

Contaminación Acústica en la Charca de Suarez

Nazer Diabone

Tutora: Clara Belén Villena Godoy

Índice

I. INTRODUCCION	P 3
II. OBJETIVO	P 4
III. NORMATIVA	P 5
IV. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO	P 11
V. MATERIALES Y METODOS	P 21
VI. RESULTADOS	P 25
VII. DISCUSION	P 25
VIII. CONCLUSION	P 39
IX. AGRADECIMIENTOS	P 40
X. REFERENCIAS	P 41

I.INTRODUCCION

La contaminación acústica es cada vez más problemática, afecta los seres vivos y deteriora su salud.

Se entiende por contaminación acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

La contaminación acústica o contaminación sonora altera las condiciones normales del ambiente en una zona determinada. Si bien el ruido no se acumula, traslada o perdura en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida si no se controla bien o adecuadamente.

El sonido, o el ruido, es una onda que propaga por el aire, llega a nuestros oídos y produce una sensación: la **oímos**. Se caracteriza por su frecuencia, su nivel de presión sonora (de forma coloquial su energía, intensidad o volumen) y su duración. La unidad que se utiliza para medirlo es el **decibelio (dB)**.

Así encontramos, por ejemplo, **L_d** (ruido equivalente diurno, 12 horas), **L_e** (ruido equivalente vespertino o de tarde, 4 horas), **L_n** (ruido nocturno, 8 horas) o **L_{den}** (ruido día, tarde, noche, que integra 24 horas de exposición).

El ruido provocado por el tráfico rodado es la principal fuente de exposición al ruido ambiental.

Se ha dicho por los organismos internacionales, que se corre el riesgo de una disminución importante en la capacidad auditiva, así como la posibilidad de trastornos que se van desde lo psicológico (paranoia, perversión) hasta lo fisiológico por la excesiva exposición a la contaminación acústica.

Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 70 dB (A), como el límite superior deseable.

En España, se establece como nivel de confort acústico a los 55 dBA. Por encima de este nivel, el sonido resulta pernicioso para el descanso y la comunicación.

II. OBJETIVO DEL PROYECTO

Se realizó una investigación sobre la contaminación acústica en la charca de Suarez.

El ruido es considerado hoy como la primera molestia en nuestro entorno. Para luchar contra esta contaminación, es importante conocer sus diferentes niveles que pueden dañar nuestra biodiversidad.

En nuestro trabajo, vamos a coger unos muestreos en diferentes sitios de la charca donde podemos identificar origen de contaminación.

Veremos como el ruido afecta a los seres vivos y luego que medidas de prevenciones se podrían proponer contra este impacto invisible dentro la charca.



III. NORMATIVA: AUTONOMICA ANDALUZA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

DECRETO 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía

TÍTULO I

Artículo 1. Objeto. Es objeto del presente Reglamento, en desarrollo del Título IV, Capítulo II, Sección 4.^a, de la **Ley 7/2007**, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la regulación de la calidad del medio ambiente atmosférico para prevenir, vigilar y corregir las situaciones de contaminación acústica por ruidos y vibraciones, para proteger la salud de los ciudadanos y ciudadanas, el derecho a su intimidad y mejorar la calidad del medio ambiente.

TÍTULO II

CAPÍTULO I

Artículo 7. Clasificación de las áreas de sensibilidad acústica. A efectos de la aplicación del presente Reglamento, y conforme a lo dispuesto en el artículo 70 de la **Ley 7/2007**, de 9 de julio, los Ayuntamientos deberán contemplar, al menos, las áreas de sensibilidad acústica clasificadas de acuerdo con la siguiente tipología:

- a) Tipo a. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b) Tipo b. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c) Tipo c. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- d) Tipo d. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c.
- e) Tipo e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica.

f) Tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen.

g) Tipo g. Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Artículo 9. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica.

1. En las áreas urbanizadas existentes, considerando como tales las definidas en el artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

a) Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la siguiente tabla, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.

Tabla I

Objetivo de calidad acústica para ruidos aplicables a áreas urbanizadas existentes, en decibelios acústicos con ponderación A (dBA).

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencia	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro suelo terciario no contemplado en el tipo c	70	70	65
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	60	60	50
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el párrafo a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas de sensibilidad acústica están referenciados a una altura de 4 m.

Donde:

Ld : índice de ruido diurno.

Le: índice de ruido vespertino.

Ln : índice de ruido nocturno.

En estas áreas de sensibilidad acústica las Administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, mediante la aplicación de planes zonales específicos a los que se refiere el artículo 75.2 de la Ley 7/2007, de 9 de julio.

b) En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla I que le sea de aplicación.

2. Para las nuevas áreas urbanizadas, es decir, aquellas que no reúnen la condición de existentes establecidas en el artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación de la tabla II.

Tabla II

Objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables a las nuevas áreas urbanizadas (en dBA).

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencia	60	60	50
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	68	68	58
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c	65	65	60
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	55	55	45
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructura de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

3. Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados como área acústica de tipo g) se establecerán por el Ayuntamiento para cada caso en particular, atendiendo a aquellas consideraciones específicas de los mismos que justifiquen su clasificación como área acústica, previo informe de la Consejería competente en materia de medio ambiente. Este informe tendrá carácter vinculante en lo que se refiera a cuestiones de legalidad.

4. Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones, se establece el mantenimiento en dichas zonas de los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla II, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible. Los objetivos de calidad de las zonas tranquilas en campo abierto serán, en su caso, los establecidos para el área de tipo g) en que se integren.

5. A los edificios, que, cumpliendo la normativa urbanística, estén situados fuera de zonas urbanizadas, considerando como tales las definidas en el artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, les serán de aplicación los objetivos de calidad acústica establecidos en la tabla IV. Para el cumplimiento de dichos objetivos de calidad, se aplicarán medidas que resulten económicamente proporcionadas, tomando en consideración las mejores técnicas disponibles.

TÍTULO III

NORMAS DE CALIDAD ACÚSTICA

CAPÍTULO I

Objetivos de calidad acústica en el espacio interior de las edificaciones

Artículo 27. Objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior.

1. Sin perjuicio de lo establecido en el apartado 2, se establece como objetivo de calidad acústica para el ruido y para las vibraciones la no superación en el espacio interior de las edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, administrativo y de oficinas, hospitalarios, educativos o culturales, de los correspondientes valores de los índices de inmisión de ruido y de vibraciones establecidos, respectivamente, en las Tablas siguientes:

Tabla IV

Objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales y administrativos o de oficinas (en dBA)

Uso del local	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
Residencial	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	40	40	40
	Oficinas	45	45	45
Sanitario	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

Los valores de la presente tabla, se refieren a los valores del índice de inmisión resultantes del conjunto de emisores acústicos que inciden en el interior del recinto (instalaciones del propio edificio, actividades que se desarrollan en el propio edificio o colindantes, ruido ambiental transmitido al interior).

Nota: Los objetivos de calidad aplicables en el espacio interior están referenciados a una altura de entre 1,2 y 1,5 m

IV. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

La charca de Suarez, es un humedal o charca que se encuentra en el término municipal de motril, situada en las proximidades de la playa de poniente, en el llamado “Pago de Suarez”, de ahí le viene el nombre.

Es una superficie de agua libre perenne, aunque fluctuante, que recibe el agua por zona subterránea del acuífero de Motril-Salobreña, y también por aportaciones del agua de retorno de los regadíos de la vega (agua que llega después de haber pasado y regado los campos de cultivo de la vega).

También existen pozas donde aparecen las aguas subterráneas y elevaciones del terreno inferiores a los 2 metros. Gracias a esto, existe una vegetación diversa: desde plantas acuáticas hasta plantas de suelos secos. También vive una fauna variada. Después de mucha batalla por parte de organizaciones ecología es un espacio que se encuentra protegido.

La Charca de Suarez cuenta con cinco observatorios, uno de ellos de uso científico, y de ocho paneles informativos que van explicando al visitante las diferentes zonas del humedal.



Observatorio Garza

SITUACION

La charca de Suarez se encuentra delimitada por la **Carretera de la Celulosa al Noreste**, una zona de **construcciones inmobiliarias al este y al sur**, **el polígono industrial Alborán al norte** y en lado oeste existe el camino que separa este humedal de la Charca de Vinuesa.



CARRATERA CELLULOSA ZONA NORTE



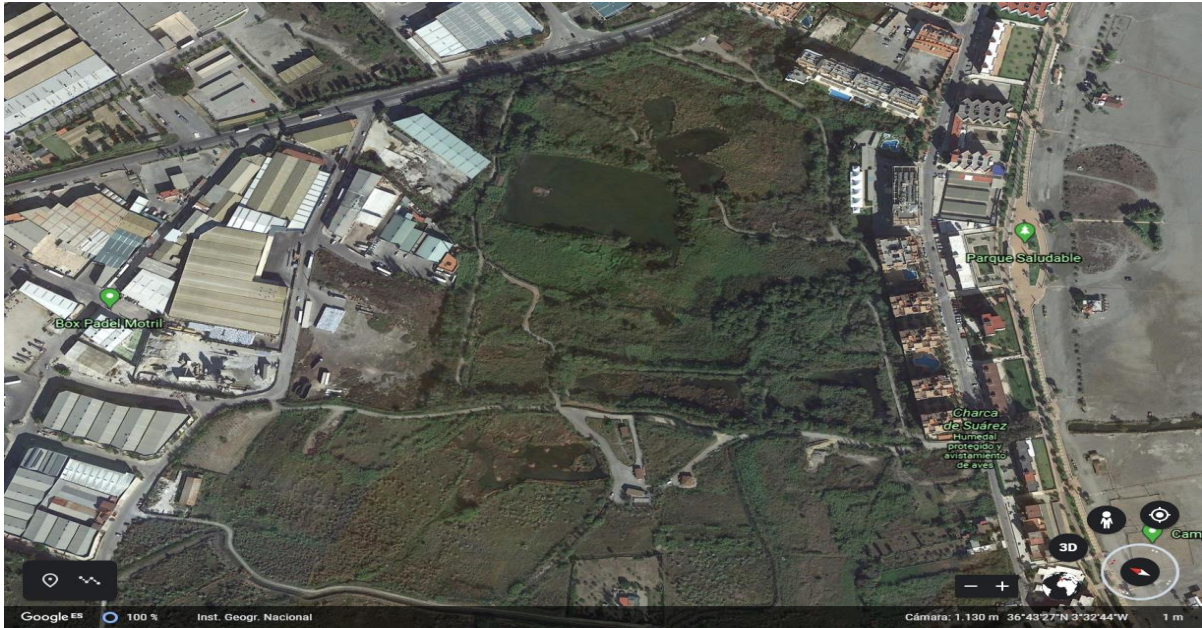
CONSTRUCCIONES ZONA ESTE



CONSTRUCCIONES ZONA SUR



POLIGONO ZONA OESTE



MAPA DE LA CHARCA DE SUAREZ

ORIGEN



Esta zona húmeda tiene génesis en el sistema del río Guadalfeo, con una extensa llanura de grava, arena y arcilla (llanura aluvial) de aportes de material suelto (material detrítico) que dan lugar a un extenso delta.

El humedal de la Charca de Suarez tuvo su origen en la evolución geológica del delta del río Guadalfeo el cual, debido al aumento de la sedimentación (acumulación) de los materiales que arrastraba, sufrió un proceso de colmatación (se reduce la permeabilidad del suelo y se acumulan los materiales) progresiva a la par que se producía un retroceso de la línea de costa.

Estos fenómenos dieron lugar a la Vega Motril-Salobreña donde, finalmente debido al dominio de la sedimentación del río (sedimentación fluvial) frente a la acción erosiva de las aguas litorales (del mar), se creó un sistema fluvial de canales entrelazadas de curso muy variable (delta). Estos canales generaron la aparición de zonas encharcadas (charcas).

Posteriormente con la canalización del río Guadalfeo, desapareció el delta y solo quedaron las aguas subterráneas que aportaba el mismo río. Estas aguas hicieron y hacen posible todos los humedales del Guadalfeo, incluyendo la Charca de Suarez.

La laguna denominada “Charca Suarez” y las más recientes “Laguna Norte” y “Laguna Sur” son superficies de aguas libres perennes, aunque fluctuantes que se han alimentado tanto de las aguas subterráneas procedentes del acuífero de Motril-Salobreña, como de las aportaciones del agua de retorno de los regadíos de la Vega.

Los humedales siempre se han visto como un foco de enfermedades debido a los insectos ya que el agua en ellos no es pura, cristalina, limpia y accesible. Así pues, estos son los motivos que en momentos determinados el ser humano ha intentado deshacerse de ellos convirtiéndolos en un suelo firme para el cultivo. También son zonas llenas de nutrientes que el río ha arrastrado y por ello apetecibles para la agricultura.

Esto es lo que ocurrió a los humedales del Guadalfeo. Solo ha quedado la Charca de Suarez como testigo de lo que fue toda la desembocadura del río.

HISTORIA

Hace 6000 años comienza a conformarse el delta del río Guadalfeo debido a que el nivel de la mar varía y a la actividad del ser humano, esto hace que el río aporte en su desembocadura materiales que arrastra y se sedimentan, ganando terreno al mar.

En épocas pasadas anteriores al siglo XV (1400-1499), época en la que se inicia su desecación, llegó a construir una llanura inundable que el Marqués de la Ensenada cita que en el siglo XVIII tenía alrededor de 1000 Ha, quedando hoy apenas unas 20 Ha.

Es desde hace 500 años (1500) que el proceso de sedimentación es mayor debido a la deforestación para la construcción naval y la necesidad de la leña para la industria de la Caña de Azúcar y de la industria minera. Al existir menos cantidad de arbolado, la tierra está suelta y es arrastrada por el río. Este aumento hace que en el sedimento queden atrapados materia orgánica y aguas marinas.

Es pues que a partir del siglo XV y debido a la necesidad de explotaciones agrícolas que compensen la mala calidad de los suelos de otros lugares, se comienzan a desecar los humedales del Guadalfeo.

Desde 1900 y hasta 1965 se produce una fuerte desecación que origina una disminución de los humedales del Guadalfeo quedando solo algunos paralelos a la línea de costa, como es el caso de la Charca de Suarez.

Por último, en las últimas décadas (1980 a 2000) desaparecen casi definitivamente debido a la construcción de urbanizaciones y a la necesidad de agua por parte de los agricultores que hicieron encauzar el río Guadalfeo.

El cauce del río ha ido variando su punto de desembocadura de forma natural hasta su más reciente encauzamiento definitivo.

La Charca de Suarez parece formar parte de una antigua zona de cauce de desembocadura del río Guadalfeo.



HIDROLOGIA

La laguna se sitúa en la margen izquierda del río Guadalfeo, muy cercana al mar, del que está separada por una franja de 150 metros de ancho.

Documentos del siglo XVIII muestran como la vega estaba surcada por numerosos cauces que desembocaban en extensos encharcamientos. La acción del hombre de desecación se produjo por drenaje y colmatación, de forma que en la actualidad únicamente el área de la Charca de Suarez presenta numerosas zonas de encharcamiento, aunque se encuentran drenadas mediante zanjas. La propia laguna estaba atravesada por drenes que en la actualidad están controladas por medio de compuertas.

Estas zonas húmedas actuales incluyendo la Charca de Suarez, se encuentran sobre el acuífero de Motril-Salobreña, que ocupa una extensión próxima a 42 kilómetros cuadrados.

El acuífero alimenta a la laguna desde su sector norte. Por ello no se aprecian síntomas de entrada de agua marina en la zona de los humedales y además el gran caudal provoca importantes salidas de aguas subterráneas hacia la superficie que inundan los terrenos de cultivos circundantes y que los agricultores drenan con zanjas.

La recarga de este acuífero que alimenta al humedal se produce por:

- La infiltración del río
- Los retornos de riesgo
- La infiltración de la escorrentía de las zonas impermeables

Las salidas de agua se realizan principalmente por:

- Bomberos
- Manantiales
- Descarga subterránea hacia el mar

Se trata por tanto de un humedal básicamente formado en el interior de la tierra (hipogénico), donde las entradas se completan con los retornos hacia la cubeta principal.

VEGETACION

En la laguna de la Charca de Suarez aparecen importantes formaciones vegetales las que más predominan son aquellas plantas que crecen en terrenos anegados y cuyas raíces están en el suelo mientras que el tallo emerge y las hojas y flores crecen fuera del agua (plantas halófitas).

La vegetación halofítica, como se ha comentado antes, resulta exuberante, con el agua todo el año y potenciando a las especies freatofitas. Está constituida por grandes halófitos que ocupan los

bordes de la laguna, propias de aguas dulces. Dominan una importante comunidad de:

- *Typha latifolia* (anea), formación muy escasa en mediterráneo ibérico y que aparece solo en el delta del Guadalfeo, junto a:
- *Typha dominguensis* (anea)
- *Phragmites australis* (carrizo)
- *Scirpus lacustri* (junco de agua)

Asociados a ella se desarrollan halófilos de menor porte que constituyen formaciones densas como:

- *Scirpus holoschoenus* (junco de churrero)
- *Scirpus maritimus* (junco marítimo)
- *Juncus acutus* (junco espinoso)
- *Iris pseudacorum* (lirio amarillo)

También existen abundantes plantas que crecen en el agua (plantas hidrófilas). Son abundantes debido al aumento de la colmatación y de la importante producción vegetal de estos humedales costeros de aguas dulces. Tras la reexcavación de tres cubetas de mayor profundidad, se ha recuperado este hábitat en el humedal, con la colonización de diversas formaciones subacuáticas (plantas hidrófilas) por las especies:

- *Chara vulgaris longibracteata*, es un alga
- *Potamogeton pectinatus*. Es una hierba acuática enraizada en fondos poco profundos.
- *Ceratophyllum demersum*. Es una hierba acuática

Todas ellas constituyen grandes masas de vegetación sumergida tanto en la laguna como en los arroyos y zanjas que vierten a la misma.

Pero la importancia radica en la presencia de la especie amenazada *Zannichellia contorta*, catalogada como “vulnerable” en el libro rojo de la Flora Vascular Española (lista en waste) y que encuentra en los canales de estos humedales su única localidad conocida en la costa granadina:

Por desgracia, la entrada de aguas cargadas en nutrientes desde la cuenca favorece a algunas formaciones anfibias de gran porte y rápido crecimiento en aguas dulces a subsalinas, y que son indicadores del buen grado de nutrición de sus aguas, donde destacan las especies:

- *Lemna gibba* (lenteja de agua)
- *Nasturtium officinalis* (berro de agua)
- *Apium nodiflorum* (berro comun)

FAUNA

Anfibios y Reptiles

Este humedal y sus canalizaciones asociadas es una importante zona de reproducción para los anfibios y reptiles. Por un lado, especies como:

- *Pleurodeles walt* (Gallipato de la familia de las salamandras)
- *Hyla meridionalis* (Ranita meridional)
- *Mauremys leprosa* (Galápago)
- *Natrix maura* (Culebra viperina)
- *Natrix natrix* (culebra de collar) requieren aguas más permanentes, se localizan en las zonas reprofundizadas y canales permanentes, mientras que áreas exentas de encharcamiento temporal es colonizado por especies como:
- *Bufo calamita* (Sapo corredor)
- *Pelobates cultripes* (Sapo de escuelas común)
- *Rana perezi* (Rana verde común)
- *Pleurodeles Walt* (Gallipato, de la familia de las salamandras)

Aves

Las aves constituyen un grupo faunístico destacado, debido tanto a la importancia de esta laguna como zona de reproducción, descanso y alimentación durante los pasos migratorios.

Destaca por su importancia como posible zona de colonización, reposo y nidificación para especies catalogadas en peligro de extinción como:

- *Oxyura leucocephala* (Malvasía cabeciblanca), especie amenazada.
- *Marmaronetta angustirostris* (Cerceta partilla), especie amenazada.
- *Aythya nyroca* (Porron pardo), especie amenazada.
- *Fulica cristata* (Focha moruna), observadas en los humedales del Guadalfeo y que tienen en ellos una zona de paso que sirve de

enlace entre poblaciones de la baja Andalucía y las del levante ibérico.

A su vez, el humedal es importante para la reproducción de las especies:

- *Circus aeuruginosus* (Aguilucho lagunero), especie amenazada.
- *Himantopus himantopus* (Cigüeñuela), especie amenazada.
- *Charadrius dubius* (Chorlito chico), especie amenazada.
- *Anas platyrhynchos* (ánade real)
- *Gallinula chloropus* (Polla de agua)
- *Fulica atra* (Focha común)
- *Tachybaptus ruficollis* (Zampullín chico)
- *Porphyrio porphyro* (Calamón)
- *Aythya ferina* (Porron común)
- *Ardea purpurea* (Garza imperial), especie amenazada
- *Ixobrychus minutus* (Avetorillo), especie amenazada

En los pasos migratorios se ha podido detectar la utilización de la laguna por las especies:

- *Nycticorax nycticorax* (martinete), especie amenazada
- *Ardea cinerea* (Garza real)
- *Ardeola ralloides* (Garcilla cangrejera), especie amenazada

Climatología

En el entorno de la Charca de Suarez la temperatura media anual es de 19 grados Celsius. El mes más cálido es, sin duda, el mes de agosto con 26 grados Celsius. En cambio, el más frío es el mes frío enero con un valor de 13,3 grados Celsius de temperatura media.

La precipitación media anual en la zona es de 362 mm (362 litros/m²). Las mayores precipitaciones se registran entre los meses de octubre y enero con lluvias medias mensuales comprendidas entre 50 y 60 mm. En el verano (Julio y agosto) las lluvias son muy escasas, alcanzando escasamente 1mm al mes.

La evapotranspiración potencial anual en el humedal es de 942mm, de forma que los excedentes de agua anuales son bastante bajos (34mm) y representan tan solo el 9% de las lluvias. Estos se dan solo entre los meses de diciembre y enero.

V.MATERIALES Y METODOS

Para realizar el estudio de contaminación acústica, necesitamos medir los niveles sonoros de forma normalizada sobre la charca, para ellos hemos utilizado un aparato denominado **sonómetro**.

El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de lo que depende). En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.



Un sonómetro está formado por un micrófono, un preamplificador, un sistema de procesamiento de señal y una pantalla. El micrófono convierte una señal sonora en una señal eléctrica proporcional. El tipo de micrófono más adecuado para los sonómetros es el de condensador, ya que ofrece una buena combinación de precisión, estabilidad, y fiabilidad.

La señal eléctrica que genera el micrófono tiene un nivel bajo; por ello, se hace pasar por un preamplificador antes de enviarla al procesador principal. El procesamiento incluye aplicar a la señal de ponderaciones frecuenciales y temporales, conforme a lo especifican las normas internacionales que deben cumplir los sonómetros.

Cuando el sonómetro se utiliza para medir lo que se conoce como contaminación acústica (ruido molesto de un determinado paisaje sonoro), hay que tener en cuenta que es lo que se va a medir, pues el ruido puede tener multitud de causas y proceder de fuentes muy diferentes. Para hacer frente a esta gran variedad de ruido ambiental (continuo, impulsivo, etc..) se han creado sonómetros específicos que permitan hacer las mediciones de ruido pertinentes.

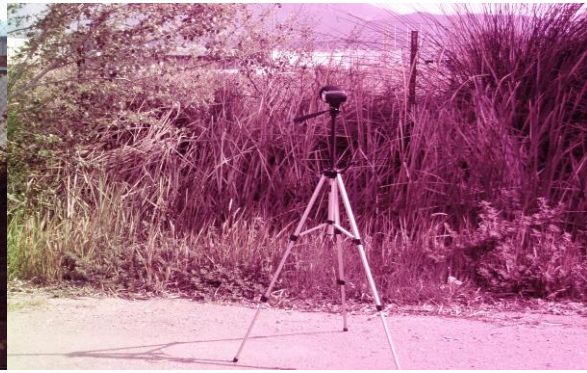
En los sonómetros la medición puede ser manual, o bien, estar programada de antemano. En cuanto el tiempo entre las tomas de nivel cuando el sonómetro está programado, depende del propio modelo. Algunos sonómetros permiten un almacenamiento automático que va desde un segundo, o menos, hasta las 24 horas. Además, hay sonómetros que permiten programar el inicio y el final de las mediciones con antelación.

El día 4 febrero 2022, estuve con el técnico del ayuntamiento de MOTRIL “Joaquim” que me enseñaba a manejar el sonómetro y a identificar los diferentes sitios donde pueden provenir contaminación acústica.

En ese día, hemos hecho un paseo en toda la “charca de Suarez” y hemos detectado nueve puntos donde tendríamos que coger muestreos:



PUERTA ENTRADA ENFRETE DEL PILIGONO



CAMINO BALATE CULEBRA



ENFRETE LAGUNA DE LA CAÑA AZUCAR



ENFRETE PANEL ANEA (TYPHA LATIFOLIA)



PUERTA ENFRETE DE LA CARRETERA CELULOSA



ZONA DEL COMPOST



DETRAS HOTEL ELBA



DETRAS RESIDENCIA TRINIDAD



ENTRADA PUERTA PRINCIPAL

Las mediciones se harían de día (diurna) y con “Joaquim” hemos hecho un acuerdo de hacer cuatro mediciones en cuatro días diferentes en cada punto identificado.

Martes 8 febrero 2022 (mediciones en los 9 puntos)

Jueves 10 febrero 2022 (mediciones en los 9 puntos)

Martes 15 febrero 2022 (mediciones en los 9 puntos)

Jueves 17 febrero 2022 (mediciones en los 9 puntos)

VI. RESULTADOS

	8/02/2022	10/02/2022	15/02/2022	17/02/2022
Punto 1	57,5	58,5	53,7	56,4
Punto 2	45,3	51,2	39,8	43,8
Punto 3	48,3	42,2	50,8	45,3
Punto 4	52,1	49,4	41,7	44,4
Punto 5	56,6	59,5	56,8	60,6
Punto 6	47,8	47,3	46,1	47,4
Punto 7	43,9	39,2	46,2	42,0
Punto 8	44,0	43,6	44,7	41,8
Punto 9	55,5	56,9	55,4	53,4

Todavía La legislación no ha determinada un nivel aceptable de ruido que se podría sobrepasar dentro una reserva natural como la charca de Suarez pues se veía ser un obstáculo para comentar nuestros resultados.

Pero podríamos observar que los puntos **1, 5 y 9** son lugares donde nuestro sonómetro a registrado más contaminaciones.

VII. DISCUCION

La contaminación acústica afecta la salud física y mental de las personas, así como la vida de los animales.

La contaminación acústica afecta principalmente a los animales, reduciendo su capacidad de supervivencia e interrumpiendo su reproducción.

Este impacto invisible de las actividades humanas, aun relativamente desconocido, provoca sin embargo cambios significativos en los espacios naturales que repercuten en todo el ecosistema.

La contaminación acústica puede tener múltiples causas:

- Fuentes mecánicas móviles (especialmente vehículos motorizados terrestres y aéreos);
- Fuentes mecánicas puntuales (máquinas, fábricas, etc.);
- Obras y sitios puntuales o de larga duración (canteras);
- Manifestaciones y eventos públicos (únicos o más raramente de larga duración): fiestas, fuegos artificiales, festivales, conciertos, estadios;
- Fuentes animales (ladridos, ruido de granjas, refugios, etc.);
- El vecindario (mal aislamiento acústico de los edificios, ruido de cortadoras de césped, niños, alarmas no deseadas) etc.

En nuestras investigaciones, intentaríamos mejorar la calidad de vida de los seres vivos que encontraríamos en la charca de Suarez y se observa que los puntos **1, 5 y 9** tienen la misma fuente de contaminación que es **la carretera**.

Las señales acústicas son utilizadas por los animales para toda una serie de funciones:

- Búsqueda de comida
- Búsqueda de parejas sexuales
- Definición y defensa del territorio
- Mantener el contacto entre las personas
- Demanda de alimentos (en jóvenes)
- Agresión y defensa
- Vigilancia contra depredadores
- Estímulo

La contaminación acústica afecta los animales de la siguientes forma:

En los mamíferos acuáticos:

Los mamíferos marinos están presentes, por así decirlo, en todos los océanos y en todos los mares del mundo, todos como en ciertos arroyos, y cierto número de especies migran a largo plazo, como lo hacen varias especies de ballenas que viven en diferentes sitios para la alimentación y para reproducir. Los mamíferos marinos se dividen en cetáceos (ballenas, delfines, orcas, etc.), sirenios (manatíes), carnívoros (nutria y osos polares) y pinnípedos (leones marinos, focas y morsas).

Ya sean cetáceos, sirenios o pinnípedos, las capacidades de transmisión y recepción están altamente desarrollados y las señales de sonido son utilizado para forrajeo, para encuentro con parejas sexuales, para la ubicación y dirección del viaje, para evitar depredadores, educar a los jóvenes y regular las relaciones sociales, entre otros.

La gran mayoría de los mamíferos marinos tienen tendencia a huir de las fuentes de sonido, incluso en particular para interrumpir sus inmersiones, lo que altera su búsqueda de alimento y su descanso.

Los sonidos antropogénicos pueden tener varios efectos sobre mamíferos marinos. En la mayoría de los casos extremos, pueden causar lesiones y varamientos (por lo tanto la muerte, en ciertos casos), movimientos de pánico o pérdidas audífonos temporales o incluso permanentes. Desde otros efectos inmediatos del ruido incluyen una gran variedad de respuestas conductuales, los impactos relacionados con el enmascaramiento y el estrés, así como con otros respuestas fisiológicas.

En los peces



Los peces no necesitan un oído externo para oír, porque la densidad de sus cuerpos es sustancialmente igual a la del agua: las vibraciones son conducidos directamente a los músculos, tejidos y cartílagos. la audiencia es organizado en los peces a través de tres principales órganos: el oído interno, la vejiga natatoria y, en menor medida, el sistema de líneas a lado mecano-sensorial, que se encuentra a lo largo de la cuerpo.

Algunos especies todavía muestran signos de cambios de conducta durante exposición a la contaminación acústica: en presencia de ruido, muchas especies de peces muestran signos de estrés e inquietud, o incluso aflojamiento de cardúmenes para especies gregarias.

Según el tiempo de exposición al ruido importante, una serie de peces muestran una atenuación o pérdida del oído. Las vibraciones de las ondas sonoras pueden también causar daño físico como el deterioro de la vejiga natatoria o la ruptura de vasos sanguíneos. En otros peces, los sonidos provocados por la explotación células submarinas dañadas por aceite cilios con los que está revestido su aparato auditivo.

los mamíferos terrestres



En los mamíferos terrestres, las funciones de la comunicación sonora son muy variadas: alerta ante un depredador, comunicación dentro del grupo, cortejo, forrajeo, identificación de presa, etc. Las señales transmitidas a veces se modulan de manera muy precisa.

La exposición crónica de los mamíferos al ruido implica problemas de desarrollo de los sistemas no auditivos y nivel de estrés elevado.

Los impactos del ruido antropogénico en los mamíferos terrestres afectan esencialmente a sus comportamientos que inducen efectos negativos en su conservación, salud, bienestar y capacidad reproductiva.

**los Quirópteros:*



A veces poco efectivo en el campo visual, los murciélagos usan muy comúnmente sus audiencias con fines de detección, identificación, ubicación y comunicación. algunas especies de los murciélagos incluso utilizan la ecolocalización: luego se identifican por el eco de las olas sonoras que ellos mismos proyectan en el rango de ultrasonido para navegar en el espacio y para identificar a sus presas.

Bajo ciertas condiciones, el ruido antropogénico puede camuflar el sonido de presa de murciélago o, peor, conducir a la destrucción de sus conductos auditivo. Esta contaminación provoca un aumento el tiempo de localización de la presa y por lo tanto la cazar.

Así, en caso de contaminación acústica, el Murciélago rubio americano pone tres veces más tiempo para localizar a su presa en la noche. En cuanto al Murciélago orejudo mayor, reduce la superficie en una cuarta parte que él prospecto para cazar en caso de ruido inapropiado.

Las aves



Las aves son sin duda los animales más estudiados en términos de bioacústica, ecoacústica e impactos de contaminación acústica.

Las aves tienen órganos vocales a veces altamente evolucionados, ya que poseen, en la unión entre la tráquea y los bronquios, una siringe que se activa por un número variable de músculos, dependiendo de la especie.

Las funciones de la expresión del sonido de las aves son muy numerosos y son particularmente esenciales en estrategias de defensa territorial y reproducción, incluso la maduración sexual.

En las aves, el canto, largo y complejo, es destinado principalmente a fines de reproducción y es generalmente prerrogativa de los machos que atraen así las hembras para el apareamiento y formación de cría.

El canto breve y sencillo, tiene otras funciones: avisar de la presencia de un depredador y controlar los alrededores en consecuencia, incluso preparar estrategias para combatir y rechazar esto (estos) depredador(es).

El ruido antropogénico puede causar muchas reacciones y cambios en las aves, dependiendo en particular de la especie, así como del medio ambiente de vida.

La consecuencia más obvia se refiere a la modificación de las frecuencias de las voces en el medio ruidoso. No todas las aves, sin embargo, están en capacidad de modificar estas frecuencias, porque solo aquellas que utilizando frecuencias medias puede hacer: los otros entonces a menudo tienden a disminuir la cadencia de su canto o cambiar su potencia acústica. Otro tipo de reacción a un ambiente ruidoso es huida a lugares más tranquilo.

Resulta de la exposición de las aves al ruido de diversos trastornos, empezando por problemas encontradas en las estrategias reproductivas: por ejemplo, los machos de escribanos juncos expuestos a la contaminación acústica más a menudo se quedan sin hembras, ya sea porque evitan zonas ruidosas, ya sea porque los machos que quedan en estas zonas son menos atractivas.

El estrés crónico debido al ruido ambiental también se ha observado en el papamoscas y el pájaro azul de Estados Unidos en un experimento que También se ha demostrado que la exposición al ruido implica una pérdida de eficacia de las señales acústicas.

En cuanto a la ecología de las aves, varios estudios también muestran una estrecha relación entre el aumento del ruido ambiental y la disminución de la densidad de aves reproductoras.

Los Anfibios



Los anfibios generalmente favorecen la comunicación acústica sobre otros modos de comunicación: porque su cabeza es generalmente muy cerca del suelo, la información de origen visual es muy fragmentaria para ellos.

Esta comunicación es particularmente estratégico durante la temporada de cría, cuando las mujeres usan canciones masculinas para ubicarlos en el espacio, en la primavera. En tales hasta el punto de que la capacidad reproductiva depende por así decirlo enteramente de la buena capacidad de estos animales a emitir y percibir estos cantos en buenas condiciones.

El ruido antropogénico, y en particular el ruido de la carretera, puede por lo tanto, tiene muchas consecuencias en el anfibio: en Tailandia, un estudio ha demostrado que el ruido generado por los vehículos motorizados afecta la percepción del canto de varias especies de las ranas y por lo tanto disminuye su éxito reproductivo.

En los reptiles



los estudios son escasos. Los caimanes y los cocodrilos utilizan un repertorio vocal lo suficientemente grande como para asegurar su comunicación de corta y larga distancia. los jóvenes lo utilizan en particular para animar contacto o significan angustia o miedo. Los adultos utilizan sus producciones vocales más especialmente en la temporada de apareamiento. Estos animales que viven tanto en la tierra como en el agua podrían ser afectados por fuentes de contaminación acústica en estos dos ambientes.

Una experiencia se realizó en el laboratorio sobre la lagartija *Tiliqua scincoides*, que estuvo expuesto a grabaciones de ruido de maquinaria minera como excavadoras: se ha señalado en esta oportunidad que estos sujetos al ruido antropogénico pasó más tiempo postrado, cabeza abajo, lo que fue interpretado por los autores como reacción al estrés.

En los insectos y los arácnidos



Varias especies de insectos tienen del sentido del oído y por lo tanto están inmersos en tanto mundos sonoros propios. Algunos de ellos emiten sonidos y son como tales descritos como insectos cantores: esto es particularmente el caso de Ortóptera (saltamontes, grillos y langostas) como en las cigarras.

Hasta cierto punto, las funciones de cantar y del sentido del oído son comparables en los insectos a las de mamíferos o aves: delimitación del territorio, acercamiento de los sexos, evitación de depredadores, etc.

En los insectos, el umbral de audición es generalmente elevado. Es por ejemplo 40 dB para mariposas de noche y 80 dB para algunas cigarras. Hay excepciones, ya que algunos mosquitos oyen desde 0 dB.

Como la mayoría de las especies animales, los insectos necesitan dormir y el ruido nocturno disminuye su duración y calidad. Al igual que en los humanos, la falta de sueño provoca una reacción violenta conductuales y fisiológicos: aumento tiempo dedicado a dormir al día

siguiente, disminuir comportamiento conductual como búsqueda de presas, reducción de la fertilidad, etc.

El ruido antropogénico afecta a una parte significativa de los insectos y cambia la distribución de las poblaciones entre diferentes especies, lo que probablemente tener efectos significativos en la regulación y estabilidad de los ecosistemas en cuestión.

También cabe señalar que los arácnidos podrían ser molestado por el ruido ambiental. Podría ser especialmente el caso de las arañas, que utilizan vibraciones causadas por ondas sonoras a comunicarse entre sí o percibir el movimiento en su entorno.

La flora terrestre

En general, la flora terrestre no parece directamente afectado por las ondas sonoras, pero indirectamente a través de las consecuencias del ruido en la fauna.

Los bosques ven la diversidad de sus disminuyen las especies, especialmente porque algunas las aves que han huido de estos espacios ya no se dispersan semillas de las que se alimentan. Puede así seguir un cambio en la distribución de los árboles en función de los movimientos de estas poblaciones aves; y en general, una deserción de lugares ruidosos por aves polinizadoras que conduce a una caída en la polinización en estas áreas.

En los seres humanos

El ruido tiene efectos nocivos para la salud humana: estrés, trastornos del sueño, efectos sobre los sistemas cardiovascular, inmunitario y endocrino, consecuencias sobre la salud mental...

Según un estudio realizado entre 4391 personas que viven en Francia, la toma de medicamentos contra la hipertensión es 5,6 veces más frecuente entre los hombres de 40 a 69 años cuyas casas son invadidas por aviones. La toma de ansiolíticos y antidepresivos se multiplica por 10 entre las mujeres de 40 a 69 años que viven en un lugar muy ruidoso.

Para las mujeres de 15 a 39 años cuyas son sobrevoladas por aviones, la frecuencia de hospitalización es 5 veces superior a lo normal.

La contaminación acústica puede tener efectos muy nocivos en la audición y puede conducir, en los casos más graves, a la sordera que es permanente.

Propuestas para posibles soluciones de la contaminación acústica

1. Los datos de la legislación sobre los límites de la contaminación acústica en los espacios naturales se quedan **sin determinar**. La legislación, debe abordar un trabajo en los niveles de efectos del ruido antropogénico sobre los espacios naturales lo más urgente posible porque en nuestras investigaciones se han visto obstaculizadas por falta de referencia a nuestros datos obtenidos del sonómetro.
2. Tenemos que comentar que las recogidas de muestreos, se han hecho en invierno. Pues, en verano, al **punto 7** que se encuentra detrás del hostel ELBA, el hostel estará de alta temporada. Y al **punto 8** que tiene una piscina comunitaria, estará también muy ruidosa. Estos dos lugares estarán en verano fuentes muy contaminados. Por lo tanto, recomendamos al hostel y a la comunidad de los bloques de piso de poner a esos lugares aislamientos acústicos y a la charca más vegetación.
3. Las dos puertas que juntan la carretera celulosa, se observan que son, de pocos usos y que son los lugares más contaminantes de la charca que ha registrado nuestro sonómetro, pues recomendamos de quitarlos y poner vegetación.



4. A los puntos **1** y **9** que juntan también carreteras, que se observan también muchas contaminaciones, podríamos también más vegetación para amortizar el ruido.

5. La contaminación acústica, es un fenómeno invisible que mucha gente ignora pues recomendamos al estado, a las comunidades autónomas y a los ayuntamientos que invierten a la conciencia, a la educación de los ciudadanos contra este flagelo.

VIII. CONCLUSION

La contaminación acústica es la palabra que los científicos dan a los sonidos que pueden dañar a las personas y las criaturas que las escuchan.

La contaminación generalmente se puede ver en la tierra, en el aire o en el agua, pero la contaminación acústica es invisible. Ciertamente es imposible verla, pero es perjudicial para quienes se encuentran en su camino. El hecho es que los sonidos están a nuestro alrededor.

Y si no todos los sonidos son agradables, son necesarios. Los sonidos ayudan a las personas y los animales a funcionar el mundo. Desafortunadamente, estos sonidos a veces alcanzan un volumen que es peligro para ellos. Cuando los sonidos vuelven demasiado fuertes o duran demasiado, se convierten en contaminación acústica.

La contaminación acústica es uno de los muchos factores que contribuyen a la extinción de especies. Numerosos estudios han puesto de relieve las diversas formas en que los animales se ven afectados por esta contaminación. Uno de los problemas observados con mayor frecuencia es la pérdida de audición como resultado de niveles de ruido de 85 decibeles o más. Otra de las consecuencias más perjudiciales de la contaminación acústica en los animales es la pérdida de la capacidad de escuchar señales ambientales importantes, así como las señales emitidas por otros animales.

También hay muchos efectos adversos que se presentan directamente en forma de enfermedades que afectan no solo al sistema auditivo, sino también al sistema digestivo, al sistema inmunológico y al sistema nervioso que se manifiestan, por ejemplo, en el aumento del ritmo cardíaco y respiratorio. . Además de los impactos físicos de la contaminación acústica en los animales, también existen efectos en el comportamiento. Esto varía mucho entre las especies y las características del ruido, pero los fenómenos más comúnmente observados son el abandono del territorio y el cese de la reproducción.

IX. AGRADECIMIENTOS

“Una de mis experiencias muy bonitas en mi vida fue trabajar en la charca de Suarez, un lugar donde he encontrado gente maravillosa, gente te hace sentir estar en familia”.

Cada persona, cada arquitecto de la naturaleza, con quien te junta allí te mejora en su humanidad y su experiencia adquirida de trabajo, de vida.

A Pepe, Antonio y Manolo que eran mis maestros para todas las tareas diarias que teníamos en la charca.

A esas valientes mujeres Ana, Alicia y Carmen por los talleres, atenciones, visitas guía de educación ambiental por los niños de colegios o asociaciones.

A los voluntarios José, Stephane y a los estudiantes de prácticas Paula y José Gabriel por su disponibilidad.

A toda mi familia de España como de Senegal por su apoyo a mis investigaciones.

A todos mis profesores, Doctor Fernando, Marivi, José Evangelista, Carmen, Lourdes, María Luisa, José María y Clara Belén por los conocimientos que me dio.

A todos muchísimas gracias, de hacerme vivir esa experiencia.

Y por fin agradecer al Ayuntamiento de Motril, a Joaquim, un hombre culto, por sus instrucciones y explicaciones del sonómetro que te hace entender todo claro y a la alcaldesa que me dio esta oportunidad.

X. REFERENCIAS

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/contaminacion-acustica/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n_ac%C3%A1stica

<https://www.zaragoza.es/sede/portal/medioambiente/ruido/contaminacion-acustica/>

<https://www.granada.org/inet/wordenanz.nsf/wwtod/B368CFC29EAE4E7FC125799C0032406E?opendocument>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Son%C3%B3metro>

<https://www.bksv.com/es/knowledge/blog/sound/what-is-a-sound-level-meter>

<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2012/24/d4.pdf>

<https://mrmondialisation.org/la-pollution-sonore-affecte-les-espaces-naturels/>

<https://www.bruitparif.fr/pages/Entete/400%20Bruitpedia/150%20Les%20impacts%20du%20bruit%20sur%20la%20biodiversit%C3%A9/2020-03-11%20-%20Rapport%20-%20Bruit%20et%20biodiversit%C3%A9.pdf>