadas “casas de colores”, entre otros.

²¹ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-20933>

3.3.2 Dióxido de Azufre (SO₂)

El dióxido de azufre, cuya fórmula es SO₂, es un gas incoloro con un característico olor asfixiante altamente reductor que con el tiempo y en contacto con el aire y la humedad, se convierte en óxido de azufre. El SO₂ es liberado en muchos procesos de combustión, ya que el petróleo o diesel, contienen cantidades de compuestos azufrados que se intentan eliminar mediante la hidro-desulfuración o lavado del gas natural.

Tabla 19: Valores límite y umbral de alerta para el dióxido de azufre. RD 1073/2002

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	350 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil.	90 µg/m ³ , a la entrada en vigor del presente real Decreto reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 30 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2005.	1 de enero de 2005.
2. Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	125 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil.	Ninguno	1 de enero de 2005
3. Valor límite para la protección de los ecosistemas*	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³ .	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente norma.

3.3.3 Ozono troposférico (O₃)

También denominado ozono ambiental. Se trata de un gas incoloro que se crea a través de reacciones fotoquímicas entre óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV) derivados de fuentes como la quema de combustible.

Es el compuesto más destacado de los oxidantes fotoquímicos y forma parte del smog. Los valores se expresarán en µg/m³. El volumen se ajustará a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa. AOT40 [expresado en (µg/m³)-h] será la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³ (=40

partes por mil millones) y $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8.00 y las 20.00 horas, Hora de Europa Central (HEC), cada día (RD 1796/2003).

Tabla 20: Valores objetivo de ozono

	Parámetro	Valor objetivo para 2010
1. Valor objetivo para la protección de la salud humana.	Máximo de las medias octohorarias del día.	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años.
2. Valor objetivo para la protección de la vegetación.	AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio.	$18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ de promedio en un período de 5 años.

3.3.4 Emisión e inmisión de ruidos en la ciudad

En 2007, se concluyó la elaboración de Mapas de ruido basados en niveles de emisión (tráfico de calles y carreteras e industria), permitiendo además realizar una primera estimación del indicador B8 de población afectada por ruido (a 4m de altura).

Se detectó como foco principal de emisión el ruido procedente del tráfico viario sobre todo el de calles. La industria no planteaba conflictos genéricos sino que afectaba a zonas concretas y reducidas.

Tabla 21: Calidad acústica según RD 1367/2007²²

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		Índices de Ruido dB(A)		
		Ld	Le	Ln
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto al anterior	70	70	65
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y espectáculos	73	73	63
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
F	Afectados a sistemas generales de Infraestructuras de transporte u otro equipamientos	Sin determinar		

Objetivos de calidad acústica referenciados a una altura de 4 m. aplicables a áreas urbanizadas existentes (R.D.1367/2007 - Anexo II, Tabla A)

²² http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-18397

También se realizó un análisis acústico del ocio nocturno mediante un sistema de monitoreo en puntos representativos y se estudiaron además aquellos desarrollos urbanos que podrían estar en conflicto con actuales o futuras vías de transporte y así poder actuar a priori, una imagen de esto se muestra a continuación. Según el Mapa de Ruido elaborado en 2007 por AAC para la aglomeración de Las Palmas de Gran Canaria, se pueden apreciar los siguientes resultados:

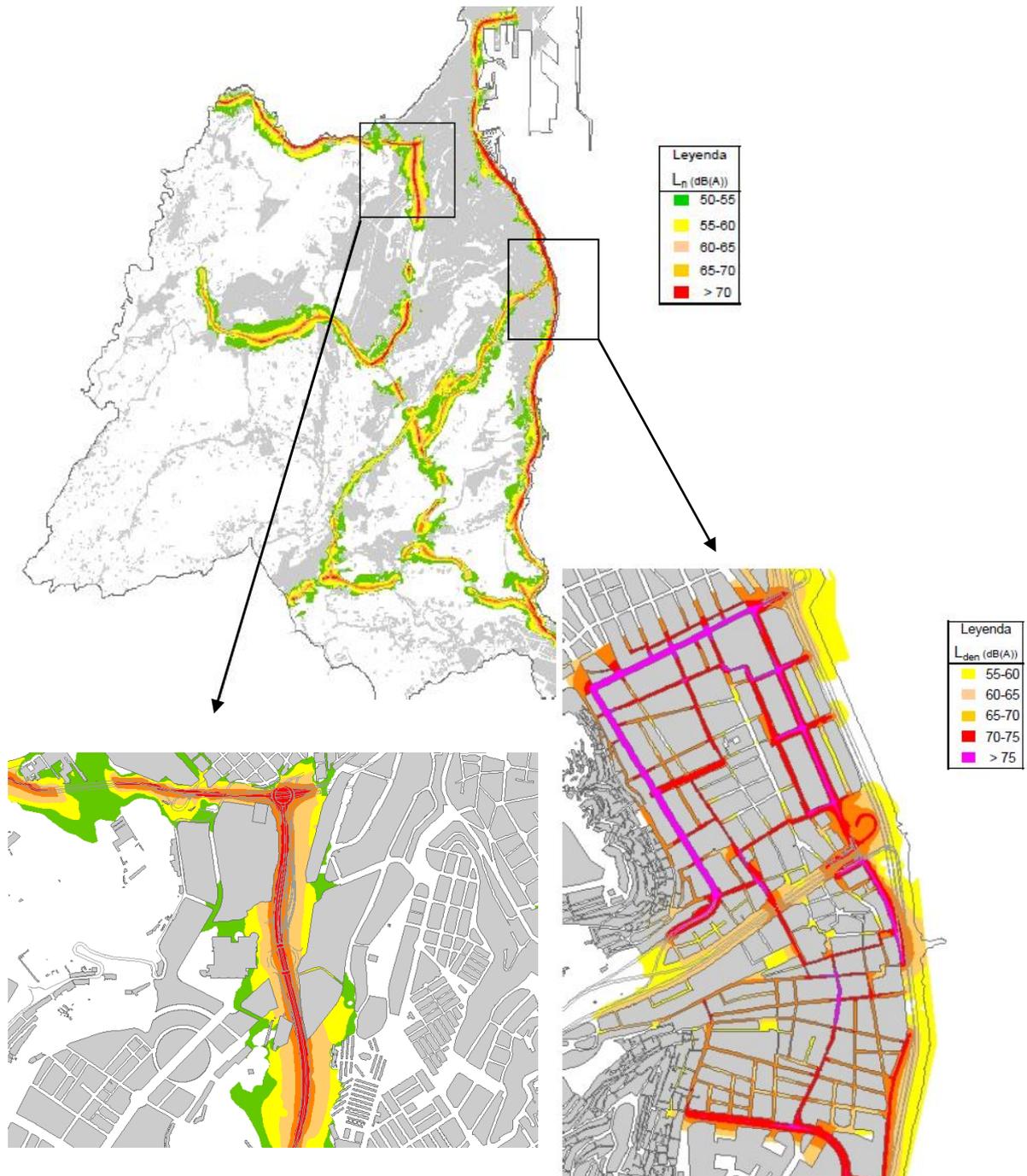


Ilustración 2: Categorización sonora de las principales vías de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria

El nivel de ruido viene determinado por la diferencia entre los vertidos a la atmósfera, en un período determinado desde un foco (emisión) y la concentración a nivel del suelo (inmisión).

El viento, en la ciudad de Las Palmas, es principalmente de componente Noreste, lo cual desplaza y transporta los contaminantes a nivel del suelo, hacia el sur y centro de la isla, produciendo su dilución y mezcla. No obstante, pueden producirse circulaciones cerradas de viento, o choque entre corrientes como ocurre en la zona de Vegueta-Triana, donde las brisas del mar y las del valle que forma el Bco. del Guiniguada, producen una acumulación progresiva de contaminantes, que da lugar a un aumento de la concentración con efectos similares a los que se producen cuando los vientos inciden perpendicularmente en las crestas montañosas.

El principal factor que determina el grado de difusión vertical de contaminantes es la variación vertical de temperaturas en la atmósfera.

Para la ciudad de Las Palmas, las temperaturas no sufren mayores variaciones entre zonas por lo cual podemos asumir que la variación vertical de temperaturas de un estrato de aire atmosférico es el gradiente vertical adiabático del aire, que corresponde a una variación de -1° C por cada 100 metros de altura. Sin embargo, un aspecto interesante es el de la micro meteorología urbana que crean las ciudades a su alrededor, generando un microclima propio, llamado efecto «isla urbana de calor», produciendo un penacho térmico que tiene gran incidencia en la capacidad de difusión de los contaminantes.

3.3.5 Valores de referencia de contaminantes atmosféricos para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria (2009)

3.3.5.1 Red de Calidad del Aire de Canarias

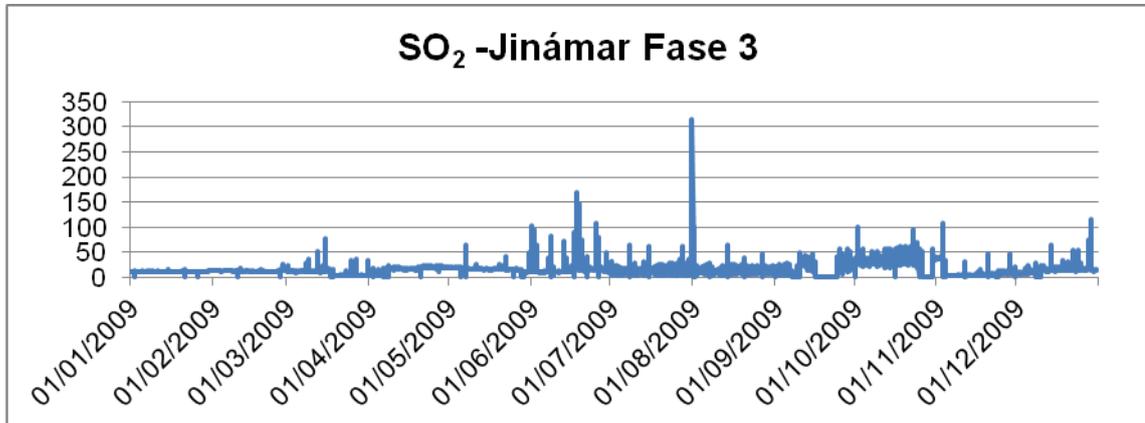
Actualmente operan en Canarias 3 redes de inmisión, de las cuales 2 son privadas y están asociadas a fuentes de emisión, por lo que su principal cometido es el de verificar cómo las emisiones van diluyéndose y extendiéndose por las zonas colindantes. La otra es de titularidad pública y pertenece a la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. En 2009 operó también una estación controlada por la Viceconsejería de Sanidad, en las inmediaciones de Jinámar, próximo a la estación de medida de ENDESA, que se identifica con el nombre de Néstor Álamo.

Para la aglomeración de Las Palmas de Gran Canarias ²³ operan de forma regular las siguientes estaciones:

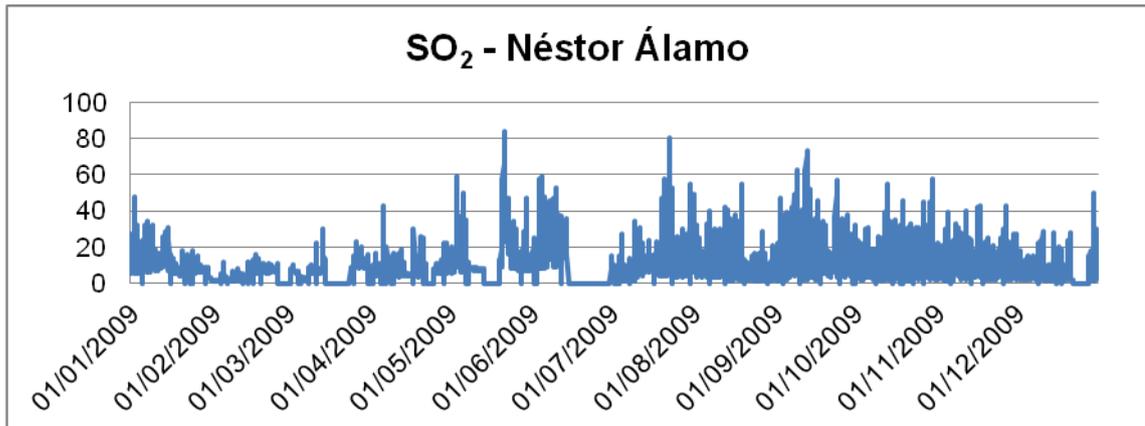
Aglomeración de Las Palmas de Gran Canaria	Jinámar Fase 3	ENDESA
	Mercado Central	Medio Ambiente
Parque Las Rehojas	Medio Ambiente	

Los datos obtenidos para 2009 son los siguientes:

Gráfica 4: SO₂ Jinámar Fase 3

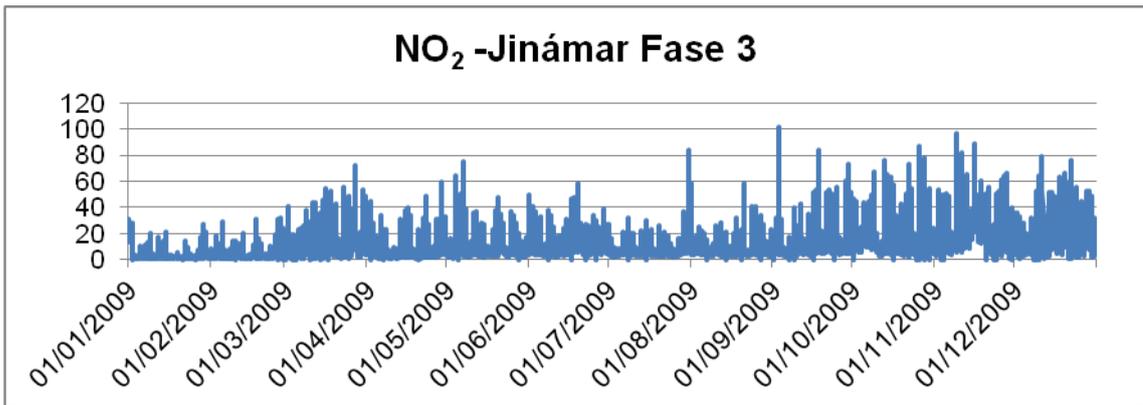


Gráfica 5: SO₂ - Néstor Álamo

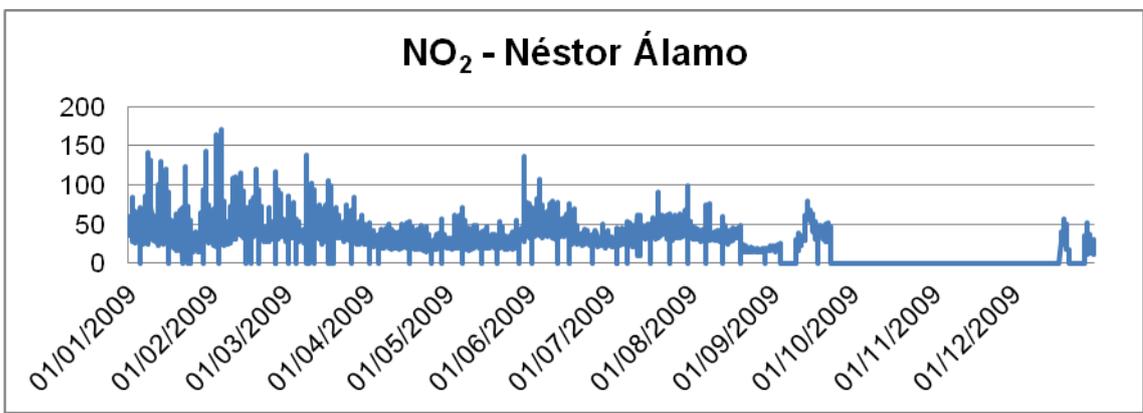


²³ <http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/calidaddelaire/>

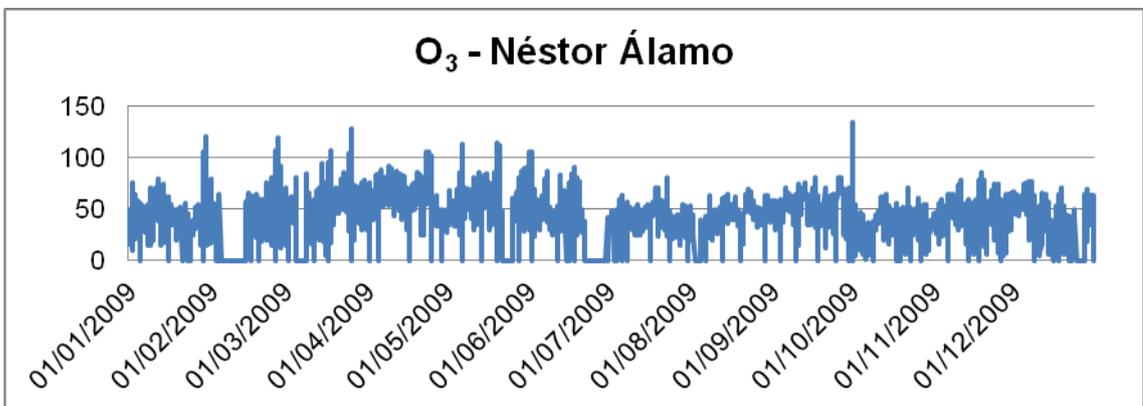
Gráfica 6: NO₂ - Jinámar Fase 3



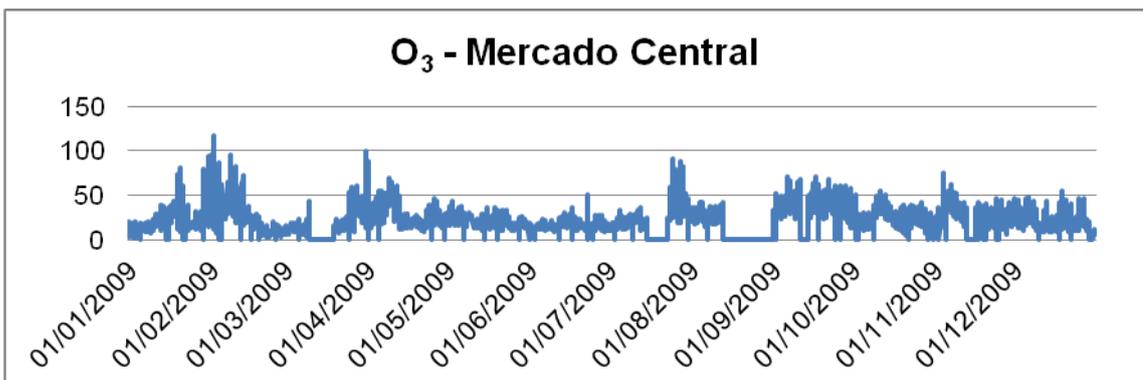
Gráfica 7: NO₂- Néstor Álamo



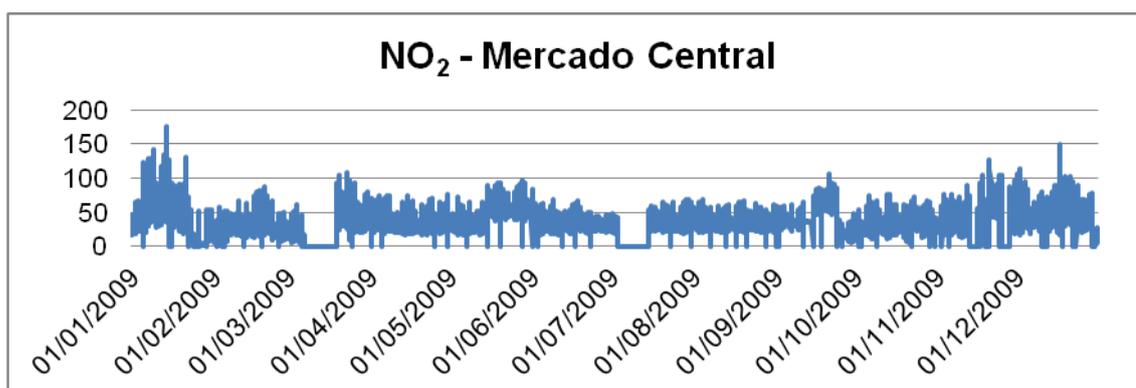
Gráfica 8: O₃ Néstor Álamo



Gráfica 9: O₃ - Mercado Central



Gráfica 10: NO₂ - Mercado Central



La estación ubicada en el Parque de las Rehojas no se encontraba operativa para 2009 por lo que no se obtuvieron datos para ninguno de los gases contaminantes de referencia. Posteriormente ha comenzado a operar, y consultamos a su responsable D. Alberto Blazco, a fin de conocer de primera mano la tarea que viene desarrollando la Vice Consejería de Medio Ambiente, así como visitar dicha estación de monitoreo que será la más avanzada tecnológicamente.

En la estación de Jinámar-Fase 3 operada por UNELCO-ENDESA, no se controla O₃ (ozono troposférico), mientras que en la estación del Mercado Central (operada por el Gobierno de Canarias), no se controla el SO₂ (dióxido de azufre).

Todas ellas se tratan de estaciones automáticas, administradas y mantenidas por distintas empresas y organismos, por lo que dificulta el estudio y comparativa de los datos.

Es de destacar el importante apoyo y facilitación de los datos por parte de las autoridades y funcionarios del Gobierno de Canarias y el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. El presente estudio se realizó además con el auspicio de una beca de investigación proporcionada por UNELCO-ENDESA (la de mayor monto) a través del programa INNOVA de la Fundación Universitaria de Las Palmas (FULP) y con el apoyo y consulta permanente del laboratorio del Grupo de Trabajo CAFMA (Control Analítico de Fuentes Medioambientales) del Departamento de Ingeniería de Procesos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

3.3.6 Resultados del muestreo de gases (IVL) para Las Palmas de Gran Canaria

La tecnología de muestreadores por difusión pasiva se basa en la difusión molecular de los gases que son absorbidos en un filtro impregnado adsorbente y el resultado es una concentración media para el período de exposición. Se colecta el contaminante por medio de su adsorción y/o absorción en un sustrato químico seleccionado, difundiendo el mismo en una capa estática.

Para el presente estudio de tesis, se han colocado muestreadores de difusión pasiva de alta capacidad (3 meses) en las siguientes ubicaciones:

- Jinámar: Centro Comercial El Mirador –EROSKI;
- Vegueta: Plaza de San Telmo - Paseo de Triana;
- Parque Doramas: Paseo Madrid;
- 7 Palmas: Av. Pintor Felo Monzón;
- Parque de Santa Catalina, y
- Paseo de las Canteras –Hotel Meliá.



Ilustración 3: Estaciones de monitoreo Las Palmas G.C.

Se consideraron estos 6 puntos estratégicos de la ciudad, en función de la mayor actividad turística visto el objetivo del estudio. Los muestreadores fueron colocados a una altura entre 3 y 5m, siguiendo las recomendaciones y técnicas desarrolladas por IVL, teniendo en cuenta la dirección del viento, la temperatura y presión (PTN).

Los valores analizados durante el trimestre ocurrido entre el 26/06/2010 al 27/09/2010, muestran los siguientes resultados:

Tabla 22: Muestreo de gases IVL -Las Palmas G.C.



Contract Nº Contract									
3314 Sr. Marcelo Mautone									
StatId	Station	Start time	End time	Temp C	SO ₂ µg/m ³ * STP	NO ₂ µg/m ³ * STP	O ₃ µg/m ³ * STP	HNO ₃ µg/m ³ * STP	
26308	7 Palmas	28/07/2010 18:30	04/09/2010 20:00	25,5			49		
26308	7 Palmas	04/09/2010 20:00	27/09/2010 17:30	27,0	0,6	25,5	46		
26180	7 Palmas	26/06/2010 19:30	28/07/2010 18:30	22,5			50		
	7 Palmas	26/06/2010 19:30	04/09/2010 20:00	24,0	0,5	23,5			
26185	Jinamar	27/06/2010 11:30	28/07/2010 18:30	24,0			62	0,22	
26185	Jinamar	28/07/2010 18:30	04/09/2010 18:00	25,0			65		
26185	Jinamar	04/09/2010 18:00	27/09/2010 16:00	26,0	9,7	15,6	60	0,18	
26181	Parque Santa Catalina	26/06/2010 19:00	28/07/2010 18:00	23,5			40		
26181	Parque Santa Catalina	28/07/2010 18:00	04/09/2010 19:30	26,5			40		
26181	Parque Santa Catalina	04/09/2010 19:30	27/09/2010 17:15	27,0	2,1	47,6	33		
	Parque Santa Catalina	26/06/2010 19:00	04/09/2010 17:30	24,0	2,1	53,7			
26182	Paseo de las Canteras	26/06/2010 18:30	28/07/2010 18:00	23,5			66		
26182	Paseo de las Canteras	28/07/2010 18:00	04/09/2010 19:30	25,0			69		
26182	Paseo de las Canteras	04/09/2010 19:30	27/09/2010 17:00	26,0	<0,2 b	14,9	53		
	Paseo de las Canteras	26/06/2010 18:30	04/09/2010 19:30	25,0	<0,3	9,2			
26183	Paseo Madrid	26/06/2010 18:00	28/07/2010 17:30	25,5			57		
26183	Paseo Madrid	28/07/2010 17:30	04/09/2010 19:00	26,0			60		
26183	Paseo Madrid	04/09/2010 19:00	27/09/2010 17:00	26,0	1,2	21,0	50		
	Paseo Madrid	26/06/2010 18:00	04/09/2010 19:00	25,0	0,5	18,8			
26184	Triana	26/06/2010 17:30	28/07/2010 17:00	24,5			49		
26184	Triana	28/07/2010 17:00	04/09/2010 18:30	26,0			51		
26184	Triana	04/09/2010 18:30	27/09/2010 16:30	26,0	1,9	32,3	43		
	Triana	26/06/2010 17:30	04/09/2010 18:30	24,5	0,8	27,4			

STP=Standard Temperature and Pressure
 *Status: b = under detection limit

Los valores obtenidos reflejan una situación de contaminación favorable, para la Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, donde los valores promedio mensuales, no exceden los en general los límites de la legislación vigente. La excepción ocurre en la zona del Parque de Santa Catalina, donde los niveles de NO₂ superan hasta en un 35% (53,7 ug/m³) los niveles máximos legales permitidos (40 ug/m³).

Asimismo, los niveles de NO₂ en las inmediaciones de Vegueta-Triana, en el trimestre en cuestión, registraron hasta 32,3 ug/m³, indicando una superación de los valores límites para la protección de los ecosistemas según la legislación vigente (30ug/m³), seguidos de la zona de 7 Palmas (25,5 ug/m³) y Paseo Madrid (21ug/m³).

En cuanto a los niveles de SO₂ se puede observar que en ningún caso se han superado los límites promedio de legislación vigente para la protección de los ecosistemas, fijada en 20ug/m³. Destacan los valores de las inmediaciones de Jinámar, respecto a la media del resto de sitios, que multiplica por 5 los valores del Parque Santa Catalina.

Respecto del ozono troposférico (O₃), los resultados indican que en ningún caso se superaron los valores límites recomendados (100-125 ug/m³), variando entre valores de 33 y 69 ug/m³ en el Parque Santa Catalina y el Paseo de Las Canteras respectivamente.

3.4 Resultados de las encuestas de valoración contingente para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria

3.4.1 Perfil del turista de Las Palmas de Gran Canaria

El perfil del turista en Las Palmas de Gran Canaria, corresponde en un 37,6% a españoles, frente a un 62,4% de extranjeros en los siguientes porcentajes absolutos: 18,9% Países Nórdicos (Suecia, Finlandia, Noruega y Dinamarca); 12,9% Reino Unido y 9,2% Alemania.

La edad media es de 42 años, de sexo masculino (58%), con estudios técnicos profesionales donde el turismo ha sido el motivo principal de su viaje (66,9% seguido de 9,2% por negocios).

En el 90,2% de los casos, la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria ha sido el destino principal de su viaje, con una media de estancia de 8 días de visita. El 52% conocía anteriormente la ciudad, y un 33,6% ha estado en más de 3 oportunidades.

La importancia de los aspectos medioambientales en la elección de destino ha sido media-alta.

El gasto diario total por turista en la ciudad ha correspondido a 172 Euros, con un gasto medio diario en alojamiento de 80 Euros por habitación.

La percepción general sobre la contaminación ambiental y el ruido en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria ha sido de 2,2 y 2,9 respectivamente, en una escala de 1 a 5, siendo 1: muy buena y 5: muy mala; que en el caso del ruido, llega hasta 3,4 preguntado por las condiciones en su alojamiento.

El 33,5% de los turistas utilizaron transporte público (bus) como medio habitual de transporte, frente a un 37,9% que lo hizo en transporte privado, un 27% que lo hizo a pie y un 1,6% en bicicleta.

3.4.2 Resultados de los modelos de DAP para Las Palmas G.C.

Para Las Palmas de Gran Canaria, la disposición a pagar (DAP) por reducir la contaminación atmosférica y el ruido se realizó utilizando dos modalidades distribuidas en dos versiones del cuestionario en la muestra: i) tasa (T) y ii) seguro de viaje (S); a su vez, la muestra se dividió en otras dos submuestras de acuerdo al orden de las preguntas de valoración económica, preguntando en una de los tratamientos primero por contaminación atmosférica y luego ruido (TAR o SAR), en otro de los tratamientos por el orden inverso, es decir, primero el turista valoraba el ruido y después la contaminación atmosférica (TRA o SRA).

Los modelos han sido estimados utilizando el modelo Logic binario que modeliza la disposición a pagar como una variable latente, de modo que la respuesta positiva o negativa al precio ofrecido permite estimar la probabilidad de que el turista acepte este precio incorporado tanto en la tasa o en el seguro. La Tabla 23 presenta la estimación de los modelos sin covariables para la contaminación atmosférica y el ruido.

Tabla 23: Modelos sin co-variables LPGC - CA y R

	Contaminación atmosférica		Ruido	
		Wald (Sig)		Wald (Sig)
Constante	0,497 (0,177)	7,9 (0,005)	0,463 (0,178)	6,779 (0,009)
PRECIO	-0,115 (0,021)	28,49 (0)	-0,121 (0,022)	30,223 (0)
-2Log L	515,71		508,28	
R²	0,103		0,111	
Media (Eur)	4,32		3,82	
IC (95%)	(2,88; 4,61)		(2,37; 4,08)	

El precio resulta significativo al 95% en ambos modelos y toma valor negativo, indicando que la probabilidad de una respuesta afirmativa al precio ofrecido en el mercado construido para la CA y R disminuye cuando aumenta el precio. La constante también es altamente significativa y tomar valor positivo. La medida de bondad de ajuste representada por el estadístico R² toma el valor de 0,10 y 0,11 para CA y R respectivamente.

La media de la DAP, calculada como el negativo del cociente entre el parámetro de la constante y del precio, toma el valor **4,32 Euros** para la contaminación atmosférica y de **3,82 Euros** para el ruido.

Por otra parte, no se observan diferencias significativas al 90% entre ambos valores porque los intervalos de confianza aparecen muy solapados, por lo que podemos concluir que se encuentran en rangos cercanos, aunque para el caso del ruido, la DAP es de un 12% menor.

Los intervalos de confianza de la media en cada modelo han sido estimados utilizando el método de bootstrapping propuesto Krinsky y Robb (1986), consistente en la simulación de 1000 muestras de parámetros tomados aleatoriamente de las distribuciones empíricas de los parámetros estimados, y la ordenación en sentido ascendente de las medias obtenidas por el negativo de los cocientes respectivos.

La estimación de los modelos Logit binarios con covariables se presentan en las Tabla 17 y 18 para la contaminación atmosférica y el ruido respectivamente. Para la estimación de estos modelos se han seleccionado aquellas variables que han tenido algún poder explicativo la disposición a pagar, de acuerdo a su nivel de significación en alguno de los modelos estimados, y que han sido las siguientes:

1. Orden: Toma los valores 1 y 0, donde 1 corresponde a si el turista respondió primero sobre la CA, y 0 si se respondió primero sobre el R.
2. Tasa: Toma el valor 1 es cuando en el cuestionario se considera la aplicación de una tasa como medio de pago, y 0 si se considera un seguro como medio de pago.
3. España: Toma el valor 1 si el individuo es español y 0 si no lo es.
4. Suecia: Toma el valor 1 si el individuo es sueco y 0 si no lo es.
5. UK: Toma el valor 1 si el individuo es inglés y 0 si no lo es.
6. Importancia: Toma valores de 1 a 5, donde 1 si la contaminación atmosférica, o el ruido, es muy importante y 5 es nada importante.
7. Satisfacción: Toma valores de 1 a 5, donde 1 indica que el turista no reduciría en nada su satisfacción ante un episodio de CA, o de R, y 5 que reduciría mucho su satisfacción.
8. Sexo: Toma el valor 1 si el individuo es hombre y 0 si es mujer.
9. Gasto total: Gasto total en las vacaciones en Euros declarado por el turista.
10. Taxi: Toma el valor 1 si el turista viajó principalmente en taxi o vehículo particular, y 0 si no lo hizo.

Tabla 24: Estimación de modelos logit con covariables para LPGC - CA

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA				
		Wald (Sig)		Wald (Sig)
Constante	0,531 (0,528)	1,011 (0,315)	1,074 (0,474)	5,133 (0,023)
PRECIO	-0,128 (0,023)	31,062 (0)	-0,125 (0,023)	30,393 (0)
Orden	0,512 (0,23)	4,93 (0,026)	-	-
Tasa	0,285 (0,232)	1,506 (0,22)	-	-
España	-0,927 (0,28)	10,97 (0,001)	-0,903 (0,276)	10,726 (0,001)
Suecia	0,189 (0,353)	0,285 (0,593)	0,258 (0,351)	0,539 (0,463)
UK	0,455 (0,358)	1,613 (0,204)	0,501 (0,356)	1,986 (0,159)
Importancia	-0,344 (0,109)	9,977 (0,002)	-0,373 (0,106)	12,427 (0)
Satisfacción	0,137 (0,094)	2,105 (0,147)	0,103 (0,093)	1,229 (0,268)
Sexo	-0,311 (0,234)	1,768 (0,184)	-0,303 (0,232)	1,707 (0,191)
Gasto total	0,001 (0,001)	2,193 (0,139)	0,001 (0,001)	2,6 (0,107)
Taxi	0,867 (0,247)	12,332 (0)	0,812 (0,243)	11,197 (0,001)
-2Log L	466,813	-	473,447	-
R²	0,245	-	0,227	-

Como se puede apreciar, el Precio es también muy significativo (al 95%) y de signo negativo en ambos modelos con covariables. Tanto en la Tabla 24 como en la 25 se incorporan variables que permiten probar los tests metodológicos realizados en el diseño muestral de los experimentos, esto es, la introducción de una variante en el medio de pago y del orden de las preguntas de la disposición a pagar.

Así pues, en los resultados de las estimaciones en las dos primeras columnas se incorpora las variables Orden y Tasa que permiten probar estos tests metodológicos. Como se puede comprobar, la variable Orden solo es significativa al 95% en uno de los modelos estimados, siendo este cuando se responde en primer término sobre la contaminación atmosférica, pero no resulta significativo el orden cuando se consulta acerca del ruido.

Por tanto, ha sido más valorada la contaminación atmosférica cuando se pregunta primero, o sea, antes del ruido; mientras que para el caso del ruido, el orden en que se sitúa la pregunta de valoración no ha influido en la respuesta de la disposición a pagar.

Por otra parte, para el caso del la variable Tasa, no resulta significativo cuando en el cuestionario se considera en primer término la aplicación de una tasa como medio de pago en lugar de un seguro, con lo cual podemos afirmar que la disposición a pagar, tanto por controlar la contaminación del aire como por reducir el ruido, no resulta sensible el medio de pago (seguro o tasa) utilizado en el mercado construido para el turista.

Tabla 25: Estimación de modelos logit con covariables para LPGC - R.

RUIDO				
		Wald (Sig)		Wald (Sig)
Constante	0,546 (0,537)	1,034 (0,309)	0,85 (0,481)	3,126 (0,077)
PRECIO	-0,133 (0,023)	32,268 (0)	-0,133 (0,023)	32,061 (0)
Orden	0,21 (0,231)	0,827 (0,363)	-	-
Tasa	0,202 (0,234)	0,745 (0,388)	-	-
España	-0,842 (0,28)	9,032 (0,003)	-0,837 (0,279)	9,018 (0,003)
Suecia	0,162 (0,356)	0,206 (0,65)	0,192 (0,355)	0,292 (0,589)
UK	0,607 (0,36)	2,854 (0,091)	0,632 (0,359)	3,102 (0,078)
Importancia	-0,332 (0,11)	9,149 (0,002)	-0,355 (0,107)	11,004 (0,001)
Satisfacción	0,135 (0,095)	2,025 (0,155)	0,118 (0,094)	1,594 (0,207)
Sexo	-0,359 (0,235)	2,329 (0,127)	-0,354 (0,235)	2,28 (0,131)
Gasto total	0,001 (0,001)	4,355 (0,037)	0,001 (0,001)	4,592 (0,032)
Taxi	0,847 (0,247)	11,75 (0,001)	0,828 (0,245)	11,414 (0,001)
-2Log L	462,903	-	464,528	-
R²	0,243	-	0,239	-

En cuanto a la procedencia de los turistas, los que proceden de España, tienen una disposición a pagar significativamente menor que la media, para la contaminación atmosférica y el ruido, mientras que para los turistas ingleses resulta significativa la disposición a pagar en relación el ruido.

En cuanto a la importancia que le asigna el turista de cualquier parte a la contaminación atmosférica y al ruido a la hora de elegir destino turístico, podemos afirmar que la misma resulta significativa en todos los casos en relación a la disposición a pagar por las mismas. Existe una relación directa que indica que a mayor importancia asignada a estos aspectos, mayor resulta su disposición a pagar, lo cual parece lógico.

Sobre la satisfacción (o insatisfacción) frente a un episodio de contaminación atmosférica, los resultados indican que dicha variable no resulta significativa para la contaminación atmosférica, mientras que el ruido si se presenta como significativo al nivel 90%. Es decir, la insatisfacción por un episodio de ruido resulta significativa mientras que no lo es ante un episodio de contaminación atmosférica. Por tanto, dado que el signo del parámetro es positivo, cuanto mayor sea la insatisfacción por el ruido mayor es la DAP.

Por otra parte, la disposición a pagar por la contaminación atmosférica no resulta significativa en el caso de ser hombre o mujer, mientras que si lo es para el ruido al nivel 90%; dado que el signo es negativo, la probabilidad de una respuesta positiva de DAP resulta mayor para el género femenino, por lo que es de estimar que este grupo de la población es más sensible a desviaciones significativas de este parámetro ambiental en relación al turismo.

El gasto total en las vacaciones influye de forma positiva y significativa en la probabilidad de una respuesta positiva a la DAP, tanto para la contaminación atmosférica (al 90%) como con el ruido (95%), indicando que a mayor gasto total, la disposición a pagar también será mayor.

En la estimación de los modelos de clases latentes (ACL) se identificaron el mismo conjunto de variables que resultaron significativas para caracterizar el patrón de probabilidades de las mismas frente a los valores propuestos, con el objetivo de obtener las funciones de mayor verosimilitud.

Tabla 26: Resumen clases latentes para LPGC - CA

DAPC	CLASES LATENTES			
	1 clase	2 clases	3 clases	4 clases
Log-likelihood (LL)	473,447a	497,6742	365,5817	435,4793
BIC	-1861,945	-1873,0237	-1831,1796	-1817,3829
AIC	-307,3252	-336,3258	-328,1462	-320,5207
CAIC	-2250,945	-2270,0237	-2191,2019	-2209,1796
R2	0,227	0,8555	0,866	0,885

Tabla 27: Estimación del modelo de clases latentes para LPGC - CA

DAP - CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA				
	Class 1	Wald (Sig)	Class 2	Wald (Sig)
Intercept	6,9826 (3,153)	4,9044 (0,035)	-9,4847 (2,013)	4,7117 (0,038)
PRECIO	-0,2535 (0,00882)	28,7414 (0)	-0,7892 (0,2173)	3,6318 (0,07)
España	-0,2502 (0,086)	2,9093 (0,08)	-0,8812 (0,2346)	3,7561 (0,06)
Suecia	0,4859 (0,434)	1,1195 (0,2)	-0,2321 (0,19305)	1,2022 (0,19)
UK	1,518 (0,756)	2,0079 (0,24)	-1,2756 (0,623)	2,0475 (0,21)
Importancia	-2,9055 (0,296)	9,8158 (0,0082)	-3,4972 (0,6307)	5,5449 (0,03)
Satisfacción	-0,8996 (0,293)	3,0703 (0,083)	-2,3313 (0,51615)	4,5167 (0,068)
Sexo	-3,5943 (0,632)	5,6871 (0,03)	3,8287 (0,5916)	6,4717 (0,04)
Gasto total	0,009 (0,002)	4,5241 (0,04)	0,0191 (0,0078)	2,4487 (0,1)
Taxi	3,1373 (0,383)	8,1913 (0,014)	1,4601 (0,20655)	7,0689 (0,05)
R ²	0,6926	-	0,7974	-
Class Size	0,5097	-	0,4903	-
MEDIA DAP	2,76	-	6,84	-
IC 95%	(1,34; 4,12)	-	(5,25; 8,11)	-

Como se presenta en las tablas 26 a 29, los modelos que mejor se ajustan son de dos clases de turistas con distintas preferencias por las políticas de contaminación y ruido, siendo las deposiciones medias a pagar de **2,76** y **6,84** Euros para el caso de la contaminación atmosférica, y de **1,87** y **5,76** Euros para el caso del ruido, para cada clase respectivamente.

Se tiene por tanto una clase de valores bajos, tanto en contaminación de aire como en ruido, y otra clase de valores altos.

Mientras que para los españoles, la disposición a pagar por la contaminación atmosférica y el ruido resulta ser significativa menor que la media en ambos casos y de manera inversa, es decir, a mayor valor, menor es la disposición a pagar; para el caso de turistas ingleses esto ocurre únicamente con el ruido, y de forma inversa con turistas suecos, que a mayores niveles de ruido mayor es su disposición a pagar.

Tabla 28: Resumen de clases latentes LPGC - R

DAP-R	CLASES LATENTES			
	1 clase	2 clases	3 clases	4 clases
Log-likelihood (LL)	464,5283	488,5391	424,2579	383,0167
BIC	-1870,864	-1873,0237	-1842,401	-1817,3829
AIC	-316,2441	-341,631	-331,7421	-320,9833
CAIC	-2259,864	-2277,6135	-2220,401	-2184,6812
R2	0,239	0,7835	0,801	0,827

Para el caso de la contaminación atmosférica a mayor importancia o insatisfacción frente a episodios de contaminación o ruido, existe una menor disposición a pagar; mientras que en relación al gasto total y la utilización de taxi o vehículos particulares, quienes tienen mayor gasto o utilizan mayormente estos medios, tienen también mayor disposición a pagar.

Para la clase de turistas de valores menores de DAP, o de menor preferencia por las políticas ambientales, son las mujeres quienes tienen mayor disposición a pagar respecto de los hombres.

Tabla 29: Estimación del modelo de clases latentes para LPGC - R

DAP - RUIDO				
	Class 1	Wald (Sig)	Class 2	Wald (Sig)
Intercept	1,0273 (0,512)	4,0221 (0,035)	-1,9106 (-1,288)	2,1983 (0,14)
PRECIO	-0,5668 (0,177)	10,1565 (0,0062)	0,0188 (0,00607)	9,5774 (0,002)
España	-4,87 (1,468)	11,0022 (0,0041)	3,4759 (1,086)	10,3538 (0,0013)
Suecia	1,7681 (0,719)	6,0342 (0,049)	6,5015 (3,049)	4,5448 (0,033)
UK	-2,1569 (0,814)	7,0083 (0,03)	-5,8355 (2,268)	6,617 (0,01)
Importancia	-1,1142 (0,399)	7,7727 (0,021)	-3,25 (1,207)	7,2413 (0,0072)
Satisfacción	0,5872 (0,418)	2,1534 (0,34)	-0,4688 (0,319)	2,1503 (0,14)
Sexo	0,7979 (0,353)	5,0975 (0,078)	-3,2763 (1,454)	5,0734 (0,024)
Gasto total	0,0016 (0,00068)	5,5187 (0,063)	0,0281 (0,014)	3,6715 (0,055)
Taxi	1,9859 (0,693)	8,1974 (0,017)	1,4971 (5,405)	0,0767 (0,78)
R²	0,6037	-	0,747	-
Class Size	0,5588	-	0,4412	-
MEDIA DAP	1,87	-	5,76	-
IC 95%	(0,69; 3,,18)		(4,31; 7,16)	-

En el caso del ruido, a mayor importancia atribuida por los turistas, menor es la disposición a pagar en ambas clases, no siendo significativa su correlación frente a eventos de contaminación acústica. Al contrario que sucede con la contaminación atmosférica, para valores mayores las mujeres son las que tienen mayor disposición a pagar que los hombres.

En relación al gasto total, en ambas clases resulta significativo que a mayor gasto turístico, mayor es la disposición a pagar en relación al ruido.

Por último, para quienes utilizan taxi o vehículo particular es significativa la disposición a pagar por el ruido, únicamente para los valores menores.

CAPITULO IV.- CONCLUSIONES

4.1 Conclusiones para la ciudad de Montevideo

La percepción del turista en Montevideo es que la calidad del aire en la ciudad es regular a buena, lo cual se ha podido verificar en relación a los contaminantes descritos según los datos recogidos en los muestreos realizados.

Por otra parte, casi una tercera parte de los visitantes no tomaría acción en su comportamiento individual frente a posibles eventos de contaminación ambiental o ruido que le afecten en su visita. Sin embargo 2 de cada 3 visitantes, revelan mayor sensibilidad a estos fenómenos, con una disposición a pagar o aceptar por una mejoría en ambos aspectos. A mayor importancia y percepción declarada en relación a los aspectos ambientales, mayor es la disposición a pagar en ambos casos.

Para Montevideo, existen zonas de particular interés que conviene monitorizar desde el punto de vista turístico, como ser los puntos de acceso a la ciudad. En este sentido, el Aeropuerto Internacional de Carrasco, y su zona de influencia (residencial), son una excelente carta de presentación para el turista que opta por este medio de transporte. Por otra parte, para ingresos fluviales o terrestres, los puntos de acceso son el Puerto de Montevideo o los accesos de Ruta 1 y 5 respectivamente. Estos últimos, constituyen las principales vías de ingreso a la ciudad. El tráfico rodado supone el principal aporte de los gases contaminantes relevados en el presente estudio, y la principal fuente de emisión de ruido en la ciudad. El abordaje de este tema, resulta fundamental en la planificación estratégica del turismo en la ciudad.

Contar con un muestreo sistemático y operativo en todas las zonas representativas de la ciudad, con especial atención a aquellas de interés turístico, es una labor fundamental a fin de contar con la necesaria estadística que facilite la comprensión y análisis de los datos. Las técnicas de difusión pasiva utilizadas, son de probada eficacia y bajo costo comparado con estaciones manuales o autónomas de monitoreo, cuya operación y mantenimiento requiere de personal responsable y especializado en la tarea.

La medición de ruido ambiental y en particular del tráfico, es una tarea pendiente, que deber ser asumida por parte de la administración (IMM) como parte de la prevención y salud ambiental de la ciudad.

Se ha actuado hasta ahora de forma reactiva ante episodios de denuncia lo que escasamente se produce por parte del turista, ya que por lo general no dispone de las referencias nacionales e información pertinente y accesible en la materia.

A partir del presente estudio, se concluye que para el caso de la contaminación atmosférica, la disposición a pagar (DAP) medida como un sobre costo en el precio del transporte urbano, toma un valor medio equivalente al triple de su valor (3,05 USD). Cabe destacar, que casi la mitad de turistas ha respondido que su medio habitual de desplazamiento fue taxi o vehículo (propio o de alquiler) frente a una cuarta parte de ellos que respondió haberse desplazado en buses de transporte público de la ciudad.

Por su parte, para reducir la contaminación atmosférica medida a través de una tasa de alojamiento diaria, el valor medio hallado de disposición a pagar se situó en 8,16 USD, representando un 12% de la tarifa promedio.

Para el caso del ruido, la disposición a pagar por turistas que visitan la ciudad resulta mayor, medida tanto como una tasa única de visitante al centro o como una tasa diaria en caso de la posibilidad de alojarse en zonas céntricas, sin ruidos apreciables, situándose de media en 10,20 USD, lo cual representa un 15% de la tarifa media en este destino.

Teniendo en cuenta el desarrollo del sector turístico en el Uruguay, y en particular los indudables atractivos que presenta la ciudad, asociados entre otros a la tranquilidad, áreas verdes (Parque Batlle, Prado, etc.) y la gran extensión de playas urbanas, en relación al principal contingente turístico proveniente de Argentina principalmente de la ciudad de Buenos Aires, la calidad del aire y ruido, resultan rasgos relevantes y diferenciadores que deberían potenciarse a la hora de promocionar el destino: Montevideo.

4.2 Conclusiones para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria

Para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, los valores obtenidos de contaminación atmosférica reflejan una situación favorable, donde los promedios mensuales no exceden en general los límites de la legislación vigente, a excepción de la zona del Parque de Santa Catalina, donde los niveles de NO₂ se superaron hasta en un 35% los niveles máximos legales permitidos o en las inmediaciones de Vegueta-Triana donde en el trimestre medido, se superaron los valores límites de para la protección de los ecosistemas en este mismo contaminante.

Ambos sitios son considerados iconos de la ciudad, por ser escenario y escaparate de promoción de eventos y actividades que se asocian indiscutiblemente con la ciudad. El fuerte incremento del tráfico urbano, condiciona en gran medida la posibilidad de desplazamientos y acceso a muchos puntos de interés (Playa de Las Canteras, Alcaravaneras, Triana, etc.) En dichas zonas, se han tomado medidas de manejo por parte del Ayuntamiento de la ciudad que incluyen entre otras la implementación de ciclovías y calles peatonales, que favorecen el desplazamiento turistas, a la vez de reducir el tráfico de coches con la consecuente disminución de gases contaminantes y ruido.

Según se revela en la presente investigación, la media de la DAP de turistas por reducir la contaminación tomó el valor de 4,32 Euros para la contaminación atmosférica medida indistintamente a través de una tasa diaria de alojamiento, y de 3,82 Euros para el caso del ruido. Ello representa un 5,4% y 4,8% respecto del gasto diario promedio por concepto de alojamiento en la ciudad. No se observaron diferencias significativas entre ambos valores, por lo que podemos concluir que se encuentran en rangos cercanos, aunque para el caso del ruido, la DAP es de un 12% menor.

La Ley 37/2003 del ruido y sus decretos reglamentarios, RD 1513/2005 y RD 1367/2007, establecen que antes del 18/07/2008, las administraciones competentes debieron tener elaborado, planes de acción dirigidos a solucionar en su territorio las cuestiones relativas al ruido y sus efectos, y en su caso, a su reducción. Para aglomeraciones con más de 250.000 habitantes como el caso de Las Palmas de Gran Canaria, dichos planes tendrán también por objeto proteger las zonas tranquilas contra el aumento del ruido así como la creación de un sistema básico de información sobre contaminación acústica.

Este sistema básico constituye la base de datos necesaria para la organización de la información relativa a la contaminación acústica, y en particular, la referente a los mapas estratégicos de ruido y planes de acción, con el fin de poder gestionarla de forma adecuada dando cumplimiento a las obligaciones del Ministerio de Medio Ambiente, en particular a los compromisos de remisión periódica de información sobre evaluación del ruido ambiental a la Comisión Europea y a otros organismos internacionales. En dichos planes se deberá incluir entre otros, información económica (si está disponible) referida a presupuestos, evaluaciones coste-eficacia o costes-beneficios, a fin de proponer medidas o incentivos reglamentarios o económicos.

El Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, ha elaborado en 2007, a través de la consultora vasca AAC un mapa de ruido de la aglomeración que incluye la ciudad, de Las Palmas de Gran Canaria²⁴ que ha sido el de referencia para esta investigación. Sin embargo, los mapas de ruido habrán de revisarse y, en su caso, modificarse cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación, es decir, que para 2012 debió presentarse el nuevo mapa y plan de acción en la materia.

En cuanto a la importancia que le asigna el turista de cualquier parte a la contaminación atmosférica y al ruido a la hora de elegir destino turístico, podemos afirmar que la misma resulta significativa en todos los casos en relación a su disposición a pagar. Existe una relación directa que indica que a mayor importancia asignada a estos aspectos, mayor resulta su disposición a pagar, lo cual resulta coherente con la sensibilidad ambiental de los turistas que visitan la ciudad. Igualmente se observa que los turistas que proceden de España, tienen una disposición a pagar significativamente menor que la media, para la contaminación atmosférica y el ruido, mientras que para los turistas ingleses resulta significativa su mayor disposición a pagar en relación el ruido.

El material particulado, medido como PM₁₀ o PM_{2,5} reviste fundamental importancia a la hora de evaluar la calidad del aire en las ciudades. Si bien existen mediciones regulares en esta materia, para el caso del presente estudio, no ha sido considerado, entre otros factores porque en Canarias ocurre un fenómeno natural de polvo en suspensión por la proximidad al desierto del Sahara en África, que si bien trae consigo numerosos efectos indeseados para los turistas y habitantes de las islas, no se trata de un factor causado por la actividad humana.

²⁴ <http://www.eduambiental.org/maparuido/>

4.3 Conclusiones finales

El desarrollo sostenible de las ciudades requiere de la gestión eficiente de los aspectos integrales de la calidad de vida, como el aire que respiran los ciudadanos y el ruido que perciben. Así pues, este trabajo ha resaltado que la valoración económica de los aspectos ambientales de las ciudades, constituyen elementos objetivos para la planificación y análisis de políticas de crecimiento y desarrollo sostenible. El recurso turístico es sensible y fuertemente dependiente de las condiciones ambientales, pudiendo motivar o declinar el interés del visitante por el destino elegido.

Las investigaciones en materia de valoración de bienes ambientales se han desarrollado históricamente ante la necesidad de aplicar multas, calcular seguros o indemnizaciones para remediar entornos degradados o compensar externalidades negativas, no siempre asumidas en una determinada actividad. Para ello, la Economía, como ciencia social, ha buscado interpretar y revelar las preferencias de la población y grupos de interés en bienes en los cuales no existe un mercado definido.

En la presente tesis, hemos analizado las metodologías actuales de valoración económica ambiental y la literatura disponible en la materia para contaminación atmosférica y ruido, no habiendo encontrado estudios específicos sobre la disposición a pagar que identifique valores monetarios por parte de turistas en relación a estos fenómenos urbanos. Entendemos por tanto, que este trabajo, significa un primer paso de aproximación al tema, que merece mayor atención y continuidad en la investigación.

A través de los casos de estudio planteados, podemos concluir que ambos aspectos ambientales han sido significativos para los turistas, existiendo una disposición a pagar, cifrada en los valores obtenidos en cada caso. El método de valoración contingente es susceptible de proporcionar estimaciones coherentes de los beneficios de los bienes ambientales tomando en consideración los sesgos potenciales, en la aplicación empírica. Las funciones de valor calculadas revelan comportamientos significativos de las variables identificadas, lo cual puede interpretarse como un sustento de la validez teórica del método y del diseño del mercado hipotético planteado. Se observa que la disposición a pagar se ve influida por la procedencia, encontrándonos que para Las Palmas de Gran Canaria, quienes proceden de entornos más lejanos, valoran positivamente estos atributos en el destino elegido.

El precio licitado tiene un efecto negativo en la disposición a pagar, demostrado por la pendiente negativa de la función de demanda.

En términos absolutos de dinero y relativos al gasto de alojamiento, la disposición media a pagar por ambos fenómenos, resultó ser significativamente mayor para el turista de la ciudad de Montevideo que para el de Las Palmas de Gran Canaria. Ello podría reflejar un mayor daño ambiental causado por los efectos externos de polución del aire o del ruido. Es lógico pensar que en ambientes más amenazados por fenómenos de contaminación atmosférica o ruido como ocurre en países en desarrollo donde las tecnologías ambientales se encuentren menos implantadas (parque automotor más antiguo, menores controles o regulaciones, etc.), el turista opte por privilegiar un destino que le asegure mayores condiciones de confort.

Por su parte, para Las Palmas de Gran Canaria, la importancia de los aspectos medioambientales en la elección del destino ha sido media-alta (situándose por encima de Montevideo), mientras que la disposición a pagar por la contaminación ambiental resultó menor. En ambos casos, la media de edad se situó en el entorno de los 45 años, con estudios técnico-profesionales, gastos medios diarios similares y con conocimiento previo del destino en más del 50% de los casos, siendo el turismo de ocio el motivo principal de su visita. En países desarrollados, donde sus administraciones ejercen una mayor tutela y defensa de los derechos de los usuarios y consumidores, con una fuerte carga fiscal sobre los ciudadanos, la percepción de la responsabilidad por los temas ambientales suele recaer en las instituciones.

Finalmente, el enfoque preventivo deberá primar sobre el curativo ya que recomponer, restituir una atmosfera más limpia o un menor nivel de ruido es un esfuerzo substantivamente más costoso; la idea es la de detectar las causas que producen el deterioro y frenar a tiempo ese proceso o reorientarlo. Por ello, se debe investigar sobre los mecanismos de control de la situación de los recursos e identificar las acciones y proyectos en cada caso según las necesidades a través de una política de análisis del impacto económico-ambiental incorporando la incidencia en forma integral, de forma de canalizar los efectos negativos y evitar los costos evitables.

Si se logran propuestas ejecutables a fin de prevenir y mitigar estos efectos en relación a la industria turística, se estará contribuyendo al desarrollo sostenible del recurso y a la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos que tienen hoy en lo ambiental, un desafío importante de presente y de futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahlfeldt, G. M., & Maennig, W. (2008). Assessing external effects of city airports: Land values in Berlin. *Hamburg Contemporary Economic Discussion Paper*, (11)
- Alberini, A., Cropper, M., Fu, T., Krupnick, A., Liu, J., Shaw, D., et al. (1997). Valuing health effects of air pollution in developing countries: The case of Taiwan. *Journal of Environmental Economics and Management*, 34(2), 107-126.
- Alberini, A., Hunt, A., & Markandya, A. (2006). Willingness to pay to reduce mortality risks: Evidence from a three-country contingent valuation study. *Environmental and Resource Economics*, 33(2), 251-264.
- Araña, J. E., González, C. J. L., & Hernández, M. M. G. (2003). Valoración múltiple de bienes públicos urbanos mediante técnicas de preferencias declaradas. Paper presented at *La Hacienda Pública y Convergencia Europea: X Encuentro De Economía Pública, Santa Cruz De Tenerife 2003*, pp. 68.
- Arrow, K. J. (1986). Rationality of self and others in an economic system. *Journal of Business*, S385-S399.
- Arrow, K., Solow, R., Leamer, E., Portney, P. R., Radner, R., & Schuman, H. (1993). Report of national oceanic and atmospheric administration panel on the reliability of natural resource damage estimates derived from contingent valuation. *Federal Register*, 58, 4601-4614.
- Ataz, E. M., & de Mera Morales, Yolanda Díaz. (2004). *Contaminación atmosférica* Univ de Castilla La Mancha.
- Aunan, K., Pátzay, G., Aaheim, H. A., & Seip, H. M. (1998). Health and environmental benefits from air pollution reductions in Hungary. *Science of the Total Environment*, 212(2), 245-268.
- Azqueta Oyarzun, D. (1995). Economía ambiental y valoración de espacios naturales en España: Primeros resultados. *Economistas*, (64), 429-434.
- Azqueta Oyarzun, D. (2002). Introducción a la economía ambiental. *Introducción a la Economía Ambiental* () McGraw-Hill.

- Banfi, S., Filippini, M., & Horehájová, A. (2007). *Hedonic Price Functions for Zurich and Lugano with Special Focus on Electrosmog*,
- Baranzini, A., & Ramirez, J. V. (2005). Paying for quietness: The impact of noise on Geneva rents. *Urban Studies*, 42(4), 633-646.
- Barreiro Bilbao, S. C. (2011). Análisis acústico comparado de las fricativas castellanas no sibilantes en realizaciones aisladas.
- Bell, L. E. (2008). Cooling, heating, generating power, and recovering waste heat with thermoelectric systems. *Science (New York, N.Y.)*, 321(5895), 1457-1461. doi:10.1126/science.1158899 [doi]
- Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. H. (1999). Guidelines for community noise. *Guidelines for community noise ()* OMS.
- Boyle, M., & Kiel, K. (2001). A survey of house price hedonic studies of the impact of environmental externalities. *Journal of Real Estate Literature*, 9 (2), 117-144.
- Braden, J. B., & Kolstad, C. D. (1991). *Measuring the demand for environmental quality* North-Holland; Elsevier Science Pub. Co.[distributor].
- Brajer, V., Mead, R. W., & Xiao, F. (2006). Valuing the health impacts of air pollution in Hong Kong. *Journal of Asian Economics*, 17(1), 85-102.
- Brucato, P. F., Murdoch, J. C., & Thayer, M. A. (1990). Urban air quality improvements: A comparison of aggregate health and welfare benefits to hedonic price differentials. *Journal of Environmental Management*, 30(3), 265-279.
- Caplen, J. (2000). Southampton international airport: An environmental approach. *Corporate Social-Responsibility and Environmental Management*, 7(1), 43.
- Carlsson, F., & Johansson-Stenman, O. (2000). Willingness to pay for improved air quality in Sweden. *Applied Economics*, 32(6), 661-669.
- Carson, R. T., Flores, N. E., Martin, K. M., & Wright, J. L. (1996). Contingent valuation and revealed preference methodologies: Comparing the estimates for quasi-public goods. *Land Economics*, 80-99.

- Castano-Vinyals, G., D'Errico, A., Malats, N., & Kogevinas, M. (2004). Biomarkers of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons from environmental air pollution. *Occupational and Environmental Medicine*, 61(4), e12.
- Cesar, H., Borja-Aburto, V. H., Dorland, K., Munoz Cruz, R., Brander, L., Cropper, M., et al. (2002). *Improving Air Quality in Metropolitan Mexico City: An Economic Valuation*,
- Chau, C., Yung, H., Leung, T., & Law, M. (2006). Evaluation of relative importance of environmental issues associated with a residential estate in Hong Kong. *Landscape and Urban Planning*, 77(1), 67-79.
- Chilton, S., Covey, J., Jones-Lee, M., Loomes, G., & Metcalf, H. (2004). Valuation of health benefits associated with reductions in air pollution. *Final Report. Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA)*,
- Clark, C., & Stansfeld, S. A. (2007). The effect of transportation noise on health and cognitive development: A review of recent evidence. *International Journal of Comparative Psychology*, 20(2)
- Clogg, C. C. (1995). Latent class models. *Handbook of statistical modeling for the social and behavioral sciences* (pp. 311-359) Springer.
- Cohen, J. P., & Coughlin, C. C. (2008). Spatial hedonic models of airport noise, proximity, and housing prices*. *Journal of Regional Science*, 48(5), 859-878.
- Crouch, G. I., & Ritchie, J. B. (1999). Tourism, competitiveness, and societal prosperity. *Journal of Business Research*, 44(3), 137-152.
- Crouch, G. I., & Ritchie, J. B. (2005). Application of the analytic hierarchy process to tourism choice and decision making: A review and illustration applied to destination competitiveness. *Tourism Analysis*, 10(1), 17-25.
- Cummings, R. G., Brookshire, D. S., & Schulze, W. D. (1986). Valuing public goods: An assessment of the contingent valuation method. *Totowa, NJ: Rowman and Allenheld*,

- Damigos, D. (2005). Economic aspects and environmental cross-media effects in energy production. Paper presented at the *WSEAS Int. Conference: Energy, Environment, Ecosystems, Sustainable Development*, pp. 325-330.
- De Esteban Alonso, A. (2003). Contaminación acústica y salud. *Observatorio Medioambiental*, (6), 73-95.
- De las Comunidades Europeas, Diario Oficial. (2008). Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente ya una atmósfera más limpia en Europa. *DO L152/1 De*, 11(06)
- De Montevideo, M. A. Convenio IMFIA-IMM: Mapa acústico de Montevideo. Informe final.
- Dekkers, J., & Van Der Straaten, W. (2008). *Monetary Valuation of Aircraft Noise*,
- Del Saz Salazar, S. (1997). Los métodos indirectos del coste de viaje y de los precios hedónicos: Una aproximación. *Revista Española De Economía Agraria*, (179), 167-190.
- Del Saz Salazar, S. (2004). Tráfico rodado y efectos externos: Valoración económica del ruido. *Ekonomiaz: Revista Vasca De Economía*, (57), 46-67.
- Delucchi, M. A., Murphy, J. J., & McCubbin, D. R. (2002). The health and visibility cost of air pollution: A comparison of estimation methods. *Journal of Environmental Management*, 64(2), 139-152.
- Den Boer, L., & Schrotten, A. (2007). Traffic noise reduction in europe. *CE Delft*, 14, 2057-2068.
- Desaigues, B., Rabl, A., Ami, D., My, K., Masson, S., Salomon, M., et al. (2004). Monetary valuation of air pollution mortality: Current practice, research needs and lessons from a contingent valuation. *Universite De Strasbourg*,
- Dziegielewska, D. A. P., & Mendelsohn, R. (2005). Valuing air quality in poland. *Environmental and Resource Economics*, 30(2), 131-163.
- Ellerman, A. D. (2000). *Markets for clean air: The US acid rain program* Cambridge University Press.

- Espey, M., & Lopez, H. (2000). The impact of airport noise and proximity on residential property values. *Growth and Change*, 31(3), 408-419.
- Europeo, P. (2008). DIRECTIVA 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente ya una atmósfera más limpia en europa.
- Feitelson, E. I., Hurd, R. E., & Mudge, R. R. (1996). The impact of airport noise on willingness to pay for residences. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 1(1), 1-14.
- Ferm, M., De Santis, F., & Varotsos, C. (2005). Nitric acid measurements in connection with corrosion studies. *Atmospheric Environment*, 39(35), 6664-6672.
- Ferm, M., & Svanberg, P. (1998). Cost-efficient techniques for urban-and background measurements of SO₂ and NO₂. *Atmospheric Environment*, 32(8), 1377-1381.
- Fernández García, F. (2005). Contaminación atmosférica y calidad del aire en Madrid: Análisis de las concentraciones de SO₂, CO, NO₂, ozono y PM₁₀ (1980-2003). *Estudios Geográficos*, 66(259), 507-532.
- Figuroa, J. R. (2005). Valoración de la biodiversidad: Perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia: Revista De Ciencia y Tecnología De América*, 30(2), 103-107.
- Freeman, A. M. (1986). On assessing the state of the art of the contingent valuation method of valuing environmental changes. *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*, , 148-161.
- Getzner, M., & Zak, D. (2012). *Health impacts of noise pollution around airports: Economic valuation and transferability* INTECH Open Access Publisher.
- González, C. J. L. (1995). El método dicotómico de valoración contingente: Una aplicación a los espacios naturales en Gran Canaria. *Investigaciones Económicas*, 19 (1), 83-106.
- González, C. J. L., & Abad, J. V. (2000). Modelización del aprendizaje en valoración contingente. *Investigaciones Económicas*, 24(1), 117-138.

- Gupta, T., Demokritou, P., & Koutrakis, P. (2004). Development and performance evaluation of a high-volume ultrafine particle concentrator for inhalation toxicological studies. *Inhalation Toxicology*, 16(13), 851-862.
- Hagenaars, J. A., & McCutcheon, A. L. (2002). *Applied latent class analysis* Cambridge University Press.
- Halvorsen, B. (1996). Ordering effects in contingent valuation surveys. *Environmental and Resource Economics*, 8 (4), 485-499.
- Hammit, J. K., & Zhou, Y. (2006). The economic value of air-pollution-related health risks in China: A contingent valuation study. *Environmental and Resource Economics*, 33(3), 399-423.
- Hanemann, W. M. (1994). Valuing the environment through contingent valuation. *The Journal of Economic Perspective*, 19-43.
- Hanley, N., Barbier, E. B., & Barbier, E. (2009). *Pricing nature: Cost-benefit analysis and environmental policy* Edward Elgar Publishing.
- Hoehn, J. P., & Randall, A. (1987). A satisfactory benefit cost indicator from contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 14(3), 226-247.
- Hubbell, B. J. (2006). Implementing QALYs in the analysis of air pollution regulations. *Environmental & Resource Economics*, 34(3), 365-384.
- Hullah, P. H., Thompson, T., de Lépinay, I., & Gjestland, T. (2007). *MIME–Noise Trading for Aircraft Noise Mitigation*,
- Jud, G. D., & Winkler, D. T. (2006). The announcement effect of an airport expansion on housing prices. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 33(2), 91-103.
- Kanninen, B. J., & Kriström, B. (1993). Sensitivity of willingness-to-pay estimates to bid design in dichotomous choice valuation models: Comment. *Land Economics*, , 199-202.
- Katsouyanni, K. (2003). Ambient air pollution and health. *British Medical Bulletin*, 68, 143-156.

- Kim, C. W., Phipps, T. T., & Anselin, L. (2003). Measuring the benefits of air quality improvement: A spatial hedonic approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 45(1), 24-39.
- Komarova, V. (2009). Valuing environmental impact of air pollution in moscow with hedonic prices. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 57, 2009.
- Korc, M. E. (2000). Situación de los programas de gestión de calidad del aire urbano en América Latina y el Caribe. *Lima: Cepis*,
- Korc, M. E., & Sáenz, R. (1999). Monitoreo de la calidad del aire en América Latina. *Programa de Control de la Contaminación del Aire, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)/Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS-OMS), Lima-Perú.*
- Kougea, E., & Koundouri, P. (2011). *Air quality degradation: Can economics help in measuring its welfare effects? A review of economic valuation studies* INTECH Open Access Publisher.
- Krinsky, I., & Robb, A. L. (1986). On approximating the statistical properties of elasticities. *The Review of Economics and Statistics*, 715-719.
- Krupnick, A., Alberini, A., Cropper, M., Simon, N., O'Brien, B., Goeree, R., et al. (2000). What are older people willing to pay to reduce their risk of dying. *Resources for the Future*, 1616.
- Labandeira, X., León, C. J., & Vázquez, M. X. (2007). *Economía ambiental* Pearson Educación.
- Lacasaña-Navarro, M., Aguilar-Garduño, C., & Romieu, I. (1999). Evolución de la contaminación del aire e impacto de los programas de control en tres megaciudades de América Latina. *Salud Pública de México*, 41(3), 203-215.
- Larson, B. A., Avaliani, S., Golub, A., Rosen, S., Shaposhnikov, D., Strukova, E., et al. (1999). The economics of air pollution health risks in Russia: A case study of Volgograd. *World Development*, 27(10), 1803-1819.

- Levesque, T. J. (1994). Modeling the effects of airport noise on residential housing markets: A case study of Winnipeg international airport. *Journal of Transport Economics and Policy*, 199-210.
- Li, J., Guttikunda, S. K., Carmichael, G. R., Streets, D. G., Chang, Y., & Fung, V. (2004). Quantifying the human health benefits of curbing air pollution in Shanghai. *Journal of Environmental Management*, 70(1), 49-62.
- Loomis, D., Castillejos, M., Gold, D. R., McDonnell, W., & Borja-Aburto, V. H. (1999). Air pollution and infant mortality in Mexico city. *Epidemiology*, 10(2), 118-123.
- Loomis, J. B. (1987). Expanding contingent value sample estimates to aggregate benefit estimates: Current practices and proposed solutions. *Land Economic*, 396-402.
- López Villarrubia, E., García Pérez, M. D., Peral Pérez, N., Ballester Díez, F., Iñiguez Fernández, C., & Pita Toledo, M. L. (2008). Caracterización del ambiente atmosférico en las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife: 2000 a 2004. *Revista Española de Salud Pública*, 82(5), 493-507.
- Lu, C. (2011). The economic benefits and environmental costs of airport operations: Taiwan Taoyuan international airport. *Journal of Air Transport Management*, 17(6), 360-363.
- Magidson, J., & Vermunt, J. (2002). Latent class models for clustering: A comparison with K-means. *Canadian Journal of Marketing Research*, 20(1), 36-43.
- Mahashabde, A., Wolfe, P., Ashok, A., Dorbian, C., He, Q., Fan, A., et al. (2011). Assessing the environmental impacts of aircraft noise and emissions. *Progress in Aerospace Sciences*, 47(1), 15-52.
- Marmolejo Duarte, C. R., & Frizzera, A. (2008). ¿Cuánto estamos dispuestos a pagar por el silencio? Un análisis contingente para la ciudad de Barcelona.
- Martínez Ataz, E., & Díaz de Mera Morales, Yolanda. (2004). Contaminación atmosférica.
- McFadden, D. (1973). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior.

- McMillen, D. P., & McDonald, J. (2004). Reaction of house prices to a new rapid transit line: Chicago's midway line. *Real Estate Economics*, 32(3), 463-486.
- Mead, R. W., & Brajer, V. (2006). Valuing the adult health effects of air pollution in chinese cities. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1076(1), 882-892.
- Miedema, H. M., & Oudshoorn, C. G. (2001). Annoyance from transportation noise: Relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspectives*, 109(4), 409-416. doi:sc271_5_1835 [pii]
- Miraglia, Simone Georges El Khouri. (2007). Health, environmental, and economic costs from the use of a stabilized diesel/ethanol mixture in the city of São Paulo, Brazil. *Cadernos de Saude Publica*, 23, S559-S569.
- Mitchell, R. C., & Carson, R. T. (1989). *Using surveys to value public goods: The contingent valuation method* Resources for the Future.
- Mora, J. J. (2002). *Introducción a la teoría del consumidor de la preferencia a la estimación*. Juan Carlos Martínez Coll.
- Múnera, J. D. O., & Restrepo, F. J. C. (2004). Valoración económica de costos ambientales: Marco conceptual y métodos de estimación. *Semestre Económico*, 7(13), 159-196.
- Murthy, M., Gulati, S., & Banerjee, A. (2003). *Health Benefits from Urban Air Pollution Abatement in the Indian Subcontinent*.
- Navrud, S. (2001). Valuing health impacts from air pollution in Europe. *Environmental and Resource Economics*, 20 (4), 305-329.
- Navrud, S. (2002). The state-of-the-art on economic valuation of noise. *Final Report to European Commission DG Environment*, 14
- Navrud, S. (2004). The economic value of noise within the European Union -a review and analysis of studies. *Acústica*, 14-17.
- Nelson, J. P. (2008). Hedonic property value studies of transportation noise: Aircraft and road traffic. *Hedonic methods in housing markets* (pp. 57-82) Springer.

- Pearce, D. (1996). Economic valuation and health damage from air pollution in the developing world. *Energy Policy*, 24(7), 627-630.
- Pope, J. C. (2008). Buyer information and the hedonic: The impact of a seller disclosure on the implicit price for airport noise. *Journal of Urban Economics*, 63(2), 498-516.
- Remoundou, K., & Koundouri, P. (2009). Environmental effects on public health: An economic perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6(8), 2160-2178.
- Ridker, R. G., & Henning, J. A. (1967). The determinants of residential property values with special reference to air pollution. *The Review of Economics and Statistics*, 246-257.
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Contingente* Ministerio de Economía y Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales.
- Riera, P., & Amorós, J. M. (2001). Comparación de la ordenación contingente y del experimento de elección en la valoración de las funciones no privadas de los bosques. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, (2), 125-147.
- Rodríguez, M. X. V., & León, C. J. (2004). Altruism and the economic values of environmental and social policies. *Environmental and Resource Economics*, 28 (2), 233-249.
- Romo Orozco, J., Marmolejo Duarte, C., & Domènech, D. I. (2013). ¿Cuánto estamos dispuestos a pagar por vivir mejor insonorizados?: Un análisis para el mercado residencial de Barcelona. *Revista De La Construcción*, 12(2), 88-101.
- Rosselló-Nadal, J., & Sáenz-de-Miera, Ó. (2010). The influence of tourist activities on air pollution: The case of Mallorca. *Cuadernos de Turismo*, 25, 279-281.
- Salvi, M. (2009). Assessing airport noise, demand for quietness and land-structure substitution.
- Schipper, H., Clinch, J., & Olweny, C. L. (1996). Quality of life studies: Definitions and conceptual issues. *Quality of Life and Pharmacoeconomics in Clinical Trials*, 2, 11-23.

- Schipper, Y. (2004). Environmental costs in European aviation. *Transport Policy*, 11(2), 141-154.
- Schneider, H., & Samaniego, J. (2009). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. *Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*,
- Smith, V. K., & Huang, J. (1995). Can markets value air quality? A meta-analysis of hedonic property value models. *Journal of Political Economy*, , 209-227.
- Sommer, R., Rugen-Herzig, I., Hennig, E., Gatti, U., Malcovati, P., Maloberti, F., et al. (2002). From system specification to layout: Seamless top-down design methods for analog and mixed-signal applications. Paper presented at the *Design, Automation and Test in Europe Conference and Exhibition, 2002. Proceedings*, pp. 884-891.
- Uyeno, D., Hamilton, S. W., & Biggs, A. J. (1993). Density of residential land use and the impact of airport noise. *Journal of Transport Economics and Policy*, 3-18.
- Vainio, M. (1995). *Traffic noise and air pollution: Valuation of externalities with hedonic price and contingent valuation methods*. Helsingin Kauppakorkeakoulu.
- Vainio, M. (2001). Comparison of hedonic price and contingent valuation methods in urban traffic noise context. Paper presented at the *Inter-Noise 2001-Abstracts from International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering*,
- Venkatachalam, L. (2004). The contingent valuation method: A review. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(1), 89-124.
- Vrhovčak, M. B., Tomšić, Ž., & Debrecin, N. (2006). Potential and use of renewable energy sources in Croatia. *Renewable Energy*, 31(12), 1867-1872.
- Wang, H., & Mullahy, J. (2006). Willingness to pay for reducing fatal risk by improving air quality: A contingent valuation study in Chongqing, China. *Science of the Total Environment*, 367(1), 50-57.
- Wang, Y., & Zhang, Y. (2009). Air quality assessment by contingent valuation in Ji'nan, China. *Journal of Environmental Management*, 90(2), 1022-1029.
- Wark, K., & Warner, C. F. (1994). *Contaminación del aire: Origen y control*. Limusa.

Welsch, H. (2006). Environment and happiness: Valuation of air pollution using life satisfaction data. *Ecological Economics*, 58(4), 801-813.

Yoo, S., Kwak, S., & Lee, J. (2008). Using a choice experiment to measure the environmental costs of air pollution impacts in Seoul. *Journal of Environmental Management*, 86(1), 308-318.

ANEXO

- 1. Resolución de la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM) de auspicio del estudio.**
- 2. Resolución del Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria de autorización de la colocación de los medidores de muestreo de gases.**
- 3. Modelo de cuestionario de Valoración Contingente para la ciudad de Montevideo**
- 4. Modelo de cuestionario de Valoración Contingente para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.**

----- Forwarded message follows -----

Respuestas a: Comunicaciones@lotus01.imm.gub.uy

Asunto: Resolución Nro. 343/10

Mensaje de: Remitente Comunicaciones <Comunicaciones@lotus01.imm.gub.uy>

Para: IM1811921@PISO23.imm.gub.uy, IM1079918@PISO23.imm.gub.uy,
IM999072@PISO23.imm.gub.uy, IM3143740@PISO23.imm.gub.uy,
NESTOR.CAMPAL@IMM.GUB.UY, SOL.FERREIRA@IMM.GUB.UY,
GABRIELADIAZ@PRENSA.imm.gub.uy, IM1592944@PRODO.imm.gub.uy,
IM1417219@PB.imm.gub.uy, IM1435441@PB.imm.gub.uy, JESPINOLA@PB.imm.gub.uy,
IM1381201@PB.imm.gub.uy

Fecha envio: 02-Feb-2010 12:48:43 ZW3

Si con su cliente de correo no visualiza bien el texto de la resolución puede consultarlo haciendo doble click aquí:
<http://cedro.imm.gub.uy/ConsultaRes?OpenForm&NroRes=343-10>

SECRETARIA GENERAL

Resolución Nº 343/10

Asunto II-5 del Acuerdo del 01/02/2010

Exp.: 4372-001879-09

RESUMEN: Se otorga el auspicio de esta Intendencia Municipal al proyecto de investigación titulado: "Valoración Económica e Impacto en el Turismo de la Contaminación Atmosférica y Acústica para la Ciudad de Montevideo", a desarrollarse entre los meses de diciembre de 2009 y marzo de 2010, presentado por el Ing. Marcelo Mautone.-

Texto completo de la resolución:

Montevideo, 1 de Febrero del 2010.-

VISTO: la nota de 28 de diciembre de 2009, de la Dirección del Servicio

Laboratorio de Calidad Ambiental, relacionada con la solicitud de auspicio presentado por el Ing. Marcelo Mautone al proyecto de investigación titulado: "Valoración Económica e Impacto en el Turismo de la Contaminación Atmosférica y Acústica para la Ciudad de Montevideo", que se esta llevando a cabo desde de diciembre de 2009 y hasta marzo de 2010;

RESULTANDO: 1o.) que además se señala que el referido proyecto busca

interpretar la posible relación entre calidad atmosférica y acústica y su impacto económico respecto al turismo en la ciudad de Montevideo, integrando los conocimientos actuales de forma de aportar a la toma de decisiones y apoyo a políticas estratégicas para la ciudad;

2o.) que el 8/1/10, el Director General (I) del Departamento de Desarrollo Ambiental expresando la importancia del aludido proyecto, solicita se otorgue el auspicio de esta Intendencia Municipal a la referida investigación;

3o.) que el 21/1/10, la División Comunicación entiende pertinente acceder

a lo solicitado, estableciendo que el otorgamiento del auspicio no supone apoyos materiales específicos ni la exoneración de obligaciones legales o reglamentarias de cualquier naturaleza;

CONSIDERANDO: que procede proveer de conformidad;

EL INTENDENTE MUNICIPAL DE MONTEVIDEO

RESUELVE:

1. Otorgar el auspicio de esta Intendencia Municipal al proyecto de investigación titulado: "Valoración Económica e Impacto en el Turismo de la Contaminación Atmosférica y Acústica para la Ciudad de Montevideo", a desarrollarse entre los meses de diciembre de 2009 y marzo de 2010, presentado por el Ing. Marcelo Mautone.- 2. Establecer que el otorgamiento del auspicio no supone apoyos materiales específicos ni la exoneración de obligaciones legales o reglamentarias de cualquier naturaleza.- 3. Comuníquese al Departamento de Desarrollo Ambiental, a los Servicios de Relaciones Públicas, Laboratorio de Calidad Ambiental -quien notificará al Ing. Marcelo Mautone-, y pase a la División Comunicación.-

RICARDO EHRLICH, Intendente Municipal.-

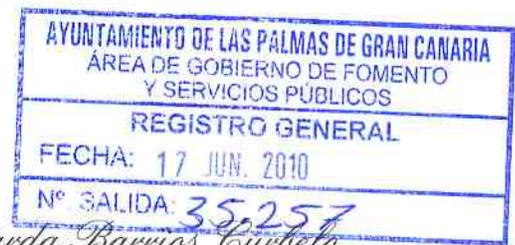
ALEJANDRO ZAVALA, Secretario General.-

----- End of forwarded message -----Quím. Gabriella Feola, MSc.
Directora del Servicio Laboratorio de Calidad Ambiental,
Departamento de Desarrollo Ambiental,
Intendencia Municipal de Montevideo.
www.montevideo.gub.uy/ambiente
Telefax: (5982) 711 24 06 al 08, int. 102.



AYUNTAMIENTO DE
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

CONCEJAL DE GOBIERNO
ÁREA DE FOMENTO Y SERVICIOS PÚBLICOS



M^a Bernarda Barrios Curbelo
3^o TENIENTE DE ALCALDE

Las Palmas de Gran Canaria, a 17 de junio de 2010

Sr.D.
Marcelo Mautone
Investigador Principal de ECOMAS
Campus de Tafira-Edificio CCEE Despacho D-3.09
35017 Las Palmas de Gran Canaria

Apreciado D. Marcelo Mautone:

En relación a su petición para colocar en 5 farolas, diferentes puntos de la ciudad en la colocación de unos artilugios medidores de la atmósfera de Las Palmas de Gran Canaria, por esta Concejalía no existe inconveniente. Esta autorización se concede, pero a su vez usted deberá presentarnos una declaración jurada, haciéndose cargo de los daños que se puedan producir u ocasionar a las farolas o al sistema de distribución de la energía eléctrica.

Atentamente.

LA CONCEJAL DE GOBIERNO DEL ÁREA DE
FOMENTO Y SERVICIOS PÚBLICOS

M^a Bernarda Barrios Curbelo
María Bernarda Barrios Curbelo

Teniente
de Las Palmas
de Gran Canaria
Área de Gobierno
de Fomento y
Servicios Públicos



**Ayuntamiento
de Las Palmas
de Gran Canaria**

Concejalía de Gobierno del Área de
Ordenación del Territorio, Vivienda,
Medio Ambiente y Agua
Dirección General de Energía, Agua y
Medio Ambiente
Ref: FJGL/10

**ASUNTO: “Valoración Económica del Impacto de la Contaminación
Atmosférica y Ruido en relación al turismo, para la ciudad de Las Palmas de
Gran Canaria”**

Por la presente y desde esta Dirección General, vemos que es muy interesante para la ciudad el estudio referenciado. Por tanto, consideramos de interés el que se autorice a D. Marcelo Mautone (Investigador Principal) la instalación temporal (3 meses) de medidores de contaminación atmosférica.

Atentamente,

Las Palmas de Gran Canaria, a 17 de junio de 2010.

**EL DIRECTOR GENERAL DE ENERGÍA,
AGUA Y MEDIO AMBIENTE**



Francisco Javier García Latorre



ENCUESTA A VISITANTES SALIENTES* NO RESIDENTES EN LA CIUDAD DE MONTEVIDEO SOBRE EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO EN EL TURISMO Modelo 1

Buenos días/tardes:

El objetivo de esta encuesta promovida por la Cátedra UNESCO de Planificación Turística y Desarrollo Sostenible y el Instituto Universitario CLAEH, con el auspicio de la Intendencia Municipal de Montevideo, y el Ministerio de Turismo del Uruguay, es la **valoración del impacto económico de la contaminación atmosférica y el ruido en Montevideo** con relación al turismo. Su aporte como entrevistado de manera **libre y voluntaria**, contribuirá a definir aquellas medidas que mejor mitiguen los efectos del ruido y la contaminación atmosférica de la ciudad, tratando los datos de forma **anónima y confidencial** utilizándose únicamente para los fines del presente estudio.

REFERENCIAS PREVIAS:

Actualmente Montevideo goza en general de una calidad del aire **buena** (nivel 1**, 52%), favorable a la realización de todo tipo de actividades, aunque existen igualmente situaciones de contaminación **aceptable** (nivel 2, 36%) que no comprometen la salud, y episodios de nivel 3: **inadecuada** (11%) donde pueden presentarse molestias en grupos sensibles (niños pequeños, ancianos y enfermos respiratorios crónicos). Las principales fuentes de contaminación atmosférica son el transporte en general, refinería, producción termo-eléctrica y quema a cielo abierto en vertederos o por parte de clasificadores. En materia de ruido, las principales vías de **tránsito de la ciudad** son las que presentan niveles sonoros diurnos (90%) y nocturnos (50%) superiores a 70 dBA que es el nivel máximo recomendado por la UE.

1. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO:

MODO DE CUMPLIMENTAR EL CUESTIONARIO: para contestar a cada pregunta bastará con marcar la opción elegida con una pudiendo venir algunas preguntas acompañadas de una línea para que usted pueda contestar o ampliar su respuesta si lo desea.

1. Ud. es residente en: MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay) RESTO DEL MUNDO
2. Sexo: Hombre Mujer 3. Edad: 18 -25 años 26-40 41-65 +65
4. Sus estudios son: Primarios Secundarios Técnicos-profesional Universitarios
5. ¿Cual fue el motivo de su viaje? Turismo Negocios Conferencia/estudio Otros
6. ¿Su destino principal ha sido Montevideo? Si No ► Ha sido:
7. Cuántos días estuvo alojado en Montevideo en total? 8. Conocía la ciudad? Si No
9. ¿Qué importancia de 1 a 5 le asigna a los aspectos ambientales en la elección de su destino?
.....1 2 3 4 5 (Significando: 1: Muy importante a 5: Nada importante).
10. ¿Cuanto estima que haya sido su **gasto diario total** aproximado en su visita?: USD.
 ¿Cuánto estima que haya sido su **gasto diario por alojamiento** en Montevideo? USD.

* Visitantes (no residentes) que ingresan al país por cualquier motivo excepto la inmigración y el trabajo remunerado en el Uruguay.

** El ICA-Índice de Calidad del Aire, establece niveles crecientes de contaminación atmosférica de 1 a 5. Ver: www.imm.gub.uy

Auspicia:



Muchas gracias
por su colaboración!



**ENCUESTA A VISITANTES SALIENTES NO RESIDENTES EN LA CIUDAD DE MONTEVIDEO
SOBRE EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO EN EL TURISMO
Modelo 1**

2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE MONTEVIDEO:

11. Su percepción sobre del estado de la contaminación atmosférica de Montevideo en su visita ha sido:

- Muy buena Buena Regular Mala Muy mala

12. En el supuesto de que durante **un día** de su visita ocurriese un episodio de contaminación de nivel 3 o superior que **dificultase o impidiese** sus normales actividades y visitas para ese día, por favor escoja una de las siguientes posibilidades:

- a. Continuaría a pesar de las dificultades, con mis actividades previstas para ese día;
b. Me desplazaría fuera de los límites de la ciudad o la contaminación;
c. Aceptaría prolongar **un día** mi visita o volver si me compensasen (ej.: 1 noche gratis de hotel).

13. ¿Cual ha sido su medio de transporte habitual dentro de Montevideo durante su visita?

- Transporte público (bus) Taxi o vehículo part. Moto Bicicleta/ a pié.

14: El transporte, y en general el uso de combustibles fósiles, son la principal causa de la contaminación del aire en las ciudades. Para Montevideo, existe un transporte público (bus) con un costo aproximado de 1 USD por trayecto. Si existiese la alternativa de un **transporte menos contaminante** (tren, trolley-buses, buses eléctricos o híbridos que utilicen biocombustibles, etc.) a sitios de interés turístico, ¿Estaría dispuesto a pagar la cantidad de 1,5 USD por este servicio?:

- Si No

15. Si usted tuviese que pagar una cantidad adicional de dinero por día, a modo de una **tasa por pernóctación** en hoteles y establecimientos turísticos, como existe en otros países, con el fin de financiar las medidas necesarias para reducir la contaminación y disfrutar de un aire más limpio en Montevideo, ¿estaría usted dispuesto a pagar la cantidad de 2 USD por día?

- Si No

Describe brevemente que medida/s propondría Ud. para reducir, remediar o compensarle como turista, respecto de la contaminación atmosférica de la ciudad de Montevideo.

1.
2.
3.



ENCUESTA A VISITANTES SALIENTES NO RESIDENTES EN LA CIUDAD DE MONTEVIDEO SOBRE EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO EN EL TURISMO Modelo 1

3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE MONTEVIDEO:

16. ¿Qué nivel de ruido ha percibido usted **en Montevideo** durante su estancia?

- Muy alto Alto Regular Bajo Muy bajo

17. ¿Qué nivel de ruido ha percibido usted **en su alojamiento** durante su estancia?

- Muy alto Alto Regular Bajo Muy bajo

18. ¿En que zona/s de Montevideo se ha alojado durante su visita?

19. La zona Centro y Ciudad Vieja de Montevideo, es donde el ruido representa una molestia mayor para los habitantes y visitantes. Si se implementasen unas medidas para reducir los niveles de ruido a niveles saludables, estaría usted dispuesto a pagar la cantidad de 10 USD durante su estancia en Montevideo?

- Si No

20. Existen zonas puntuales de Montevideo de mayor contaminación acústica como son las zonas de los Shoppings, Terminales de Ómnibus (Interdepartamentales y urbanos), o de Ciudad Vieja, entre otras. ¿Estaría usted dispuesto a pagar la cantidad de 2,5 USD por día por encima de los que paga actualmente en su alojamiento, si se le ofreciese la posibilidad de alojarse en estas zonas pero sin ruidos apreciables, por ejemplo, en una habitación completamente insonorizada?

- Si No

Describa brevemente qué medida/s propondría Ud. para reducir, remediar o compensarle como turista, respecto de la contaminación acústica de la ciudad de Montevideo.

1.

2.

3.

El presente estudio se desarrolla entre los meses de diciembre 2009 a marzo de 2010, de mayor afluencia turística, entre los turistas y visitantes salientes que han estado en la ciudad de Montevideo durante su estancia en el país. Los resultados serán publicados por el Instituto CLAEH www.claeh.org.uy Para mayor información o comentario dirigirse a:

Investigador responsable: Ing. Marcelo Mautone: mautone@chasque.net

Auspicia:



*Muchas gracias
por su colaboración!*



**ENCUESTA A VISITANTES SALIENTES* NO RESIDENTES EN LAS PALMAS SOBRE EL
IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA EN EL TURISMO
Modelo A1.1**

A rellenar por el entrevistador:

FECHA DE REALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA: LUGAR:

Buenos días/tardes:

El objetivo de esta encuesta promovida por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, es conocer su opinión sobre el **impacto de la contaminación atmosférica y acústica en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria**, con relación al turismo. Su aporte como entrevistado de manera **libre y voluntaria**, contribuirá a definir aquellas medidas que mejor mitiguen los efectos del ruido y la contaminación atmosférica de la ciudad, tratando los datos de forma **anónima y confidencial** utilizándose únicamente para los fines del presente estudio.

1. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO:

MODO DE CUMPLIMENTAR EL CUESTIONARIO: para contestar a cada pregunta bastará con marcar la opción elegida con una pudiendo venir algunas preguntas acompañadas de una línea para que usted pueda contestar o ampliar su respuesta si lo desea.

1. ¿Cuál es su **país de residencia** habitual?:

2. **Sexo:** Hombre Mujer 3. **Edad:** 18 -25 años 26-40 41-65 +65

4. Sus **estudios** son: Primarios Secundarios Técnicos-profesional Universitarios

5. ¿Cuál fue el **motivo** de su viaje? Turismo Negocios Conferencia/estudio Otros

6. ¿Su **destino principal** ha sido Las Palmas? Si No ► Ha sido:

7. ¿Cuántos **días** ha permanecido o piensa permanecer en Las Palmas en esta visita? días

8. ¿Ha **visitado** anteriormente la ciudad de Las Palmas? Si No ¿Cuántas veces?

9. ¿Qué **importancia** le asigna a los **aspectos ambientales** en la elección de destino su viaje?

Muy alta Alta Media Baja Muy baja

10. ¿Cuánto ha sido su **gasto diario por alojamiento** en esta visita a Las Palmas? EUR.

¿Cuánto ha sido su **gasto diario total aproximado** en esta visita? EUR.

* Visitantes (no residentes) que ingresan por cualquier motivo excepto la inmigración y el trabajo remunerado en Las Palmas.

Auspicia:



Muchas gracias
por su colaboración!



ENCUESTA A VISITANTES SALIENTES* NO RESIDENTES EN LA CIUDAD DE LAS PALMAS SOBRE EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO EN EL TURISMO Modelo A1.1

2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL:

Actualmente Las Palmas de Gran Canaria goza en general de una calidad del aire **buena**, favorable a la realización de todo tipo de actividades, aunque existen igualmente situaciones de contaminación **aceptable** que no comprometen la salud, y episodios donde pueden presentarse molestias en grupos sensibles (niños pequeños, ancianos y enfermos respiratorios crónicos). Las principales fuentes de contaminación atmosférica son el transporte en general, producción termo-eléctrica y desalación de agua, así como procesos de biodegradación de residuos (sólidos y líquidos).

11. Su **percepción** sobre del estado de la **contaminación atmosférica** de la ciudad de Las Palmas **durante su visita** ha sido:

- Muy buena Buena Regular Mala Muy mala

12. ¿Cuál ha sido su medio de transporte habitual dentro de la ciudad de Las Palmas durante su visita?

- Transporte público (bus) Taxi o vehículo particular Moto Bicicleta/ a pié

13. En el supuesto de que durante su visita ocurriese un **episodio de contaminación atmosférica** que dificultase o impidiese sus normales actividades y disfrute, ¿en qué grado se reduciría su **satisfacción** en una escala de 1 a 5, donde 1 es que no se reduciría nada y 5 que se reduciría mucho?

-  1.  2.  3.  4.  5.

14. En el caso del supuesto anterior, si pudiese escoger una de las siguientes posibilidades: ¿por cuál optaría?:

- a. Me desplazaría a otra ciudad por mi cuenta y cargo;
b. Continuaría en la ciudad, a pesar de las dificultades;
c. Contrataría un seguro de viaje que me compensase.

15. Si usted tuviese que pagar una cantidad de dinero adicional por día, a modo de una **tasa de pernóctación**, como existe en otros países, con el fin de financiar las medidas necesarias para reducir la contaminación y disfrutar de un aire más limpio en la ciudad de Las Palmas ¿estaría usted dispuesto a pagar la cantidad de **2 EUR** por día de estancia?

- Sí No

* Visitantes (no residentes) que ingresan por cualquier motivo excepto la inmigración y el trabajo remunerado en Las Palmas.

Auspicia:



Muchas gracias
por su colaboración!



ENCUESTA A VISITANTES SALIENTES* NO RESIDENTES EN LA CIUDAD DE LAS PALMAS SOBRE EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y RUIDO EN EL TURISMO Modelo A1.1

3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE LAS PALMAS:

En materia de ruido, las principales vías de **tránsito de la ciudad** son las que presentan niveles sonoros diurnos y nocturnos creciente.

16. ¿Qué nivel de ruido ha percibido usted **en la ciudad** de Las Palmas durante su visita?

- Muy alto Alto Regular Bajo Muy bajo

17. ¿Qué nivel de ruido ha percibido usted **en su alojamiento** durante su estancia?

- Muy alto Alto Regular Bajo Muy bajo

18. Si durante su visita a la ciudad de Las Palmas se produjese un **episodio de contaminación acústica** que dificultase o impidiese el disfrute normal de su visita, ¿en qué grado se reduciría su **satisfacción** en la visita a Las Palmas, en una escala de 1 a 5, donde 1 es que no se reduciría nada y 5 que se reduciría mucho?

-  1.  2.  3.  4.  5.

19. Si el nivel de **ruido en la ciudad** no fuese el adecuado según sus expectativas, impidiendo o dificultando sus normales actividades y disfrute, y pudiese escoger una de las siguientes posibilidades: ¿por cuál optaría?:

- a. Me desplazaría a otra ciudad por mi cuenta y cargo;
b. Continuaría en la ciudad, a pesar de las dificultades;
c. Contrataría un seguro de viaje que me compensase.

20. Si usted tuviese que pagar una cantidad de dinero adicional por día, a modo de **tasa de pernóctación**, como existe en otros países, con el fin de financiar las medidas necesarias para reducir la contaminación acústica y disfrutar de un ambiente más tranquilo en la ciudad de Las Palmas ¿estaría usted dispuesto a pagar la cantidad de **2 EUR** por día de estancia?

- Si No

* Visitantes (no residentes) que ingresan por cualquier motivo excepto la inmigración y el trabajo remunerado en Las Palmas.

El presente estudio se realiza a turistas y visitantes salientes que han estado en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria durante su estancia en la isla. Los resultados serán publicados por la FULP www.fulp.ulpgc.es

Para mayor información o comentario dirigirse a:

Investigador responsable: Ing. Marcelo Mautone: mautone@chasque.net

Auspicia:



Muchas gracias
por su colaboración!