

ESTUDI D'IMPACTE ACÚSTIC D'ACTIVITATS

GRAVERA PLA DE CASELLES

ÍNDEX

1. ANÀLISIS DE LA CAPACITAT ACÚSTICA DEL TERRITORI

- 1.1. Descripció de les zones de sensibilitat acústica de l'activitat i el seu entorn.
- 1.2. Objectius de qualitat segons el mapa de capacitat acústica.
- 1.3. Valors límit d'immissió aplicables.

2. ANÀLISI ACÚSTICA DE L'ESCENARI DE L'ACTIVITAT

- 2.1. Descripció de l'establiment i detall de les fonts sonores i/o vibratòries.
- 2.2. Descripció dels usos de les activitats adjacents.
- 2.3. Estimació justificada del nivell d'emissió de les fonts.
- 2.4. Horari de funcionament de l'activitat.

3. AVALUACIÓ DE L'IMPACTE ACÚSTIC

4. DEFINICIÓ DE MESURES

- 4.1. Mesures preventives.
- 4.2. Mesures correctores a les fonts emissores.
- 4.3. Mesures protectores als receptors.
- 4.4. Altres mesures.

5. PROJECTE D'ÀILLAMENT

- 5.1. Disseny dels elements proposats.
- 5.2. Mesures correctores.
- 5.3. Elements atenuadors per minimitzar les immisions a llarga distància.
- 5.4. Justificació.

6. CONCLUSIONS

1. ANÀLISI ACÚSTIC DE LA CAPACITAT DEL TERRITORI

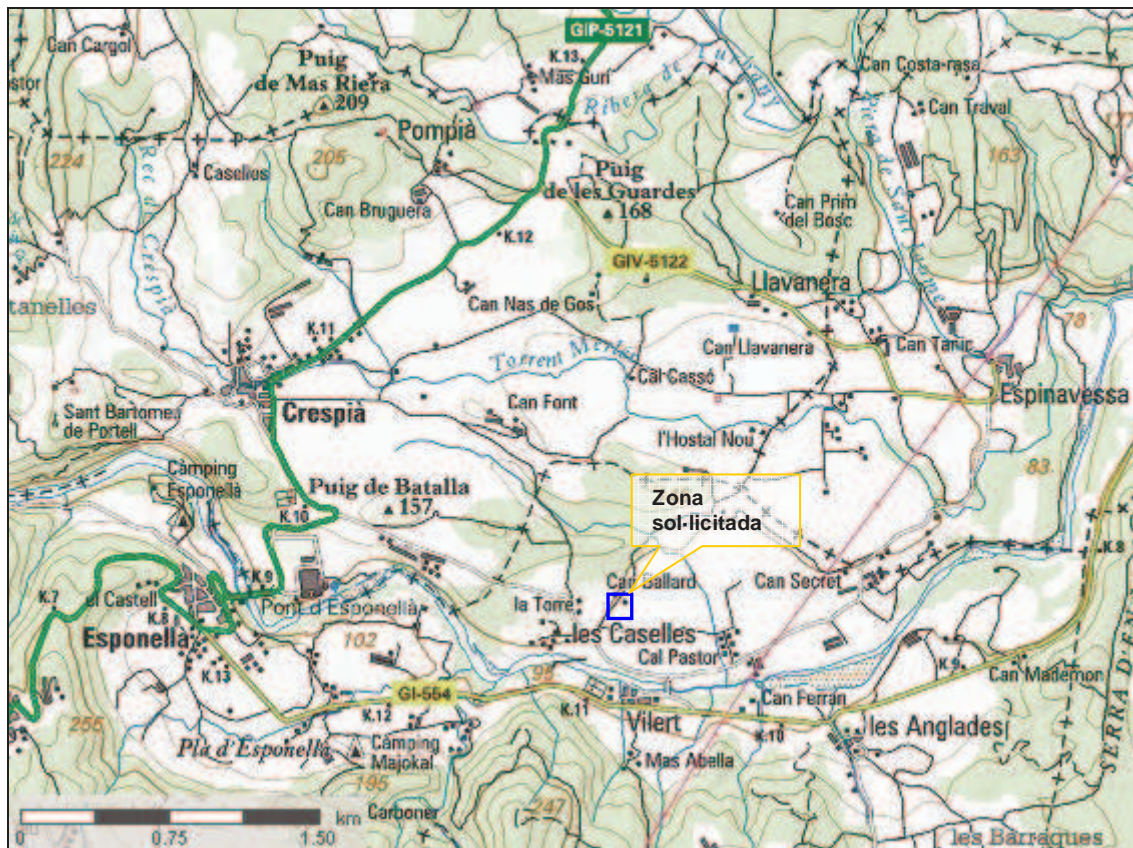
1.1. Descripció de les zones de sensibilitat acústica de l'activitat i el seu entorn.

La fincs es troba al paratge denominat Pla de Caselles, del TM d'Esponellà – Vilert, a la comarca del Pla de l'Estany.



Il·lustració núm. 1. Plànol de situació de l'activitat. Font: Elaboració pròpia.

L'accés es realitza per la carretera GI-554 de Bàscara a Esponellà, PK 10,8, abans de Vilert a la dreta pel camí terrasseria, creuant el pont sobre el riu Fluvià. A l'esquerra es segueix el camí durant 400m., i es segueix el camí que es troba a la dreta durant 250m. més. Allà es troba l'activitat.



Il·lustració núm. 2. Plànol d'accés de l'activitat. Font: Elaboració pròpia.



Il·lustració núm. 3. Ortofotomapa referenciat de definició de l'àrea d'afecció de l'activitat. *font: Elaboració pròpia.*

Urbanísticament el règim urbanístic de l'àrea està classificat com a Sòl No Urbanitzable i no es coneix cap servitud ni règim jurídic especial que pugui limitar l'activitat.

Província	Municipi	Agregat	Zona	Polígon	Parcel·la	Supf. (ha)
17	71	0	0	10	81	1,92
17	71	0	0	10	82	0,75
17	71	0	0	10	103	0,13

Taula núm. 1. Referències cadastrals de les parcel·les que comprenen la zona sol·licitada. *Font: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*¹

¹ Visor SigPac. Adreça electrònica: <http://sigpac.mapa.es/tega/visor/>

1.2. Objectius de qualitat segons mapa de capacitat acústica.

El municipi d'Esponellà no disposa d'una ordenança municipal relativa a sorolls i vibracions, ja que l'Ajuntament encara no l'ha aprovat.

1.3. Valors límit d'immissió aplicables.

En no existir cap ordenança reguladora d'aquest tema es farà servir com a referència l'*Ordenança municipal "tipus" reguladora del soroll i les vibracions*, aprovada per la *Resolució de 30 d'octubre de 1995* de la Generalitat de Catalunya en compliment d'allò establert a la *Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica* aprovada per la generalitat de Catalunya el 12 de juny de 2002.

Segons l'Article 9.2, els valors guia d'immissió en l'ambient exterior són els següents:

Zona sensibilitat acústica	7 a 22 h. (L _{Ar} en dBA)	22 a 7 h. (L _{Ar} en dBA)
A (Alta)	60	50
B (Moderada)	65	55
C (Baixa)	70	60

Taula núm. 2. Valors guia d'immissió a l'ambient exterior. Font: Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica.

Pel que fa als vehicles de motor, els límits venen definits per l'Article 10.2.A, *Nivell sonor del vehicle a motor en moviment*:

Vehicles destinats als transport de mercaderies i amb una massa màxima autoritzada superior a 3,5 tones i:	
amb un motor de potència inferior a 75 kW	77
amb un motor de potència entre a 75 kW i 150 kW	78
amb un motor de potència no inferior a 150 kW	80

Taula núm. 3. Valors límit d'emissió dels vehicles a motor en moviment. Font: Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica.

L'Ajuntament d'Esponellà, no té aprovada l'ordenança relativa al soroll i no ha aprovat un mapa de capacitat acústica per al seu municipi.

2. ANÀLISI ACÚSTIC DE L'ESCENARI DE L'ACTIVITAT

2.1. Descripció de l'establiment i detall de les fonts sonores i/o vibratòries

L'activitat que es pretén ubicar a la zona sol·licitada és una activitat de tipus extractiva. Segons la *Llei 3/1998 de la Intervenció Integral de l'Administració (IIAA)*, l'activitat està classificada de la següent manera:

Annex	1	Activitats sotmeses al règim d'autorització ambiental
Apartat	2	Mineria
Subapartat	2.1.	Extracció i/o tractament de recursos minerals

Taula núm. 4. Classificació de l'activitat segons règim d'autorització.
Font: Llei 3/1998 de la Intervenció Integral de l'Administració.

En aquest cas es tracta d'una gravera, de manera que tota l'extracció es realitzarà mitjançant exclusivament mètodes mecànics. D'altra banda, el tractament del material es realitzarà a la planta d'àrids que la pròpia empresa té ubicada a Orfes, de manera que a la gravera no es preveu la utilització de cap altre tipus d'energia, ja que no es realitzarà cap altre procés que el d'arrencada i càrrega del material.

La maquinària emprada és la que ve relacionada a continuació:

Procés	Maquinària
Retirada de sòl edàfic	Buldòzer
Extracció de sorres i graves	Giratòria de cadenes
Càrrega	
Càrrega	Pala carregadora de rodes
Transport	Dúmper

Taula núm. 5. Processos de l'activitat i maquinària emprada. *font: Elaboració pròpia.*

La potència nominal total dels motors de la maquinària emprada serà, com a màxim de 265 kW.

2.2. Descripció dels usos de les activitats adjacents

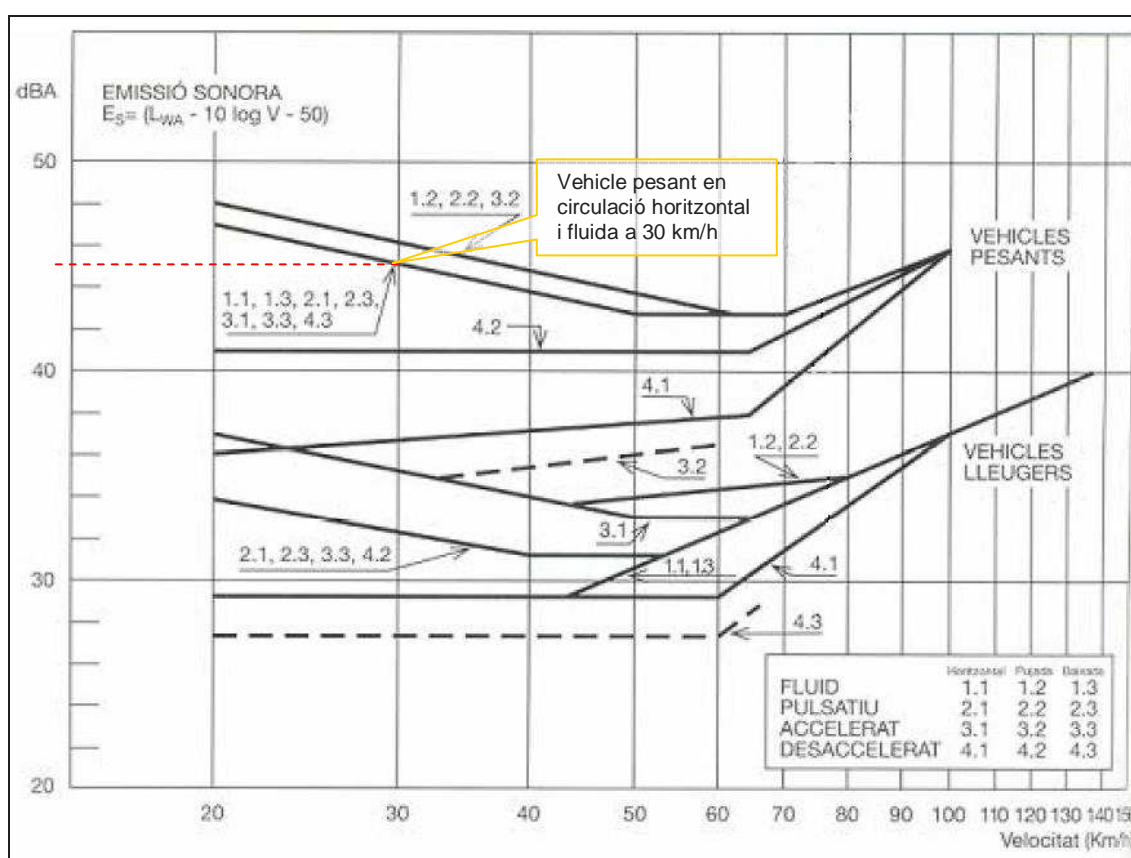
La residència més propera és Can Ballart, i es troba a uns 50m. de distància.

2.3. Estimació justificada del nivell d'emissió de les fonts

A l'activitat tan sols hi seran presents de forma continuada la pala carregadora i la retroexcavadora. De forma intermitent hi aniran apareixent els camions per a ser carregats i dur a terme els transport del material.

Així doncs, els focus emissors es poden detallar en relació a les tasques realitzades i a la quantitat de motors d'explosió presents a l'activitat. Segons això, cada màquina serà un focus emissor independent que emetrà soroll a causa de la seva pròpia activitat productiva i del seu motor d'explosió.

Les màquines que es troben en perfecte estat destinades al transport segueixen una distribució aproximada com la que indica l'àbac següent.



Gràfic núm. 1. Àbac per a calcular els nivells d'emissió sonora de maquinària en circulació.

Font: Desenvolupament de mètodes de predicció de soroll i anàlisi de l'impacte acústic produït pel trànsit viari i el ferrocarril a la ciutat de Girona.²

Es pot observar que un vehicle pesant en règim de moviment fluid en una pista horitzontal (1.1 a la llegenda) que es desplaça a una velocitat constant d'uns 30 km/h. emet un soroll aproximat d'uns 45 dBA, tot i que considerarem uns 50 dBA (un increment considerable) tenint en compte que el motor emet més soroll en el moment de l'arrencada.

² Estudi realitzat per Joaquim Ruiz Fluvià com a tesis doctoral per a la UdG. Adreça electrònica:

http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UdG/AVAILABLE/TDX-0426105-160404/Tjrf.pdf

Pel que fa a la resta de maquinària, cal tenir en compte que a part de tenir un motor d'explosió amb característiques semblants a la de la maquinària de transport, realitzen tasques d'arrencada i càrrega. És per aquest motiu que els valors de la pala i la retroexcavadora són molt més elevats que els del Dúmpfer i Buldòzer.

Cal afegir que els valors de la maquinària de transport s'han calculat de forma teòrica, mentre que els valors estipulats per a la giratòria i la pala són valors establerts pels propis fabricants de la maquinària rere diverses proves de medició d'emissió del soroll. Els valors estipulats són els indicats a la **Taula núm. 6**.

Número de font	Descripció	Emissió estimada
1	Giratòria: arrencada material	77 dBA
2	Buldòzer: transport sòl edàfic	50 dBA
3	Pala carregadora: càrrega material	85 dBA
4	Dúmpfer: transport material	50 dBA

Taula núm. 6. Detall i estimació dels focus emissors. *Font: Elaboració pròpia.*

Pel que fa a la pala i a la retroexcavadora es pot apreciar que s'estima una emissió superior a la de les màquines de transport. Això és degut a la tasca que desenvolupen. Es considera que la feina d'arrencada i de càrrega van associades a aquestes màquines, i el soroll que se'n deriva també es pot relacionar amb aquesta maquinària, ja que si bé el soroll no prové directament del seu motor, no se'n pot deslligar, ja que l'activitat tan sols es produeix en l'instant en que la màquina hi treballa.

Tal i com es pot observar la pala carregadora és la que produeix una emissió més elevada (85 dBA). Així doncs, l'estudi es centrarà en mirar que la pala carregadora no superi els valors d'immissió límit establerts, ja que si el projecte d'aïllament aconseguix atenuar les emissions de la pala, farà el mateix amb la resta de la maquinària.

2.4. Horari de funcionament de l'activitat

L'activitat tan sols funcionarà durant les hores de sol.

3. AVALUACIÓ DE L'IMPACTE ACÚSTIC

Un cop exposats tots els antecedents del projecte, cal passar a avaluar els nivells de soroll produïts per l'activitat. Cal tenir molt en compte a l'hora de realitzar aquesta tasca que els valors realment importants en aquest aspecte són els d'immissió, i no els d'emissió.

D'entrada caldria resumir les dades més rellevants aportades. Com que no hi ha un mapa de capacitat acústica, es tindrà en compte els valors d'immissió a la residència més propera, en aquest cas, Can Ballart, que com a residència serà considerada zona d'alta sensibilitat acústica.

Zona de sensibilitat	Horari de treball	Límit d'immissió
Alta, A	de 7 a 22 h.	60 dBA

Potència nominal dels vehicles de transport	Límit d'emissió
> 150 kW	80 dBA

Segons aquestes dades, cal tenir en compte 2 aspectes: l'activitat i el transport. Els límits d'immissió de l'activitat es situen en 60 dBA mentre que els límits d'emissió de la maquinària pel transport es situa en 80 dBA.

Pels valors del transport, tal i com ja s'ha vist amb anterioritat no cal preocupar-se, ja que sempre i quant la maquinària funcioni correctament, no sobrepassarà el valor límit ni de bon tros.

Pel que fa al límits d'immissió a Can Ballart caldrà preveure algunes mesures atenuants del soroll per assegurar que aquests límits es compleixen en qualsevol circumstància.

4. DEFINICIÓ DE MESURES

4.1. Mesures preventives

Les mesures preventives planejades consisteixen en treballar únicament de dia, fer manteniment preventiu de la maquinària, disminuir la velocitat de circulació als dins de l'activitat i als accessos i, en la mesura del possible, fer servir maquinària d'última generació.

4.2. Mesures correctores a les fonts emissores

Tots els vehicles de motor compten amb elements silenciadors.

4.3. Mesures protectores als receptors

Es construiran pantalles acústiques, en forma de mota de terres d'una alçada mínima de 2m., entre l'activitat i els habitatges més propers.

4.4. Altres mesures

No es preveu cap altre mesura alternativa.

5. PROJECTE D'ÀLLAMENT

5.1. Disseny del elements proposats

Les màquines que hi haurà a l'activitat són totes de tipus mòbil. el disseny d'aquestes màquines ha evolucionat molt en els últims anys, i els seus motors ja disposen de mètodes efectius per tal d'esmoreir sorolls i vibracions.

D'altra banda, cal tenir en compte que tota l'activitat es realitzarà a un nivell per sota dels propis talussos de l'activitat, i és per això que es presenten certes dificultats per a permetre la difusió del soroll, que es veu certament esmoreït.

Les actuacions previstes per aconseguir esmoreir el soroll de l'activitat són les següents:

- Realització de manteniment preventiu de la maquinària.
- Utilització de maquinària de nova generació amb elements silenciadors.
- Absorbir i/o esmoreir el soroll entre l'activitat i el nucli habitat més proper.
- Construcció de pantalles acústiques amb l'estèril retirat a la primera fase de l'explotació, entre l'activitat i la carretera i els nuclis habitats més propers.

5.2. Mesures correctores

La maquinària mòbil es veu sotmesa a inspeccions periòdiques per tal de passar la Inspecció Tècnica de Vehicles (ITV), a on comproven (entre d'altres coses) que els elements silenciadors del motor i del sistema d'escapament funcionin correctament. D'aquesta manera, es pot assegurar que els elements d'aïllament funcionaran de forma adequada.

5.3. Elements atenuadors per minimitzar les immisions a llarga distància.

No hi ha cap xemeneia ni sitja de gran alçada que pugui propagar el so a llargues distàncies.

5.4. Justificació del elements d'aïllament

Pel que fa a l'activitat, cal tenir en compte que aquesta es situarà a uns 50m. de l'habitatge més proper, i que pel mig hi ha uns camps de conreu de cereals. Les pantalles vegetals poden arribar a disminuir de forma notable la propagació del soroll, tal i com es pot apreciar a la següent taula.

Tipus de vegetació	Freqüència (Hz.)			
	200 - 400	800 - 1.600	3.200 - 6.400	Promig
Perennifoli densa	0,10 - 0,11	0,10 - 0,15	0,14 - 0,20	0,15
Caducifoli densa	0,05	0,08 - 0,10	0,17 - 0,20	0,12 - 0,17
Matollar espès / conreus	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03	0,03 - 0,05	0,025 - 0,035

Taula núm. 7. Reducció del so en relació a la distància (dBA/m). Font: *Impacto de la vegetación en el clima urbano*.³

Es considera que el soroll produït per la maquinària serà bàsicament tons de baixa freqüència. Amb tot, per tal de tenir en compte qualsevol anomalia (i per compensar amb el soroll de les alarmes de les màquines, que presenta un to més agut), es prendran els valors promitjos d'atenuació en la distància.

La distància entre l'activitat i Can Ballart és d'uns 50 metres de conreu. Així doncs, els nivells d'immissió calculats són els següents:

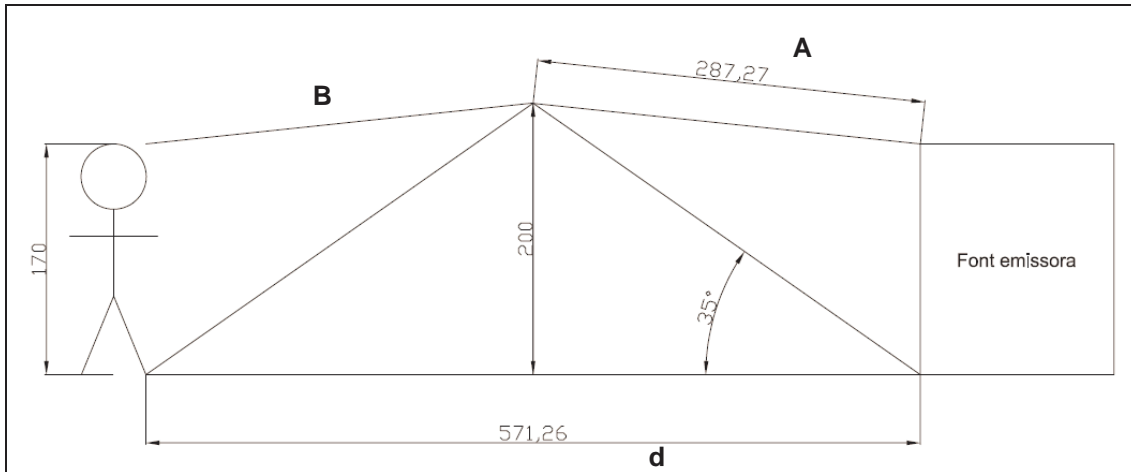
Tipus de vegetació	Atenuació (dBA/m)	Distància (m)	Atenuació absoluta (dBA)
Conreus	0,035	50	1,75
TOTAL			1,75

Taula núm. 8. Càlcul de l'atenuació sonora produïda per la vegetació. font: *Elaboració pròpia*.

³ Estudi realitzat per Jose Manuel Ochoa de la Torre com a tesi doctoral per a la UPC. Adreça electrònica:

http://tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0425107-095813/

Les pantalles acústiques planejades seran de, com a mínim, 2 metres d'alçada, ja que en realitat es tracta d'abassegaments de terra vegetal que es reutilitzarà per a la restauració de la zona un cop explotada. La inclinació dels abassegaments rondarà els 35°. L'esquema per a entendre les variables dels càlculs és el següent.

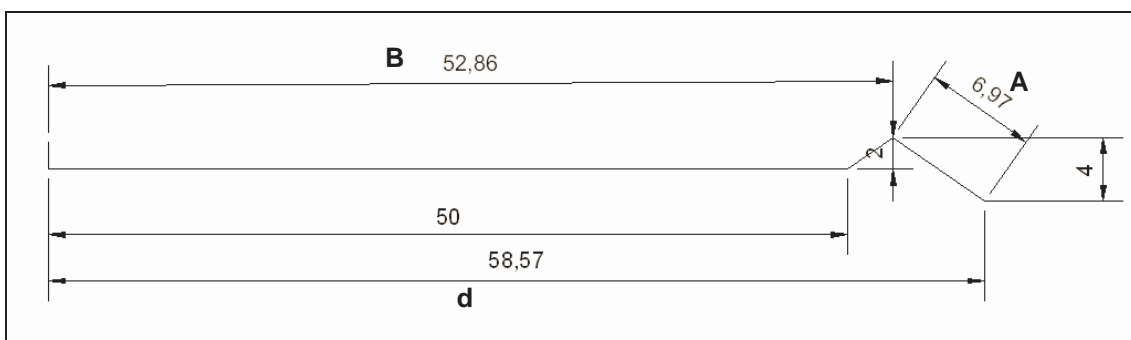


II-lustració núm. 4. Esquema de situació de la pantalla acústica planejada. Font: Elaboració pròpia

Es pot observar com en aquest cas, les dades plantejades a la **II-lustració núm. 4** tan sols són orientatives, ja que les distàncies plantejades no són les reals.

Per a realitzar un càlcul simple de l'atenuació provocada, suposarem que una persona de 170cm d'alçada es situa a 50 m. de la pantalla acústica (distància real fins a l'habitatge més proper). La font emissora es trobarà (com a mínim) uns 2 metres per sota del talús, a causa del disseny de l'explotació (per fases)

Les distàncies reals són les reflectides a la **II-lustració núm. 5**, a on es poden observar els valors que prenen les diferents variables en el cas concret que ens ocupa.



II-lustració núm. 5. Esquema orientatiu (no manté les proporcions) amb les variables reals de la situació acústica plantejada a l'explotació Tomeu. Font: Elaboració pròpia.

Segons allò indicat a la **II-il·lustració núm. 5**, les diferents variables dependents de les distàncies i les cotes dels emissors i receptors acústics són les següents:

$$\mathbf{A} = 6,97 \text{ m.}$$

$$\mathbf{B} = 52,86 \text{ m.}$$

$$\mathbf{d} = 58,57 \text{ m.}$$

L'atenuació acústica depèn del número de Fresnell (N), tal i com es pot veure en el **Gràfic núm. 2**. És per això que cal aprendre a calcular N.

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

$$\lambda = \text{Longitud d'ona del so} = 340 \text{ m/s (en l'aire)} / f \text{ (Hz)}$$

$$\delta = A + B - d$$

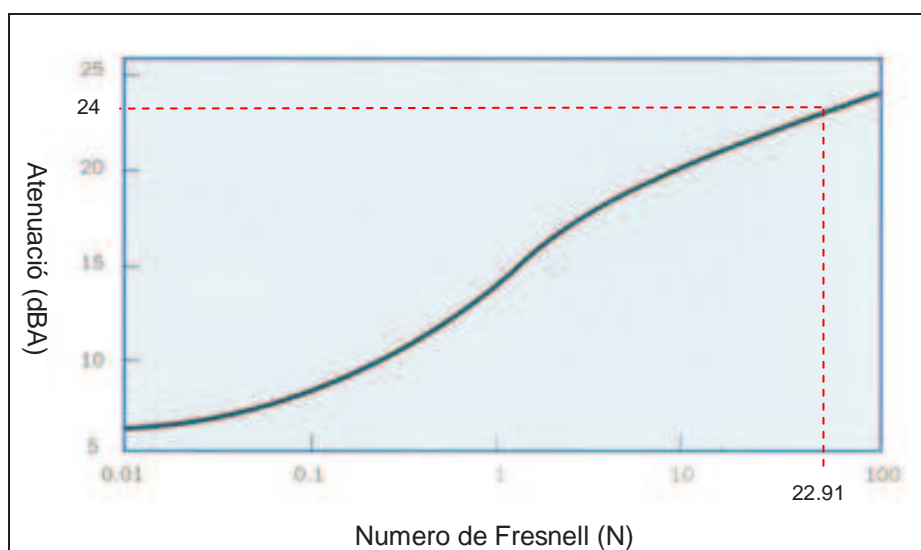
Tenint en compte els valors de freqüència suposats en el càlcul anterior (freqüència intermitja = 3.100 Hz) i les distàncies plantejades, el valor de N és el següent:

$$\lambda = 340 \text{ m/s} / 3.100 \text{ Hz} = 0,11 \text{ m.}$$

$$\delta = B + A - d = 52,86 + 6,97 - 58,57 = 1,26 \text{ m.}$$

$$N = 2 \cdot (1,26) / 0,11 = \mathbf{22,91}$$

Per tal de calcular l'atenuació provocada, cal aplicar el valor de N al **Gràfic núm. 2** (per a fer-ho s'ha de tenir en compte que l'escala de N és logarítmica):



Gràfic núm. 2. Atenuació teòrica proporcionada per pantalles acústiques fermes. Font: IAC STOPSON.⁴

⁴ Empresa de fabricació de barreres i pantalles acústiques. Adreça electrònica: <http://www.stopson.com/webs/barreras.htm>

Segons el gràfic, l'atenuació sonora per a una persona que es trobi immediatament a l'altra banda de la pantalla acústica, serà d'uns **24 dBA**.

Es pot comprovar com l'atenuació acústica s'incrementa amb la distància, de manera que les pantalles acústiques van guanyant eficàcia a mesura que hom s'allunya del focus i que augmenta el desnivell respecte al talús que fa de pantalla acústica.

Tenint en compte els valors màxims d'immissió suposats, i els càlculs d'atenuació sonora deguda a la vegetació i a la pantalla acústica que es formarà amb els abassegaments de terra vegetal, la immissió estimada per al nucli urbà més proper és la següent.

Valors acústics estimats (dBA)	
Emissió màxima estimada	85,00
Atenuació per vegetació	1,75
Atenuació per pantalla acústica	24,00
Immissió estimada	59,25

Taula núm. 9. Càlcul de la immissió sonora al nucli urbà més proper a l'activitat. *Font: Elaboració pròpia.*

Segons els càlculs realitzats, la vegetació existent i la pantalla acústica de terra vegetal prevista seran suficient aïllament acústic per tal que el soroll que arribi a l'habitatge de Can Ballart compleixi els límits establerts a la normativa relativa al soroll.

Els factors d'aïllament provocaran, sense cap mena de dubte, una atenuació sonora suficient com per a situar els valors d'immissió al nucli urbà més proper a l'activitat per sota dels límits establerts a la *Llei 16/2002*.

La maquinària mòbil, tal i com ja s'ha descrit amb anterioritat, realitzarà unes emissions sonores que es situen per sota dels límits establerts a la *Llei 16/2002*, de manera que passant els controls establerts per la ITV, ja queda justificat el compliment dels límits establerts.

D'altra banda, pel que fa a la maquinària d'arrencada i càrrega (la pala i la retroexcavadora) cal tenir molt present quin serà el mètode d'explotació. Està previst començar per l'extrem més allunyat als habitatges més propers, i un cop es comenci es baixarà de 12 a 20 metres (depenent de les reserves), cota que es mantindrà a tota la finca. D'aquesta manera, quan s'arribi a l'extrem més proper als habitatges pròxims, les fonts emissores es situaran a una cota molt baixa, dotant de gran efectivitat la pantalla acústica. En el càlcul realitzat tan sols s'ha suposat un rebaix de 2 metres (quan en realitat serà molt major), i s'ha mostrat que amb aquesta cota ja hi havia un aïllament suficient per a complir la normativa, de manera que quan es realitzi un rebaix de fins a 20 metres l'aïllament serà prou efectiu com per a situar-se amb tota seguretat per sota dels límits establerts.

6. CONCLUSIONS

L'activitat planejada és una extractiva, i és molt clar que l'impacte acústic és un dels més notables en aquest tipus d'activitats. Resulta innegable l'impacte que se'n deriva sobre la zona, però aquest en pot resultar molt minimitzat.

El projecte d'explotació contempla un traçat que afavoreix la minimització dels impactes ambientals provocats, sobretot del paisatgístic i de l'acústic, i a més es planegen diverses mesures correctores com ara la creació de talussos que funcionin a mode de pantalla acústica per tal d'integrar l'activitat en la zona.

Tal i com s'ha plantejat l'explotació, hauria de resultar pràcticament imperceptible des dels nuclis urbans més llunyans, ja que aquest efecte minimitzador guanya molta efectivitat en augmentar la distància a l'activitat. Pel que fa als habitatges més propers, si que patiran en certa mesura l'impacte acústic provocat per l'explotació, però l'afecció produïda estarà a dins dels límits establerts, i en qualsevol cas, l'activitat funcionarà en els límits horaris comercials, restant parada entre les 7 de la tarda i les 8 del matí.

Cal tenir en compte que aquest estudi s'ha plantejat suposant, en cada cas, el pitjor dels escenaris possibles per tal de calcular l'immissió acústica en els casos més desfavorables. D'altra banda, les mesures minimitzadores planejades permetran treballar a dins dels límits establerts a la *Llei 16/2002*. Cal especificar que aquestes mesures seran supervisades pel tècnic facultatiu de la gravera i pel Departament de Medi Ambient.

En definitiva es pot concloure que l'activitat presentarà un cert impacte acústic, però que l'impacte en resulta moderat, i sempre que s'apliquin les mesures descrites, es pot veure disminuït, convertint-lo en compatible. En definitiva, es pot assegurar que aquest impacte resultarà assimilable, i que no perdurarà en el temps més enllà del que duri la pròpia activitat.