

INFORME TÈCNIC SOBRE L'EXONERACIÓ DE CLAVEGUERAM A LA URBANITZACIÓ DE BONAIRE (TM ALCÚDIA)

Promotor: AJUNTAMENT D'ALCÚDIA

Autor: José M^a Montojo, ECCP, col·legiat 6.640

Data de l'informe: 11 de desembre de 2017

Per verificar la validesa d'aquest document, pot consultar la següent pàgina web		
	Codi Segur de Validació	
	5c3bd3388ed3457bbf528124bd733488001	
	Url de validació	
	https://sac.alcudia.net/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp	
	Metadades	
	Origen: Origen administració Estat d'elaboració: Original	

Índex

1	ANTECEDENTS I OBJECTE D'AQUEST INFORME	3
2	DADES BÀSIQUES DEL NUCLI URBÀ BONAIRE	3
3	OPCIONS DE SISTEMES DE SANEJAMENT.....	5
3.1	Estat actual.....	5
3.2	Opcions existents	5
4	CLAVEGUERAM AMB CONNEXIÓ A L'EDAR D'ALCÚDIA.....	6
4.1	Clavegueram de Bonaire	6
4.2	Connexió amb el sistema general d'Alcúdia	9
4.3	Costs conjunts	11
5	CLAVEGUERAM I DEPURADORA PRÒPIA.....	11
6	DIPÒSITS ESTANCS.....	12
7	FOSES SÈPTIQUES AMB FILTRES VERDS	15
8	FOSES SÈPTIQUES AMB RASES D'INFILTRACIÓ.....	19
9	RESUM DE COSTS	21
9.1	Costs de construcció.....	21
9.2	Costs de manteniment	22
10	ANÀLISI DELS IMPACTES AMBIENTALS.....	23
11	ACCEPTABILITAT PER PART DELS PROPIETARIS.....	26
12	CONCLUSIONS	26
13	ANNEX: ANÀLISI DELS IMPACTES AMBIENTALS	29
13.1	REUTILITZACIÓ DE L'AIGUA	29
13.2	GENERACIÓ DE VOLUM DE NEGOCI LOCAL	30
13.3	POTENCIALITAT DE CONTAMINACIÓ DE L'AQUÍFER	30
13.4	POTENCIALITAT DE CONTAMINACIÓ DEL MAR (ZONA DE COSTA)	31
13.5	POTENCIALITAT DE VESSAMENTS D'AIGÜES RESIDUALS	31
13.6	TRÀNSIT ASSOCIAT AL MANTENIMENT.....	32
13.7	OLORS, FORMACIÓ DE GASOS	33
13.8	CONSUM D'ENERGIA.....	34
13.9	DETERIORAMENT ESTÈTIC I FUNCIONAL DELS VIALS DE LA URBANITZACIÓ	35

1 ANTECEDENTS I OBJECTE D'AQUEST INFORME

L'Ajuntament d'Alcúdia ha estat tramitant la sol·licitud d'aprovació de la modificació número 9 de les Normes Subsidiàries de Planejament del Municipi d'Alcúdia, relativa a l'exoneració de la urbanització de Bonaire de la necessitat de disposar de xarxa de sanejament.

Com a part d'aquesta tramitació, l'Ajuntament va sol·licitar informe al Servei d'Estudis i Planificació de la Direcció General de Recursos Hídrics, sol·licitud que va passar per diferents registres fins que es va rebre al Servei d'Estudis l'11 de gener de 2017.

L'esmentat Servei va emetre l'informe sol·licitat amb data de signatura de 18 de setembre de 2017. Aquest informe acaba amb les conclusions que es transcriuen literalment a continuació:

"Atès que:

- *L'ajuntament d'Alcúdia ha aportat una proposta d'exoneració d'implantació de xarxa de clavegueram a la urbanització de Bonaire basada en els costos econòmics i ambientals*
- *L'estudi de costos presentat no considera aspectes importants com el destí de l'efluent, la inclusió del sector AN-1, o el tipus de fosses a implantar.*
- *Que a curt o mitjà termini els costos econòmics del manteniment de les fosses sèptiques superarà al cost d'implantació i manteniment de la xarxa de clavegueram.*
- *Que la implantació d'un únic sistema de recollida i tractament de les aigües residuals gestionat per una única entitat pública s'ha de considerar ambientalment millor que la gestió i tractament d'aquesta aigua residual per un conjunt de particulars.*
- *Que el manteniment de les fosses suposa un increment d'emissions i renous associats a la recollida dels efluentes i fangs per part de gestors autoritzats.*
- *Que les condicions geomorfològiques de la zona es poden considerar "normals"*

El Servei d'Estudis i Planificació de la Direcció General de Recursos Hídrics informa desfavorablement a l'exoneració de la necessitat de xarxa de sanejament a la zona de Bonaire (modificació puntual número 9 de les NNSS d'Alcúdia (M/P NNSS))."

Arrel d'aquest informe desfavorable, l'Ajuntament d'Alcúdia ha sol·licitat un informe del tècnic que subscriu el present document respecte a les qüestions plantejades i, concretament:

- a) Opcions existents de sanejament de les aigües residuals de Bonaire
- b) Costos, avantatges i inconvenients de les diferents opcions

2 DADES BÀSIQUES DEL NUCLI URBÀ BONAIRE

El nucli urbà Bonaire, o Mal Pas – Bonaire, és una zona d'ús residencial, amb tipologia d'habitatges unifamiliars, predominant les segones residències.

Segons les darreres dades publicades de l'*Instituto Nacional de Estadística* (INE), la població empadronada en aquest nucli el 1 de gener de 2016 era de 599 habitants.

Al següent quadre s'exposen algunes característiques de les parcel·les existents, llevat de les zones verdes (que no generen aigua residual):

Sector	Parcel·les habitatges unifamiliars			Hotel	Altres parcel·les		Total
	300 m ²	600 m ²	1.000 m ²		Comercials	Equipaments	
AN2	100	414	55		2		571
AN3	69	0	143		1	2	215
AN4	0	14	126	1	5	1	147
Total	169	428	324	1	8	3	933

Caldrà també tenir en compte el port esportiu (actualment en concessió a Marina de Bonaire SL).

Segons la Memòria del document d'aprovació inicial de la modificació núm. 9, actualment queden 315 parcel·les vacants, sense construir.

Pel que fa al sector AN-1, a l'esmentada memòria s'assenyala:

“Quant al sector AN-1, aquest encara no es troba en sòl urbà pel la qual cosa no forma part d'aquesta modificació. No obstant, és un sector continuació dels sectors AN-4 i AN-2 i l'ús lucratiu exclusiu és d'habitatge unifamiliar aïllat, segons les qualificacions urbanístiques: extensiva (E) i extensiva club (E4), pel que estarà en un futur en les mateixes condicions que aquests.”

Tanmateix, el sector AN-1 no és objecte de la modificació que se sol·licita.

A efectes dels índexs i càlculs de costs que després s'exposaran, convé fer una estimació del volum d'aigua residual que es pot generar a Bonaire, encara que sigui de forma aproximada o ordre de magnitud. Aquesta estimació es fa, de forma simplificada, dividint l'any en tres períodes: una temporada baixa de 5 mesos (novembre a març) en la que només comptabilitzarem els residents permanents, una temporada alta de 2 mesos (juliol i agost) en la que suposarem una ocupació total, i una temporada intermèdia (els altres 5 mesos), en la que prendrem valors intermedis.

La estimació es fa a futur, quan la urbanització estigui completament edificada, és a dir, amb 921 habitatges unifamiliars construïts.

- Hipòtesis temporada baixa: Actualment hi ha 599 habitants empadronats i 606 habitatges construïts. Quan la urbanització estigui completament desenvolupada, si es manté la proporció actual “empadronats / cases edificades” s'arribarà a $921 \times (599/606) = 910$ habitants. Suposarem un rati de generació d'aigua residual de 160 L/hab·dia.
- Hipòtesis temporada alta:
 - En aquesta temporada estímem una ocupació de 3,5 persones per habitatge, superior a una mitjana “normal” de 3 persones per habitatge, ja que sol haver familiars, invitats, lloguers turístics. Això fa $921 \times 3,5 \approx 3.224$ habitants.
 - Hi ha un hotel amb 106 habitacions dobles i personal de servei, per al qual estímem una població equivalent de 220 habitants.

- El port esportiu té 324 amarratges, del quals 160 estan destinats a lloguer i embarcacions en trànsit. Aquest port no té sistema de recollida de les aigües residuals de les embarcacions i no té previst tenir-lo a curt o mitjà termini. Però té 4 dutxes i uns 8 lavabos amb inodors que tenen una utilització intensiva durant l'estiu, especialment dels usuaris de les embarcacions en trànsit. També té bar restaurant, bugaderia i altres serveis. En funció del nombre de lavabos, dutxes i serveis, estimem una població equivalent màxima de 200 habitants equivalents.
- Total: $3.224 + 220 + 200 = 3.644$ habitants. En aquesta estació suposarem un rati de generació d'aigua residual de 180 L/hab·dia.
- Hipòtesis temporada intermèdia: Es produeix una transició dels valors mínims als màxims entre el març i el juliol, i després de la temporada alta, dels màxims als mínims, entre l'agost i el novembre. Tenint en compte la preponderància de segones residències que pràcticament només s'ocupen a l'estiu, estimem durant aquesta temporada intermèdia una població mitjana d'uns 1.500 habitants, amb un rati de generació d'aigua residual de 170 L/hab·dia.

D'acord amb aquestes hipòtesis s'estableix el quadre següent:

Estimació generació d'aigua residual a Bonaire (futura)				
Temporada	Duració Dies/any	Població Habitants	Rati producció L/hab·dia	Volum aigua res. m³/any
Baixa	151	910	160	21.986
Intermèdia	152	1.500	170	38.760
Alta	62	3.644	180	40.667
Total any	365	1.620	171,5	101.413

3 OPCIONS DE SISTEMES DE SANEJAMENT

3.1 Estat actual

D'acord amb la Memòria de la modificació núm. 9, els habitatges existents tenen fosses sèptiques. Hi ha 87 unitats que s'han autoritzat amb informe previ favorable de la DGRH, i 572 unitats anteriors al 2006, no homologades.

3.2 Opcions existents

Tenint en compte les característiques de la urbanització les opcions existents que s'analitzen són:

- Clavegueram
 - Amb connexió a l'EDAR d'Alcúdia
 - Amb una depuradora pròpia per a la urbanització
- Dipòsits estancs
- Sistemes autònoms de depuració

- Fosses sèptiques amb filtres verds
- Fosses sèptiques amb rases d'infiltració

A continuació es detalla i s'analitza cadascuna d'aquestes opcions.

4 CLAVEGUERAM AMB CONNEXIÓ A L'EDAR D'ALCÚDIA

La connexió amb l'EDAR no es faria de forma directa sinó a través del sistema de clavegueram d'Alcúdia. Per tant, es divideix aquesta exposició en dues parts:

- Clavegueram de Bonaire
- Connexió amb el sistema general d'Alcúdia

4.1 Clavegueram de Bonaire

L'Ajuntament disposa d'un projecte de clavegueram, de març de 2012. Al final d'aquest informe s'adjunta el plànol de planta general d'aquest projecte. Les característiques principals d'aquest projecte són:

- Canonada per gravetat, diàmetre nominal 400 mm: 405 m
- Canonades per gravetat, diàmetre nominal 315 mm: 16.850 m
- Pous de registre: 384
- Escomeses: 921
- Canonades d'impulsió, diàmetre nominal 110 mm: 1.932 m
- Estacions de bombament: 10 (9 de 1,7 kW i 1 de 4,4 kW)
- Pressupost base de licitació, IVA 18% inclòs: 3.152.146,46 €. Amb IVA 21% seria 3.232.285,78 €.

Encara que a l'informe del Servei d'Estudis i Planificació de la DGRH es considera "*Que les condicions geomorfològiques de la zona es poden considerar normals*", les 10 estacions de bombament són necessàries degut al relleu de la zona, que no es pot definir només amb una xifra de pendent mitjà, ja que cal tenir en compte que hi ha diverses vessants en direccions diferents, i, per tant, es produeixen 10 punts baixos sense sortida possible, a menys que s'instal·lin canonades dins dels dos torrents, la qual cosa és actualment inacceptable.

Pel que fa a altres aspectes del projecte, possibles millores serien:

- Col·locar canonades de PVC, en lloc de polipropilè, i pous de registre de PVC, en lloc de formigó, formant un sistema completament estanc (juntetes estanques).
- Col·locar les canonades més profundes per facilitar que els habitatges es puguin connectar per gravetat (sense bomba), ja que les aigües residuals de molts habitatges ara surten orientades cap a les fosses sèptiques, no necessàriament cap als carrers. Aquesta col·locació més profunda també afavoreix que les canonades passin per davall dels serveis existents (aigua, electricitat, etc), amb una menor potencialitat d'interferències i desviaments pressupostaris.
- Incrementar el nombre d'escomeses fins a igualar el nombre de parcel·les, encara que la diferència és petita.

D'acord amb aquestes millores s'ha elaborat el següent pressupost, amb preus habituals de projectes:

PRESSUPOST CLAVEGUERAM BONAIRE				
Concepte	Unitat d'amidament	Amidament	Preu unitari (euros/unitat)	Import (euros)
Estacions bombament 1,7 kW	ut	9	10.000	90.000,00
Estació bombament 4,4 kW	ut	1	12.000	12.000,00
Escomeses	ut	934	350	326.900,00
Pous de registre	ut	384	500	192.000,00
Canonada PE PN 16 DN 110	m	1.932	18	34.776,00
Canonada PVC DN 315	m	16.850	38	640.300,00
Canonada PVC DN 400	m	405	58	23.490,00
Paviments (demolició i reposició)	m ²	17.255	15	258.825,00
Excavacions inclús roca	m ³	31.059	18	559.062,00
Reblerts compactats	m ³	27.951	15	419.265,00
Transport terres i RCD	m ³	31.059	9	279.531,00
Tractament RCD	t	4.141	43,35	179.512,35
Seguretat i salut	PA	1	25.000	25.000,00
Altres	%	6	3.040.311	182.418,68
PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL				3.223.101,03
Despeses generals	%	13		419.003,13
Benefici industrial	%	6		193.386,06
PRESSUPOST BASE LICITACIÓ, IVA NO INCLÒS				3.835.490,22
IVA	%	21		805.452,95
PRESSUPOST TOTAL				4.640.943,17

Cal considerar també uns costos d'honoraris de direcció facultativa i coordinació de seguretat i salut, i també es recomana fer una revisió o modificació del projecte, de caràcter menor. Això podria tenir un cost d'uns 150.000 euros.

D'altra banda, si es considera convenient, la partida de tractament dels RCD (residus de construcció i demolició) es pot treure del pressupost de la contracta per a ser pagada directament per l'Ajuntament, no aplicant-se llavors despeses generals i benefici industrial, i aplicant-se un IVA del 10%. Això suposaria un estalvi nominal de 61.016 euros.

Així mateix, la licitació de les obres d'aquest projecte molt probablement donaria lloc a una baixa significativa.

Suposant una baixa del 15%, el cost probable d'aquest clavegueram, considerant totes les partides, seria de l'ordre de 4.000.000 d'euros, o uns 4.300 euros de mitjana per escomesa.

L'Ajuntament hauria de decidir quina part d'aquest cost repercutiria sobre els propietaris dels immobles com a contribucions especials.

Els propietaris també haurien de pagar les connexions dels habitatges amb els pous de bloqueig (PB) per dins dels seus terrenys. Encara que els col·lectors dels carrers vagin més profunds que el que és habitual, com s'ha aconsellat i pressupostat abans, no totes les parcel·les es podran connectar per gravetat. Estimem que fins a un 25 % de les parcel·les, és a dir, 233 edificacions, s'hauran de connectar mitjançant petites impulsions. Suposem un cost mitjà de 250 euros per connexió per gravetat i 1.200 euros per connexió per impulsió.

Total connexions interiors = $701 \times 250 + 233 \times 1.200 = 454.850$ euros.

Pel que fa als 87 habitatges que tenen sistemes autònoms de depuració autoritzats amb informe previ favorable de la DGRH, cal tenir en compte que aquests informes (al menys els tres informes dels quals se m'han lliurat còpies) assenyalen que una de les condicions a complir és que *“els promotors garanteixin, de qualsevol forma admesa en dret, l'execució de les obres per a la connexió a la xarxa de sanejament, una vegada que aquesta estigui efectivament implantada i en funcionament”* i que el sistema *“s'ha de fer de manera que, en el moment en que es doti de servei de clavegueram a la urbanització, es pugui fer l'escomesa directament des de l'habitatge”*. Per tant, l'autorització atorgada no exclou l'obligació de fer la connexió amb la xarxa.

Pel que fa al cost d'explotació, conservació i manteniment, és més difícil fer una estimació precisa. Si es fa una construcció de qualitat els costos seran baixos durant els primers anys i probablement s'aniran incrementant amb el pas del temps i l'envelliment de les instal·lacions. Els costos que s'indiquen a continuació serien els mitjans anuals. Els índexs que s'utilitzen són:

ELEMENT	UNITAT	COST MITJÀ (€/any)
Escomesa	ut	20
Canonada gravetat $D \leq 400$ mm, pendent adequat	km	1.000
Canonada impulsió $D \leq 200$ mm	km	2.000
Ventosa aigua residual	ut	150
Estació bombament prefabricada petita	ut	5.000
Estació general de bombament	ut	20.000

D'acord amb aquests índexs, el cost mitjà anual d'explotació, conservació i manteniment del clavegueram de Bonaire s'estima en:

ESTIMACIÓ COST EXPLOTACIÓ, CONSERVACIÓ I MANTENIMENT CLAVEGUERAM				
Concepte	Unitat d'amidament	Amidament	Preu unitari (€/any·unitat)	Import (euros/any)
Escomeses	ut	934	20	18.680
Canonades gravetat	km	17,26	1.000	17.260
Canonades impulsió	km	1,93	2.000	3.860
Estacions bombament petites	ut	10	5.000	50.000
COST TOTAL				89.800

Cost mitjà per escomesa i any = $89.800 / 934 = 96,14$ €/any.

Això és superior a la taxa anual de clavegueram, que actualment és de 25 €/any per escomesa d'habitatge unifamiliar. Les escomeses de l'hotel i del port esportiu estarien subjectes a taxes superiors.

També els propietaris tindrien un cost d'explotació i manteniment de les seves connexions interiors, especialment els que tinguessin connexió per impulsió, que estimem en 60 €/any per cada impulsió, i un total de $233 \times 60 = 13.980$ €/any.

4.2 Connexió amb el sistema general d'Alcúdia

Tant l'EDAR d'Alcúdia, com les EBARs de Maristany i Anglaterra, que són a l'itinerari previst per fer arribar l'aigua residual de Bonaire a l'EDAR, tenen capacitat suficient per conduir i tractar aquesta aigua residual addicional. De fet, al projecte d'ampliació de l'EDAR es va tenir en compte expressament la possibilitat d'haver de tractar l'aigua residual procedent de Bonaire.

El càlcul del cabal punta d'aigua residual a impulsar cap a Alcúdia s'ha de fer tenint en compte l'ocupació màxima a l'estiu, és a dir, 3.644 habitants equivalents.

Per al dia de màxim cabal se suposa un rati de producció d'aigua residual de 200 L/hab·dia i un coeficient punta de 3 ja que cal ser conservador en aquest tipus de càlcul. Per tant, el cabal punta és:

$$Q_p = 3 \cdot \frac{200 \cdot 3.644}{24 \cdot 3.600} \approx 25 \text{ L/s}$$

Per fer la connexió de la urbanització de Bonaire amb el sistema general de clavegueram d'Alcúdia, s'han fet els següents disseny i dimensionament previs, considerant un cabal punta de 25 L/s (disseny i dimensionament que, en qualsevol cas, els projectistes hauran de revisar):

- a) Estació impulsora (ubicada al carrer "Camí de la Victòria", junt al port esportiu, d'acord amb el projecte de clavegueram). Aquesta estació tindria 3 bombes submergibles de 15 kW (una d'elles en reserva activa). A banda del pou de bombes caldria construir un petit edifici per albergar un grup electrogen insonoritzat de 100 kVA, una instal·lació de desodoració, una de dosificació de clorur ferrós o nitrat càlcic (per evitar la formació de sulfur d'hidrogen en la llarga canonada d'impulsió), i els quadres elèctrics.
- b) Canonada en rasa, de polietilè PE-100, PN 10, DN 180 mm, amb una longitud de 2.260 m. El traçat previst és el més directe possible: Camí de la Victòria, Avinguda Mal Pas i Camí de Xara, fins al cantó amb el carrer Molinot (Alcúdia), a on se situaria el pou de descàrrega de la impulsió. S'haurien d'instal·lar 2 ventoses a 2 punts alts intermedis (un d'ells a la cota +21,45 m).
- c) A partir del pou de descàrrega es construiria una canonada per gravetat, de PVC corrugat, DN 315 mm, de 500 m de longitud, pel camí de Xara i l'Avinguda Pollentia, fins arribar a un col·lector existent, de 500 mm de diàmetre, que pot absorbir el cabal addicional de Bonaire (estimat en un màxim de 25 L/s). La resta de la xarxa fins l'EDAR pot absorbir aquest cabal, inclús les estacions de bombament intermèdies de Maristany i Anglaterra.

S'adjunta un plànol de planta d'aquesta infraestructura al final d'aquest informe.

El pressupost estimat d'aquesta infraestructura és el següent:

PRESSUPOST IMPULSIÓ I CONNEXIÓ AL SISTEMA GENERAL D'ALCÚDIA				
Concepte	Unitat d'amidament	Amidament	Preu unitari (euros/unitat)	Import (euros)
ESTACIÓ IMPULSORA				
Obra civil	ut	1	50.000	50.000,00
Equips electromecànics	ut	1	70.000	70.000,00
Instal·lació elèctrica i control	ut	1	110.000	110.000,00
CANONADES I DIVERSOS				
Canonada PE PN 10 DN 180	m	2.260	24	54.240,00
Ventoses i arquetes	ut	2	3.000	6.000,00
Canonada PVC DN 315	m	500	38	19.000,00
Pous de registre	ut	11	500	5.500,00
Paviments (demolició i reposició)	m ²	1.969	15	29.535,00
Excavacions inclús roca	m ³	2.291	18	41.238,00
Reblerts compactats	m ³	1.998	15	29.970,00
Transport terres i RCD	m ³	2.291	9	20.619,00
Tractament RCD	t	473	43,35	20.504,55
Seguretat i salut	PA	1	15.000	15.000,00
Altres	%	6	471.607	28.296,39
PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL				499.902,94
Despeses generals	%	13		64.987,38
Benefici industrial	%	6		29.994,18
PRESSUPOST BASE LICITACIÓ, IVA NO INCLÒS				594.884,50
IVA	%	21		124.925,75
PRESSUPOST TOTAL				719.810,25

Amb les mateixes consideracions que s'han fet abans respecte a honoraris de serveis d'enginyeria, tractament de RCD i baixa probable de licitació, el cost probable d'aquesta actuació seria de l'ordre de 650.000 euros.

Aquesta actuació és indemnitzable per la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, amb càrrec al cànon de sanejament, d'acord amb la Llei (*Decret legislatiu 1/2016, de 6 de maig, pel qual s'aprova el text refós de la Llei 9/1991, de 27 de novembre, reguladora del cànon de sanejament d'aigües*) i la normativa i la jurisprudència derivades de la mateixa (*sentència del TSJIB, Sala del Contenciós Administratiu, de 11 de febrer de 2000*).

Utilitzant els índexs de cost mostrats a l'apartat anterior, el cost mitjà anual d'explotació, conservació i manteniment d'aquesta infraestructura seria el següent:

ESTIMACIÓ COST EXPLOTACIÓ, CONSERVACIÓ I MANTENIMENT CONNEXIÓ AMB ALCÚDIA				
Concepte	Unitat d'amidament	Amidament	Preu unitari (€/any·unitat)	Import (euros/any)
Estació general de bombament	ut	1	20.000	20.000
Canonada impulsíó	km	2,26	2.000	4.520
Ventoses	ut	2	150	300
Canonada gravetat	km	0,50	1.000	500
COST TOTAL				25.320

S'ha d'afegir el cost de bombejar per les EBAR de Maristany i Anglaterra, i de tractar a l'EDAR d'Alcúdia, un volum d'aigua residual estimat en 101.413 m³/any. Aquest volum s'afegiria als aproximadament 5.000.000 m³/any que ja es tracten a l'EDAR, i per tant cal considerar només el cost marginal de l'afegit, que es pot valorar, com a màxim, a un cost de 0,15 €/m³, és a dir, a 15.212 €/any.

El cost total resultant és 25.320 + 15.212 = 40.532 euros/any.

Aquest cost també és indemnitzable per la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, amb càrrec al cànon de sanejament. A aquest efecte, EMSA du una comptabilitat amb codis específics que permeten diferenciar i separar els costos de la xarxa de clavegueram (no indemnitzables) dels costos dels bombaments i la depuració (indemnitzables).

Nota important: els costos de construcció i explotació dels 10 bombaments petits i impulsions de la xarxa de clavegueram de Bonaire potser també podrien ser indemnitzables, dependent de la interpretació de la llei del cànon i de l'abast que pugui tenir la sentència del TSJIB de 11 de febrer de 2000. En tot cas, això hauria de ser objecte d'un informe jurídic.

4.3 Costs conjunts

Independentment de en quines proporcions es paguin les actuacions pels diferents actors involucrats (Conselleria, Ajuntament, propietaris), els costos probables totals serien els següents:

Cost probable construcció = 4.000.000 + 454.850 + 650.000 = 5.104.850 euros

Cost explotació, conservació i manteniment = 89.800 + 13.980 + 40.532 = 144.312 euros/any

5 CLAVEGUERAM I DEPURADORA PRÒPIA

Aquesta alternativa es pot descartar des del principi tant per la seva complexitat d'implementació com pels seus costos de construcció i explotació, molt superiors als de l'alternativa anterior.

Aquesta solució comprendria:

- Clavegueram
- Impulsió a nova depuradora

- Nova depuradora
- Emissari a la mar o pous d'infiltració de l'efluent

El clavegueram seria aproximadament el mateix que el de la solució anterior, encara que pot ser canviarien algunes direccions depenent d'on se situés la depuradora. Cost aproximat = 4.000.000 euros.

Com que la depuradora no podria estar situada als torrents (domini públic hidràulic, zones de flux preferent, etc) ni a prop de la costa (domini públic marítim-terrestre, zones de servitud), s'hauria de construir l'estació general de bombament i una canonada d'impulsió fins a la depuradora. Cost aproximat: 500.0000 euros.

La depuradora hauria de ser dimensionada per a una població de 3.644 habitants a l'estiu. Cost aproximat = 1.200.000 euros. Aquest cost és l'obtingut a les licitacions per a construir depuradores d'aproximadament la mateixa capacitat, sense tractament terciari.

S'hauria de construir un emissari per abocar l'efluent a la mar, independentment de la possible reutilització de l'efluent per a reg (caldrà construir la xarxa d'aigua regenerada). Cost aproximat 500.000 euros. O bé, si s'autoritza per la DGRH, fer pous d'infiltració, que serien molt més econòmics, encara que s'estima molt difícil aconseguir aquesta autorització, llevat de que es faci una depuradora que garanteixi en tot moment un tractament terciari de l'efluent, i això faria que el cost de la depuradora arribés al voltant de 1,7 milions d'euros.

El cost de les tres darreres actuacions (al voltant dels 2,2 milions d'euros) seria molt superior al de la impulsio per connectar la urbanització amb la depuradora d'Alcúdia (< 0,7 milions d'euros). El cost d'explotació i manteniment també seria molt superior perquè, a més de mantenir l'estació de bombament, caldrà explotar la depuradora.

D'altra banda s'ha de tenir en compte la complexitat d'implementar aquesta solució, que pot tenir importants inconvenients socials, ambientals i urbanístics, com, per exemple, l'elecció de terrenys adequats per a la depuradora, suficientment allunyats de la urbanització i que no siguin rebutjats pels veïns o institucions que facin objeccions durant la tramitació (als diversos tràmits d'informació pública); el procediment d'avaluació d'impacte ambiental, incloent l'estudi de repercussions ambientals sobre el LIC badies d'Alcúdia i Pollença; el procediment de concessió d'ocupació del DPMT i d'autorització d'abocament a la mar o d'autorització d'infiltració. Per l'experiència que hi ha de situacions similars, aquesta implementació podria dur bastants anys i pràcticament es pot assegurar que no s'aprovaria, sobre tot perquè l'alternativa d'impulsar l'aigua a Alcúdia és viable i és molt més econòmica i eficient, tenint en compte que l'EDAR d'Alcúdia té suficient capacitat per tractar l'aigua residual de Bonaire, i no consumeix més territori.

6 DIPÒSITS ESTANCS

Als documents que l'Ajuntament d'Alcúdia va entregar a la DGRH, tant al document d'aprovació inicial com al document ambiental estratègic sobre la modificació número 9, la justificació de l'exoneració de clavegueram es fa considerant com a alternativa un sistema de fosses sèptiques amb dipòsits estancs per als efluentes de les fosses.

En realitat, quan es posa un dipòsit estanc no és necessari posar també una fossa sèptica. Intercalar una fossa sèptica entre l'habitatge i un dipòsit estanc incrementa notablement el cost de construcció del sistema, i una mica el cost de manteniment, i no aporta cap avantatge significatiu: en els dos casos l'aigua s'ha de transportar a la depuradora. En el cas de que hi hagi fossa sèptica també caldrà transportar el fang de tant en tant. La càrrega contaminant combinada d'aigua i fang, en el cas d'haver fossa sèptica, serà una mica menor, però és un avantatge poc significant en comparació als inconvenients. Per això, a la normativa inclosa als documents de Revisió del Pla Hidrològic de les Illes Balears (PHIBR), actualment en fase de participació ciutadana fins el 28 de febrer de 2018, no es contempla aquesta opció. L'apartat 9 de l'article 86 diu:

“Els habitatges aïllats podran instal·lar, com a alternativa al sistema autònom, un dipòsit estanc per a l'emmagatzematge de les aigües residuals que produeixin. L'emmagatzematge en dipòsit estanc implica una evacuació posterior i periòdica a una EDAR. Aquesta opció és recomanable per als habitatges que s'ocupen temporalment i obligatòria per a les parcel·les o solars de superfície inferior a 800 m² que no disposin d'una zona verda de més de 25 m² per habitant equivalent.”

Cal dir que l'apartat anterior és una novetat respecte al Pla Hidrològic de les Illes Balears vigent (PHIB), al que en cap lloc s'esmenten expressament els dipòsits estancs, ni a la normativa ni a l'annex 4 (“Sistemes autònoms de depuració”).

D'altra banda, el PHIBR es refereix a “*habitatges aïllats*” en el context de l'article 86, referit exclusivament a “*zones aïllades*”, que, d'acord amb l'article 84 no podrien sobrepassar els 250 habitants. Per tant, la viabilitat legal d'aquesta alternativa és, com a mínim, qüestionable (els dipòsits estancs no s'esmenten a l'annex 4 del PHIB vigent, i es restringeixen a habitatges aïllats en zones aïllades al PHIBR, document encara en fase de participació pública).

En qualsevol cas, en aquest informe es considera que aquesta solució consisteix en instal·lar en cada parcel·la d'habitatge unifamiliar un dipòsit prefabricat estanc que reculli tota l'aigua residual de l'habitatge (sense fossa sèptica). Aquest dipòsit s'ha de buidar freqüentment per un camió cisterna amb bomba succionadora, que ha de transportar l'aigua a l'EDAR d'Alcúdia o, amb permís de l'Ajuntament, a una EBAR (estació de bombament d'aigua residual) adequada per a les descàrregues dels camions.

Pel que fa a la capacitat dels dipòsits, s'ha considerat que 10-15 m³ seria la més convenient. Unes capacitats més petites implicarien unes majors freqüències de buidatge i, per tant, més costos de manteniment i més trànsit. Unes capacitats majors implicarien més cost dels dipòsits i només serien avantatjoses si els camions cisterna fossin de més de 15 m³, però aquest camions serien massa grans i pesats per circular per aquesta urbanització.

Els camions cisterna de 15 m³ són camions de 3 eixos, uns 10 m de llarg, uns 400 CV de potència, pes en buit 11 tones, pes carregats 26 tones.

A continuació es fa una estimació del cost de subministrament i construcció d'un dipòsit estanc homologat de 15.000 L.

PRESSUPOST DIPÒSIT ESTANC 15.000 L				
Concepte	Unitat d'amidament	Amidament	Preu unitari (euros/unitat)	Import (euros)
Excavació 5,40 x 2,60 x 2,65	m ³	37	18	666,00
Base de fons i reblerts compactats, 5 m ³ procedents pròpia excavació	m ³	17	15	255,00
Transport de terres i roca sobrants	m ³	32	9	283,50
Submin. i instal·lació de dipòsit horitzontal PRFV, 15.000 L	ut	1	2.700	2.700,00
Submin. i instal·lació de canonada de polietilè DN 110 mm PN 10	m	12	8	96,00
Altres	%	6	4.001	240,03
PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL				4.240,53
Despeses generals	%	13		551,27
Benefici industrial	%	6		254,43
PRESSUPOST BASE LICITACIÓ, IVA NO INCLÒS				5.046,23
IVA	%	21		1.059,71
PRESSUPOST TOTAL				6.105,94

Aquest cost és superior al estimat per escomesa de clavegueram, fins i tot si es té en compte el cost de la connexió del clavegueram amb el sistema d'Alcúdia. L'hotel i el port esportiu haurien de tenir dipòsits més grans o utilitzar sistemes autònoms de depuració.

Respecte als costos de manteniment i conservació, el cost preponderant, amb molt, seria el del buidatge periòdic dels dipòsits.

En conjunt, el nombre anual de buidatges seria 6.761 (101.413 m³/any / 15 m³/buidatge). A un cost de 250 €/buidatge, el cost conjunt anual de buidatges seria 250 x 6.761 = 1.690.250 euros/any.

Cal afegir altres costos menors (control, reparacions, depuració de l'aigua, etc), però és evident que el cost d'aquest sistema és molt superior al del clavegueram (134.561 euros/any).

Els costos esmentats anirien a càrrec dels propietaris, que, a més, haurien de pagar el 50 % del cànon de sanejament (o, menys probablement, el 100 %, segons s'interpreti la llei: "*S'estableix una bonificació del 50 % sobre la quota meritada en sòl urbà en aquelles zones que no comptin amb depuradores en servei*". S'ha de tenir en compte que l'aigua dels dipòsits estancs s'ha de tractar a la depuradora).

Sembla que aquest sistema no seria acceptable per als propietaris, especialment per als residents, pel seu cost tan alt de manteniment. A més, aquest sistema generaria una freqüència alta de trànsit pesat per la urbanització, especialment a l'estiu, amb els impactes conseqüents: renou, contaminació, dificultats de trànsit, olors potencials durant els buidatges.

7 FOSSES SÈPTIQUES AMB FILTRES VERDS

Encara que tant al document d'aprovació inicial com al document ambiental estratègic de la modificació número 9, la justificació de l'exoneració de clavegueram es fa considerant com a alternativa un sistema de fosses sèptiques amb dipòsits estancs, en realitat la modificació número 9 en sí mateixa no es refereix en cap moment a la utilització de dipòsits estancs, sinó que diu literalment:

“No obstant això, d'acord amb la disposició addicional tercera del RLOUSM, no serà exigible l'existència de xarxa de sanejament en els següents sectors de sòl urbà: AN-2, AN-3 i AN-4. En tot cas, les fosses sèptiques que s'instal·lin hauran de complir amb l'establert en el PHIB i, prèviament a la llicència, obtenir l'autorització de la DGRH.”

En el PHIB, les condicions per a les fosses sèptiques es desenvolupen a l'annex 4. A la normativa del PHIB la referència a l'annex 4 es fa al punt 3 de l'article 81 que diu: *“Els habitatges aïllats que no puguin connectar-se a xarxes de clavegueram hauran de disposar del seu propi sistema de recollida, tractament i evacuació o emmagatzematge que garanteixi la protecció del domini públic hidràulic. Es considera que garanteixen la protecció del domini públic hidràulic aquells sistemes de recollida, tractament i evacuació o emmagatzematge recollits en l'annex 4 del present pla, sense perjudici de qualsevol altres.”*

Ara bé, l'article 81 es titula *“Abocaments procedents d'aglomeracions urbanes menors de 2.000 habitants equivalents”*. El punt 1 d'aquest article tracta de les aglomeracions urbanes superiors a 250 i inferiors a 2.000 habitants equivalents. El punt 2 tracta de les aglomeracions urbanes inferiors a 250 habitants equivalents. Finalment, el punt 3 fa referència als habitatges aïllats. Això pot suscitar la qüestió de fins a quin punt es poden considerar “habitatges aïllats” les cases de Bonaire, una urbanització amb una capacitat de població de més de 2.000 habitants equivalents.

No obstant això, la disposició addicional octava de la LOUS i tercera del seu Reglament permeten de forma motivada l'excepció a la implantació de la xarxa de sanejament en aquells àmbits de sòl urbà on es compleixi amb alguna de les següents condicions (sense especificar un límit de població):

1. *Que l'execució de la xarxa de sanejament suposi, per les característiques geomorfològiques de la zona o per la baixa intensitat del nucli, un cost manifestament elevat.*
2. *Que la seva implantació no suposi cap avantatge per al medi ambient.*

Cal dir que tampoc s'estableix un límit poblacional en l'exoneració de clavegueram prevista a l'article 4.2 del *“Real Decreto-Ley 11/95, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas”* que diu:

“No obstante, en los supuestos en que no se estime justificada la instalación de un sistema colector, bien por no suponer ventaja alguna para el medio ambiente, o bien porque su instalación implique un coste excesivo, en relación a la utilización de sistemas individuales, las Comunidades Autónomas podrán establecer que las aglomeraciones urbanas utilicen sistemas

individuales u otros sistemas adecuados que impliquen un análogo nivel de protección ambiental.”

Aquest article deixa la regulació d'aquest assumpte a les Comunitats Autònomes. La LOUS és coherent amb aquest article, però no especifica quins sistemes caldria emprar en lloc del clavegueram. El PHIB només fa referència als sistemes autònoms de depuració, com són les fosses sèptiques, en el cas d'habitatges aïllats, suposadament d'aglomeracions urbanes inferiors a 250 habitants equivalents. En el cas dels documents de revisió del Pla Hidrològic (PHIBR), com ja s'ha exposat abans, es parla dels *“habitatges aïllats”* a l'article 86, referit exclusivament a *“zones aïllades”*, que, d'acord amb l'article 84 no podrien sobrepassar els 250 habitants. La qüestió, llavors, és: Cal entendre que els mateixos sistemes autònoms de depuració que el PHIB admet pels *“habitatges aïllats”*, a aglomeracions de menys de 250 habitants equivalents, es podrien utilitzar a la urbanització de Bonaire, amb una capacitat de població estimada de 3.644 habitants equivalents, si aquesta fos exceptuada de tenir clavegueram? Sembla que l'anàlisi de la viabilitat legal d'aquesta alternativa podria ser objecte, en tot cas, d'un informe jurídic.

En aquest informe s'analitza el sistema de fosses sèptiques des dels punts de vista tècnic i ambiental.

Com s'ha dit abans, l'annex 4 del PHIB tracta dels *“Sistemes autònoms de depuració”*. En el cas dels documents de revisió del Pla (PHIBR), l'annex homònim és el núm. 3. En ambdós annexes es tracta de dos possibles sistemes d'evacuació de l'efluent del sistema autònom de depuració (sigui una fossa sèptica o un altre sistema): rases d'infiltració i infiltració per zones verdes. En ambdós annexes es diu el mateix:

“Les rases d'infiltració efectuen una ulterior depuració biològica de l'efluent, mentre que la infiltració per zona verda a més d'aquesta depuració, disminueix la concentració de nitrogen de l'efluent, mitjançant l'absorció de les plantes.

Com a norma general no es permet la instal·lació de rases d'infiltració a excepció d'aquells casos en què no sigui possible la infiltració per zones verdes, ja que aquests últims proporcionen millors rendiments de depuració.”

És a dir, l'efluent de la fossa sèptica s'ha d'infiltrar a través d'una zona verda quan sigui possible.

Aquesta solució consisteix en instal·lar en cada parcel·la d'habitatge unifamiliar una fossa sèptica, una bomba i una canonada de reg, tot d'acord a les condicions assenyalades a l'annex 4 del PHIB (o a l'annex 3 del PHIBR).

D'acord amb aquestes condicions:

- La fossa sèptica serà com a mínim de 2 compartiments (decantador i digestor) i no podrà ser d'obra civil, sinó prefabricada de polietilè, polipropilè, PRFV o un material completament estanc. No pot recollir aigua pluvial, només l'aigua residual de l'habitatge.

- El volum mínim de la fossa sèptica serà de 3.000 L i s'augmentarà en 500 L per cada habitant en excés de sis (6) persones.
- L'efluent de la fossa sèptica passarà a un dipòsit, també prefabricat, estanc, a on hi haurà una bomba submergible de la que sortirà una canonada de reg. En general, una bomba de 125 W serà suficient per impulsar un cabal d'aigua residual de 20 L/min amb una pressió i una velocitat adequades. S'afegiria un dosificador d'hipoclorit sòdic (lleixiu), com a desinfectant.
- El reg amb aquesta aigua serà exclusivament per degoteig o subsuperficial (es prohibeix el reg per aspersió) i s'ha de poder regar una extensió d'almenys 25 m² per habitant: bardissa, arbres, plantes ornamentals, etc.

Les plantes absorbeixen l'aigua i, a més, n'aprofiten els nitrats i altres substàncies. Amb aquest sistema es pot reduir dràsticament la infiltració d'aigua i nitrats cap a l'aqüífer, al temps que s'estalvia aigua potable. A més, qualsevol fracció d'aigua que s'hi infiltre experimenta processos de depuració addicional durant la seva percolació fins a arribar a l'aqüífer.

Aquest sistema té avantatges importants: reutilització de l'aigua i, per tant, estalvi d'aigua potable per a reg; poc consum d'energia; a les fosses de 3.000 L només s'hauria de buidar fang cada 2-3 anys en el cas dels residents permanents, i cada 5 o més anys en els altres casos. Ara bé, els usuaris s'han d'implicar en el manteniment correcte del sistema i l'Administració ho hauria de controlar amb regularitat.

S'ha de tenir en compte que, en el cas dels residents, les plantes del filtre verd rebrien una gran quantitat d'aigua al llarg de l'any, també a l'estiu. Les plantes típiques mediterrànies estan adaptades a un llarg període de sequera estival, i, per tant, no serien les més apropiades. Es tendiria a una vegetació predominantment de tipus tropical i/o de bosc de ribera (pollancre, salzes, tamarells, esbarzers, lliris grocs, etc). A les residències estiuenques hi hauria una gran aportació d'aigua residual només a l'estiu, però la tardor i l'hivern són les estacions de l'any generalment més plujoses. En cada cas caldria fer un disseny adequat de la zona verda en funció de les circumstàncies particulars. A aquest efecte, seria convenient editar un manual de bones pràctiques en quant a disseny i manteniment.

Tanmateix sembla que la superfície de zona verda per habitant que requereix el PHIB -25 m²- és escassa. Una persona genera uns 60 m³ d'aigua residual cada any. Si es reparteix aquest volum d'aigua entre 25 m², s'obté una acumulació anual d'aigua de 2,4 m o l'equivalent a 2.400 mm de pluja per any. La precipitació anual mitjana a la zona és d'uns 600 mm per any. Afegint aquestes dues quantitats s'obté l'equivalent a 3.000 mm de pluja per any, que és una quantitat molt elevada. Amb una superfície de 50 m² per habitant es passaria a un equivalent de 1.800 mm per any, una quantitat més fàcil d'absorbir pel filtre verd sense recorre a plantes massa especials o exòtiques, i disminuint les possibilitats d'infiltració de l'aigua cap a l'aqüífer.

Consider que aquest sistema de fossa sèptica amb filtre verd només es podria implantar, bàsicament, a les parcel·les de 1.000 m². Com es pot deduir d'una visita a la urbanització i d'ortofotografies, a les parcel·les de 300 m² i a moltes de 600 m², la casa, els porxos, les terrasses i piscines, els camins i els sòls pavimentats, no deixen espai suficient per a una zona verda adequada per a aquest sistema.

A continuació es fa una estimació del cost de construcció d'un sistema d'aquest tipus:

PRESSUPOST FOSSA SÈPTICA 3.000 L + INSTAL·LACIÓ REG				
Concepte	Unitat d'amidament	Amidament	Preu unitari (euros/unitat)	Import (euros)
Excavació (3,60x1,90+1,60x1,60)x1,80	m ³	17	18	306,00
Base de fons i reblerts compactats, 5 m ³ procedents pròpia excavació	m ³	13	15	195,00
Transport de terres i roca sobrants	m ³	12	9	108,00
Subm. i instal·lació de fossa sèptica de 2 cambres, 3.000 L	ut	1	800	800,00
Subm. i instal·lació de dipòsit prefabricat de 1.000 L per allotjar bomba	ut	1	160	160,00
Subm. i instal·l. bomba submergible aigua residual, potència 75 W, amb vàlvula i accessoris	ut	1	165	165,00
Subm. i instal·lació d'equip de desinfecció	ut	1	160	160,00
Subm. i instal·lació de programador i vàlvules	ut	1	160	160,00
Subm. i instal·lació de tub de ventilació	ut	1	90	90,00
Subm. i instal·lació de canonada de polietilè DN 110 mm PN 10	m	15	8	120,00
Subm. i instal·lació de canonada de polietilè DN 25 mm PN 10, amb colzes, tes i accessoris	m	150	1,20	180,00
Altres	%	6	2.444	146,64
PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL				2.590,64
Despeses generals	%	13		336,78
Benefici industrial	%	6		155,44
PRESSUPOST BASE LICITACIÓ, IVA NO INCLÒS				3.082,86
IVA	%	21		647,40
PRESSUPOST TOTAL				3.730,26

Aquest cost no inclou les plantes.

Pel que fa al manteniment, apart dels costs de jardineria, que aquí no s'inclouen, es poden establir els següents costs aproximats:

Residents (habitatge amb 3 persones):

- Buidatge fang cada 2 anys: 140 €/2 = 70 €/any

- Consum d'energia elèctrica: $(3 \text{ hab} \times 60 \text{ m}^3/\text{hab} \cdot \text{any} \times 1.000 \text{ L/m}^3 \times 125 \text{ W}) / (20 \text{ L/min} \times 60 \text{ min/h} \times 1.000 \text{ W/kW}) \times 0,16 \text{ €/kWh} = 150 \text{ h/any} \times 0,125 \text{ kW} \times 0,16 \text{ €/kWh} = 3 \text{ €/any}$
- Inspecció anual: 40 €/any
- Manteniment i reposició elements: 200 €/any

Total = 70 + 3 + 40 + 200 = 313 €/any

Temporals (4 persones; juliol i agost):

- Buidatge fang cada 5 anys: 140 €/5 = 28 €/any
- Consum d'energia elèctrica: $(4 \text{ hab} \times 11 \text{ m}^3/\text{hab} \cdot \text{any} \times 1.000 \text{ L/m}^3 \times 125 \text{ W}) / (20 \text{ L/min} \times 60 \text{ min/h} \times 1.000 \text{ W/kW}) \times 0,16 \text{ €/kWh} = 150 \text{ h/any} \times 0,125 \text{ kW} \times 0,16 \text{ €/kWh} \approx 1 \text{ €/any}$
- Inspecció anual: 40 €/any
- Manteniment i reposició elements: 150 €/any

Total = 28 + 1 + 40 + 150 = 219 €/any

Evidentment hi haurà molts casos intermedis.

Hauran de pagar també el 50 % del cànon de sanejament, però tenint en compte que consumiran menys aigua potable i que la tarifa del cànon és progressiva, el seu cànon serà notablement més baix.

8 FOSSES SÈPTIQUES AMB RASES D'INFILTRACIÓ

A les parcel·les a les que no fos possible la infiltració per zones verdes es podria evacuar l'efluent mitjançant rases d'infiltració.

Aquesta solució consisteix en instal·lar en la parcel·la una fossa sèptica, i, sortint de la mateixa, una canonada perforada instal·lada dins d'una rasa drenant, o, més generalment, diverses canonades instal·lades en rases drenants en paral·lel (en forma de pinta o espina de peix).

D'acord amb les condicions assenyalades a l'annex 4 del PHIB (o a l'annex 3 del PHIBR):

- La fossa sèptica serà com a mínim de 2 compartiments (decantador i digestor) i no podrà ser d'obra civil, sinó prefabricada de polietilè, polipropilè, PRFV o un material completament estanc. No pot recollir aigua pluvial, només l'aigua residual de l'habitatge.
- El volum mínim de la fossa sèptica serà de 3.000 L i s'augmentarà en 500 L per cada habitant en excés de sis (6) persones.
- L'efluent de la fossa sèptica passarà a una arqueta o dispositiu de repartiment adequat de l'aigua entre les diverses canonades.
- Les rases han de tenir una profunditat superior a 0,60 m. A la part inferior s'instal·la la canonada perforada, completament envoltada per grava. A la part superior, reblert de terra sobre una làmina de geotextil que impedeixi que la terra s'infiltri dins la grava drenant.

- La longitud i ample de les rases s'ha de calcular en funció de la capacitat d'infiltració del terreny, que s'ha d'esbrinar efectuant les proves d'infiltració que es descriuen a l'annex 4.
- Cal respectar determinades distàncies mínimes: 5 m entre qualsevol rasa i l'habitatge, 15 m a canonades d'aigua potable, 3 m a arbres, 1,5 m entre rases paral·leles, etc.

Consider que aquest sistema es podria implantar, bàsicament, a les parcel·les de 600 m². Les parcel·les de 300 m² estan massa edificades i no tenen espai suficient per albergar el sistema de fossa i rases, i complir els paràmetres que s'exigeixen.

A continuació es fa una estimació del cost de construcció d'un sistema d'aquest tipus:

PRESSUPOST FOSSA SÈPTICA 3.000 L + RASES INFILTRACIÓ				
Concepte	Unitat d'amidament	Amidament	Preu unitari (euros/unitat)	Import (euros)
Excavació fossa (3,60x1,90+1,60x1,60)x1,80	m ³	17	18	306,00
Excavació rases 36x0,60x0,60	m ³	13	18	234,00
Base de fons i reblerts compactats, 15 m ³ procedents pròpia excavació	m ³	15	15	225,00
Transport de terres i roca sobrants	m ³	15	9	135,00
Subm. i instal·lació de fossa sèptica de 2 cambres, 3.000 L	ut	1	800	800,00
Subm. i instal·lació de tub de ventilació	ut	1	90	90,00
Subm. i instal·lació de canonada perforada DN 110 mm, amb colzes, tes i accessoris	m	35	7	245,00
Subm. i instal·lació de geotextil	m ²	35	3	105,00
Altres	%	6	2.140	128,40
PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL				2.268,40
Despeses generals	%	13		294,89
Benefici industrial	%	6		136,10
PRESSUPOST BASE LICITACIÓ, IVA NO INCLÒS				2.699,39
IVA	%	21		566,87
PRESSUPOST TOTAL				3.266,26

Pel que fa al manteniment, es poden establir els següents costs aproximats:

Residents (habitatge amb 3 persones):

- Buidatge fang cada 2 anys: 140 €/2 = 70 €/any
- Inspecció anual: 30 €/any
- Manteniment i reposició elements: 50 €/any

Total = 70 + 30 + 50 = 150 €/any

Temporals (4 persones; juliol i agost):

- Buidatge fang cada 5 anys: $140 \text{ €/5} = 28 \text{ €/any}$
- Inspecció anual: 30 €/any
- Manteniment i reposició elements: 30 €/any

Total = $28 + 30 + 30 = 88 \text{ €/any}$

Evidentment hi haurà molts casos intermedis.

Hauran de pagar també el 50 % del cànon de sanejament.

Aquest és el sistema més econòmic, però no es pot implantar a totes les parcel·les i és el que té més potencialitat de contaminar l'aqüífer, tenint en compte el volum d'aigua que s'infiltraria anualment.

9 RESUM DE COSTS

9.1 Costs de construcció

Si no es fa clavegueram, no es pot resoldre el sanejament de la urbanització per un sol de qualsevol dels altres tres sistemes examinats. Caldrà anar a un sistema mixt, amb unes parcel·les amb dipòsits estancs, altres amb fossa sèptica i filtre verd, i altres amb fossa sèptica i rases d'infiltració. A l'efecte de fer uns càlculs aproximats de costs, pràcticament es pot suposar que les 180 parcel·les de 300 m^2 i comerços i equipaments hauran de tenir dipòsits estancs, les 428 de 600 m^2 fosses sèptiques amb rases d'infiltració, i les 324 de 1.000 m^2 fosses sèptiques amb filtres verds.

Hi ha 87 parcel·les que ja tenen fossa homologada, probablement gairebé totes elles amb rases d'infiltració. Restem, per tant, aquesta xifra de 428, i suposem que caldrà fer 341 fosses sèptiques amb rases d'infiltració. A més, caldrà substituir 572 fosses existents no homologades, que ocasionarà un cost de demolició, transport i gestió de residus. Suposem que són fosses d'obra civil amb un pes calculat per fossa de 4 tones. El preu d'execució material es pot estimar en 55 euros/tona (tenint en compte que només la tarifa de gestió de residus és de 43,35 euros/tona). Això fa un cost de $1,21 \times 1,19 \times 55 \times 4 = 317$ euros /fossa a substituir.

D'altra banda, l'hotel i el port esportiu presenten problemes especials. Se'ns ha informat que el port esportiu té simplement una fossa sèptica. Possiblement també es el cas de l'hotel, encara que no hem rebut confirmació d'aquest extrem. És evident que aquestes dues entitats no tenen espai suficient per disposar de filtres verds ni de rases d'infiltració amb la superfície necessària per a la seva població equivalent. Per tant, en els càlculs del sistema mixt deixarem de banda aquestes dues entitats, ja que, en realitat, seria necessari que, al menys, instal·lessin unes petites depuradores biològiques compactes prefabricades.

El cost estimat de construcció del sistema mixt, sense comprendre l'hotel i el port esportiu, és el següent:

CONCEPTE	NOMBRE	PREU (€/ut)	IMPORT (€)
Dipòsits estancs	180	6.105,94	1.099.069,20
Fosses amb filtre verd	324	3.730,26	1.208.604,24
Fosses amb rases infiltració	341	3.266,26	1.113.794,66
Fosses homologades existents	87	0,00	0,00
Retirada fosses no homologades	572	317,00	181.324,00
COST SISTEMA MIXT (IVA inclòs)			3.602.792,10

El cost estimat de construcció del sistema mixt, o descentralitzat, sense incloure l'hotel i el port esportiu, suma 3.602.792 euros, és a dir, és inferior als 5.104.850 euros, que és el cost total estimat del sistema de clavegueram i depuració centralitzada.

Una altra diferència és que el cost del sistema mixt és a càrrec dels propietaris particulars, mentre que el cost del sistema centralitzat estaria repartit de la manera següent:

CONCEPTE	IMPORT (€)	A CÀRREC DE
Connexions interiors	454.850	Propietaris particulars
Xarxa de clavegueram	4.000.000	A determinar
Connexió amb Alcúdia	650.000	Conselleria de Medi Ambient
TOTAL	5.104.850	

El repartiment del cost de la xarxa de clavegueram dependrà de les contribucions especials que s'estableixin i de si els 10 bombaments petits són o no indemnitzables per la Conselleria de Medi Ambient, amb càrrec al cànon de sanejament.

9.2 Costs de manteniment

Al quadre següent s'exposen els costos mitjans adoptats i el cost estimat total de manteniment del sistema mixt:

SISTEMA	NOMBRE	COST UNITARI (€/any·ut)	IMPORT (€/any)
Dipòsit estanc	180	1.550	279.000
Fossa amb filtre verd	324	250	81.000
Fossa amb rases infiltració	428	120	51.360
TOTAL	932		411.360

Pel que fa als dipòsits estancs s'ha considerat que una quarta part correspondrien a habitatges amb residents permanents, amb un cost unitari mitjà de 3.200 €/any, i la resta a habitatges ocupats una mitjana de tres mesos cada any, amb un cost unitari mitjà de 1.000 €/any.

El cost estimat de manteniment del sistema mixt, sense incloure l'hotel i el port esportiu, suma 411.360 euros/any, és a dir, és 2,85 vegades el cost estimat de manteniment del sistema de clavegueram i depuració centralitzada (144.312 euros/any).

En un termini de 5,6 anys el cost conjunt de construcció i manteniment del sistema mixt igualaria al del sistema centralitzat. A partir de llavors, el cost del sistema mixt seria superior al centralitzat, any rere any.

Ara bé, el cost de manteniment del sistema mixt és a càrrec dels propietaris particulars, mentre que el cost de manteniment del sistema centralitzat estaria sobretot repartit entre l'Ajuntament (clavegueram) i la Conselleria de Medi Ambient (connexió amb Alcúdia i depuració). A canvi, en el sistema centralitzat l'Ajuntament ingressaria les taxes de clavegueram i el Govern Balear el 100% del cànon de sanejament (en lloc del 50%).

10 ANÀLISI DELS IMPACTES AMBIENTALS

En aquest apartat es fa una anàlisi dels potencials impactes de cada sistema. Els aspectes que s'analitzen són:

IMPACTES POSITIUS

1. Reutilització de l'aigua residual
2. Generació de volum de negoci local

IMPACTES NEGATIUS

3. Potencialitat de contaminació de l'aqüífer
4. Potencialitat de contaminació del mar (zona costera)
5. Potencialitat de vessaments d'aigües residuals
6. Trànsit associat al manteniment
7. Olors, formació de gasos
8. Consum d'energia
9. Deteriorament estètic i funcional dels vials de la urbanització

A l'annex al final d'aquest informe es fa l'anàlisi detallat d'aquests impactes en el cas concret de la urbanització de Bonaire, per a cadascun dels sistemes de sanejament en estudi, classificant els impactes com a nul, molt baix, baix, moderat, alt o molt alt. Aquestes qualificacions no avaluen l'impacte absolut sinó el relatiu en relació a la mida de la població objecte d'estudi. A més, s'han atorgat considerant que hi hauria un control regular (inspeccions anuals) dels sistemes autònoms per verificar el seu correcte funcionament.

El quadre resum obtingut és el següent:

CONCEPTE	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
IMPACTES POSITIUS				
Reutilització d'aigua	Nul	Nul	Molt alt	Molt baix
Generació volum negoci local	Baix	Alt	Moderat	Molt baix
IMPACTES NEGATIUS				
Potencialitat contaminació aqüífer	Molt baix	Molt baix	Moderat	Alt
Potencialitat contaminació mar (zona costa)	Molt baix	Molt baix	Baix	Moderat
Potencialitat vessaments aigua residual	Moderat	Molt baix	Molt baix	Molt baix
Trànsit associat al manteniment	Baix	Molt alt	Baix	Molt baix
Olors, formació de gasos	Moderat	Baix	Molt baix	Molt baix
Consum d'energia	Moderat	Molt alt	Baix	Molt baix
Deteriorament estètic i funcional dels vials	Moderat	Baix	Nul	Nul

A efectes de fer una quantificació del conjunt dels impactes, encara que sigui merament aproximada (degut a la càrrega de subjectivitat que tenen les qualificacions i les puntuacions), s'han adoptat les puntuacions següents:

IMPACTE	PUNTUACIÓ
Molt alt	5
Alt	4
Moderat	3
Baix	2
Molt baix	1
Nul	0

D'altra banda, els aspectes considerats tenen rellevàncies ambientals diferents, des del més important, que es considera que és la potencialitat de contaminació de l'aqüífer, fins a altres menys importants en el cas concret de Bonaire, com pot ser la generació de volum de negoci local, per exemple.

A continuació es presenten els factors de rellevància que s'adopten en aquest estudi:

FACTOR DE RELLEVÀNCIA	
IMPACTES POSITIUS	
Reutilització d'aigua	3
Generació volum negoci local	1
IMPACTES NEGATIUS	
Potencialitat contaminació aqüífer	5
Potencialitat contaminació mar (zona costa)	3
Potencialitat vessaments aigua residual	2
Trànsit associat al manteniment	3

Olors, formació de gasos	1
Consum d'energia	1
Deteriorament estètic i funcional dels vials	1

Aplicant a cada impacte particular el resultat de multiplicar la seva puntuació pel factor de rellevància del concepte en consideració, s'obté el quadre següent:

CONCEPTE	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Reutilització d'aigua	0	0	15	3
Generació volum negoci local	2	4	3	1
PUNTUACIÓ IMPACTES POSITIUS	2	4	18	4
Potencialitat contaminació aquífer	5	5	15	20
Potencialitat contaminació mar (zona costa)	3	3	6	9
Potencialitat vessaments	6	2	2	2
Trànsit associat al manteniment	6	15	6	3
Olors, formació de gasos	3	2	1	1
Consum d'energia	3	5	2	1
Deteriorament estètic i funcional dels vials	3	2	0	0
PUNTUACIÓ IMPACTES NEGATIUS	29	34	32	36
PUNTUACIÓ TOTAL IMPACTES AMBIENTALS	-27	-30	-14	-32

Encara que surtin puntuacions negatives en tots els casos, s'han de prendre com a puntuacions relatives ja que, evidentment, seria molt pitjor no tenir cap sistema de sanejament.

D'acord amb aquestes valoracions, el sistema probablement menys dolent seria el de fosses sèptiques amb filtres verds, sempre que estigués adequadament controlat, bàsicament perquè permet la reutilització de l'aigua residual "in situ", amb el consegüent estalvi d'aigua potable. Ara bé, aquest sistema només és aplicable raonablement en parcel·les de suficient extensió. En el cas de Bonaire serien les parcel·les de 1.000 m². Per a parcel·les més petites una part de la reutilització d'aigua seria innecessària i només teòrica, perquè no seria aprofitada per les plantes i s'infiltraria, incrementant la potencialitat de contaminació de l'aquífer.

Tenint en compte que a Bonaire, si no es construeix el sistema centralitzat, s'hauria d'implantar un sistema mixt, a continuació es calcula una puntuació ambiental d'aquest sistema mixt, sempre suposant que hi hagi un control regular de tots els sistemes autònoms, fent la mitjana ponderada de les puntuacions dels tres sistemes individuals considerats:

$$\text{Puntuació ponderada sistema mixt} = \frac{-30 \times 180 - 14 \times 324 - 32 \times 428}{932} = -25,4$$

S'obté una puntuació no significativament diferent de la del sistema centralitzat. És a dir, cada sistema té els seus avantatges i inconvenients ambientals, essent difícil objectivar quin sistema és millor, ja que sembla que, en conjunt, es pot arribar a una valoració ambiental pareguda.

11 ACCEPTABILITAT PER PART DELS PROPIETARIS

Llevat del sistema centralitzat, que hauria de ser acceptat obligatòriament pels propietaris, per tractar-se de sòl urbà, els altres sistemes individuals tindrien previsiblement un grau d'acceptació diferent.

El sistema de fossa sèptica amb rases d'infiltració està generalment ben acceptat pels propietaris, perquè és el menys costós i requereix un grau d'implicació personal molt baix. Però és un sistema difícil de controlar (rases d'infiltració soterrades) i és el que té una major potencialitat d'afectar negativament el medi ambient (impacte damunt l'aquífer i la zona costanera).

El sistema de fossa sèptica amb filtre verd és de més difícil acceptació per part dels propietaris, ja que és més costós de construcció i manteniment, i requereix un grau més alt d'implicació personal, tenint en compte que hi ha aigua residual parcialment depurada circulant per les zones de reg de la parcel·la i que és necessari mantenir en bones condicions la xarxa de reg i els emissors. A més, hi hauria el greuge comparatiu amb els propietaris als que es permetessin les rases d'infiltració.

Els dipòsits estancs serien molt onerosos pels propietaris, especialment pels residents permanents.

En la meua opinió, en un sistema ambientalment responsable, l'hotel i el port esportiu no poden tenir només una fossa sèptica; haurien de disposar de petites depuradores biològiques compactes prefabricades, amb el consegüent cost, tant d'adquisició i instal·lació com d'explotació i manteniment.

Per aquestes raons consider que la implantació del sistema mixt o descentralitzat podria ser protestada per molts propietaris, la qual cosa podria dur a litigis, tenint en compte que la substitució d'un sistema de clavegueram per uns sistemes que el Pla Hidrològic accepta per a "habitatges aïllats" seria possiblement qüestionable en el cas de la urbanització de Bonaire, que té una capacitat de població superior a 2.000 habitants.

12 CONCLUSIONS

S'han comparat dos sistemes de sanejament:

- a) Sistema centralitzat: xarxa de clavegueram, amb 934 escomeses, i connexió amb el clavegueram d'Alcúdia (connectat amb l'EDAR d'Alcúdia)
- b) Sistema descentralitzat: 180 dipòsits estancs, 324 fosses sèptiques amb filtre verd i 428 fosses sèptiques amb rases filtrants, a banda dels sistemes autònoms de l'hotel i el port esportiu, que haurien de ser més complexos

El cost de construcció del sistema centralitzat s'estima en 5.104.850 euros, a repartir entre propietaris particulars, Ajuntament i Govern de les Illes Balears, i el del sistema descentralitzat en 3.602.792 euros, íntegrament a càrrec dels propietaris particulars.

A mitjà termini -5,6 anys- els costos de construcció i manteniment dels dos sistemes (sense tenir en compte l'hotel i el port esportiu en el sistema descentralitzat) s'igualarien. A partir de

llavors el cost de manteniment del sistema descentralitzat (411.360 euros/any) seria molt més alt que el del centralitzat (144.312 euros/any), i recauria gairebé íntegrament sobre els propietaris particulars.

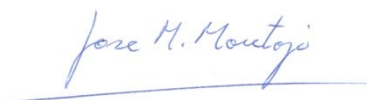
Des del punt de vista ambiental cada sistema té avantatges i inconvenients específics, que s'exposen als apartats corresponents. En conjunt, per la metodologia que s'ha explicat, s'ha arribat a una valoració ambiental pareguda, sempre que es faci un control adequat i regular de totes les unitats del sistema descentralitzat.

La implantació del sistema descentralitzat, en cas de ser permesa, en comparació a la implantació del sistema centralitzat, perjudicaria els propietaris que es veiessin obligats a instal·lar dipòsits estancs, especialment els residents permanents, així com l'hotel i el port esportiu. També podria ser mal acceptada per alguns propietaris que es veiessin obligats a instal·lar fosses sèptiques amb filtre verd. Això podria donar lloc a litigis, tenint en compte que:

- a) El cost a mitjà termini del sistema descentralitzat és superior al del sistema centralitzat, i és especialment oneros per a alguns particulars.
- b) La substitució d'un sistema de clavegueram, que és el normal per al sòl urbà, per uns sistemes que el Pla Hidrològic accepta per a "habitatges aïllats" seria qüestionable en el cas de la urbanització de Bonaire, un nucli urbà amb una capacitat de població superior a 2.000 habitants.

Alcúdia, 11 de desembre de 2017

L'autor de l'informe:



Signat: José María Montojo Montojo

Enginyer de camins, canals i ports; col·legiat 6.640

13 ANNEX: ANÀLISI DELS IMPACTES AMBIENTALS

En aquest annex es fa una anàlisi dels potencials impactes de cada sistema. Els aspectes que s'analitzen són:

IMPACTES POSITIVS

1. Reutilització de l'aigua
2. Generació de volum de negoci local

IMPACTES NEGATIVS

3. Potencialitat de contaminació de l'aqüífer
4. Potencialitat de contaminació del mar (zona de costa)
5. Potencialitat de vessaments d'aigües residuals
6. Trànsit associat al manteniment
7. Olor, formació de gasos
8. Consum d'energia
9. Deteriorament estètic i funcional dels vials de la urbanització

13.1 REUTILITZACIÓ DE L'AIGUA

El sistema de clavegueram i el de dipòsits estancs impliquen que l'aigua residual de Bonaire es tracti a l'EDAR d'Alcúdia, barrejada amb tota l'aigua del municipi. Aquesta EDAR tracta uns cabals d'aigua d'uns 6.000 m³/dia a l'hivern i uns 18.000 m³/dia a l'estiu. A més, existeix una instal·lació de tractament terciari per a 2.120 m³/dia, que inclou una ultrafiltració. No obstant això, actualment aquesta instal·lació no s'està utilitzant perquè l'aigua que arriba a l'EDAR està molt salinitzada (conductivitat 7–9 mS/cm), com a conseqüència de l'aigua freàtica salada que s'infiltra a la xarxa de clavegueram a una extensa àrea en torn a la platja, a on una part de la xarxa està per baix del nivell freàtic. La ultrafiltració no pot llevar la sal de l'aigua. Per aconseguir això, faria falta un tractament d'electrodiàlisi o de membranes d'osmosi inversa, que, pel seu cost, no està previst. En aquestes condicions, hi ha poca demanda de reutilització d'aigua depurada. Ja es depura molta més aigua que la que es pot reutilitzar. Per tant, l'aportació de l'aigua de Bonaire a la depuradora tindria una repercussió nul·la en termes de reutilització d'aigua.

El sistema de fosses sèptiques i filtres verds fa que l'aigua es reutilitzi en el reg de les bardisses i els arbres i plantes de les pròpies parcel·les, i consegüentment que s'estalviï aigua potable per a aquesta finalitat. En el cas de Bonaire, a més, és a l'estiu quan més habitants hi ha, que és justament quan les necessitats de reg són majors i quan els abastiments d'aigua potable es veuen més pressionats per la major demanda i l'habitual sequera estival. És cert que hi ha una dessaladora d'aigua de mar al Port d'Alcúdia, però el consum d'aquesta aigua també té els seus propis impactes (consum energètic, abocament a la mar de la salmorra, cost elevat, etc).

El benefici real d'aquest sistema es dona quan les zones a regar són suficientment extenses, al menys 50 m² per habitant. En extensions menors el volum d'aigua residual seria excessiu, el que donaria lloc a una reutilització innecessària o purament nominal d'aigua i a un major risc de sòls entollats i infiltració.

En el sistema de fosses sèptiques i rases d'infiltració pot també haver un petit reaprofitament d'aigua per alguns arbres. Encara que segons normativa els arbres no han d'estar a prop de les rases filtrants, les seves arrels són llargues i capten part de l'aigua.

Reutilització d'aigua	Sistema de sanejament			
	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Qualificació de l'impacte	Nul	Nul	Molt alt	Molt baix

13.2 GENERACIÓ DE VOLUM DE NEGOCI LOCAL

Tots els sistemes generen volum de negoci local, tant de construcció com de manteniment. El sistema de fosses sèptiques amb rases d'infiltració és el que en genera menys. Dels altres tres sistemes, possiblement el sistema centralitzat de clavegueram genera un poc menys de negoci local, tenint en compte que una part important de les despeses d'aquest sistema es fa en equips mecànics i electromecànics (bombes, maquinària de depuració, vàlvules, etc) que no es fabriquen ni a Alcúdia, ni a Mallorca, i que la proporció de ma d'obra de construcció i de manteniment en aquest sistema és menor que en els altres sistemes. D'altra banda, el sistema de dipòsits estancs genera sobretot negoci de buidatge per camions, és a dir, molt negoci local però amb poca diversitat de negoci.

Generació volum negoci local	Sistema de sanejament			
	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Qualificació de l'impacte	Baix	Alt	Moderat	Molt baix

13.3 POTENCIALITAT DE CONTAMINACIÓ DE L'AQUÍFER

En aquest apartat es considera que en qualsevol dels sistemes cal que hi hagi un control adequat per part de l'Administració. En el cas del clavegueram, el projecte i l'obra s'han de fer garantint l'estanquitat de les instal·lacions. En el cas dels dipòsits estancs caldria fer un control indirecte, verificant que es fan els buidatges prevists (ja que seria difícil vigilar que alguns propietaris no fessin obres addicionals per infiltrar l'aigua al subsòl, per tal d'evitar els costos dels freqüents buidats que requereixen els dipòsits). En el cas dels sistemes de fosses sèptiques probablement seria adequat fer una inspecció anual per verificar el seu correcte funcionament.

Partint de la premissa anterior, el risc de contaminació de l'aquífer pels sistemes de clavegueram i dipòsits estancs seria molt baix. Pel que fa a les fosses sèptiques amb zones verdes de suficient extensió, el risc es considera moderat en el cas de Bonaire. Podria ser considerat baix si les àrees a regar fossin més extenses, i els tipus de sòls més adequats. En canvi, el risc es considera alt en el cas de les rases d'infiltració, pel gran volum d'aigua que s'infiltraria amb un grau de depuració relativament baix, tenint en compte que hi ha poc espessor de sòl granular o biològic a la zona i que l'aigua s'haurà d'infiltrar per les esquerdes

del substrat rocós (les rases drenants travessarien el sòl superficial argilós, molt poc permeable, que hi ha a parts de la urbanització).

Potencialitat contaminació aqüífer	Sistema de sanejament			
	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Qualificació de l'impacte	Molt baix	Molt baix	Moderat	Alt

Sense un control adequat, la potencialitat de contaminació de l'aqüífer seria més gran, sobretot en el cas dels dipòsits estancs.

13.4 POTENCIALITAT DE CONTAMINACIÓ DEL MAR (ZONA DE COSTA)

Als sistemes de clavegueram i dipòsits estancs l'aigua residual es tracta a l'EDAR i després s'aboca al mar a través d'un emissari terrestre-marítim. L'aigua tractada i abocada al mar té la qualitat requerida perquè l'impacte pugui ser qualificat com a molt baix.

El tractament de l'aigua a la fossa sèptica és de qualitat inferior. Si hi ha filtre verd hi ha menys infiltració que si hi ha rases d'infiltració, i el tractament addicional que rep l'aigua durant la percolació és més bo; arriba menys aigua al mar i és de millor qualitat. Per tant, es qualifica l'impacte del sistema de fosses amb filtre verd com a baix, i el del sistema de fosses amb rases d'infiltració com a moderat.

Potencialitat contaminació mar (zona costa)	Sistema de sanejament			
	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Qualificació de l'impacte	Molt baix	Molt baix	Baix	Moderat

13.5 POTENCIALITAT DE VESSAMENTS D'AIGÜES RESIDUALS

Com és ben conegut pels professionals del sanejament, és pràcticament inevitable que hi hagi alguns vessaments d'aigua residual a les xarxes de clavegueram, sobretot als bombaments i conduccions d'impulsió a pressió. A vegades, les bombes i les conduccions s'embossen pels greixos i pels residus no ràpidament degradables –com ara les tovalloletes humides– que alguns usuaris llancen als sanitaris i desguassos de l'habitatge.

Malgrat que hi hagi bombes de reserva i sistemes d'alarma i avís immediat, la realitat és que de tant en tant es produeixen embossos i fins i tot trencaments de bombes i canonades, amb vessaments d'aigua residual. A Bonaire, a més, hi haurà 10 petites estacions de bombament que, en principi, no podran disposar de grup electrogen per falta d'espai. Com a mesures preventives davant possibles fallades del subministrament elèctric, els pous de bombes hauran de tenir volum suficient per retenir l'aigua que entri durant al menys 2 hores i caldrà instal·lar sistemes de telecomunicació d'incidències a la central del servei de sanejament i depuració per tal que, en cas necessari, es duguin grups electrògens mòbils a la zona.

En qualsevol cas, en un sistema complex de clavegueram, com seria el de Bonaire, no es pot excloure la possibilitat d'incidències que ocasionin vessaments d'aigua residual, encara que serien poc freqüents i les seves conseqüències serien limitades. Per tant, aquest impacte es qualifica de moderat.

En els sistemes individuals pot haver alguns vessaments inadvertits i en operacions de buidatge, però gairebé tots serien molt petits i confinats a les parcel·les, sense conseqüències significatives.

Potencialitat de vessaments d'aigua residual	Sistema de sanejament			
	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Qualificació de l'impacte	Moderat	Molt baix	Molt baix	Molt baix

13.6 TRÀNSIT ASSOCIAT AL MANTENIMENT

Clavegueram

El manteniment del sistema de clavegueram ocasiona certa quantitat de trànsit, especialment perquè l'estació principal de bombament requereix d'operacions diàries de manteniment i les 10 estacions petites han de ser visitades almenys tres vegades per setmana. Cal afegir desplaçaments per desemboçar escomeses, pous de bloqueig, col·lectors, o per reparar avaries, etc. Es qualifica aquest impacte com a baix.

Dipòsits estancs

Suposant que el buidatge dels dipòsits es fa amb camions cisterna de 15 m³ de capacitat, i tenint en compte que, si tot el sistema funcionés amb dipòsits estancs, caldria evacuar 101.413 m³ de agua per any, s'obté:

Nombre total de buidatges de dipòsits = 101.413 / 15 = 6.761 buidatges/any.

Al període juliol-agost es generarien 40.667 m³ d'aigua i el nombre de buidatges seria de 2.711, és a dir, uns 62 buidatges cada dia feiner.

Això és una intrusió molt important de vehicles pesats a la urbanització, produint molèsties al trànsit, renou i contaminació. Es qualifica aquest impacte com a molt alt.

Fosses sèptiques amb filtres verds

La freqüència mitjana de buidatge de les fosses sèptiques ve donada, aproximadament, per la fórmula següent:

$$T = 2,5 \cdot \frac{V}{n}$$

- T: temps entre buidatges, en anys
- V: volum útil de la fossa, en m³

- n: nombre d'habitants equivalents

Per a un habitatge amb 3 residents permanents i fossa homologada de 3.000 L (3 m³), surt un temps entre buidatges de 2,5 anys. Per a un habitatge amb 4 residents durant 3 mesos a l'any, surt un temps entre buidatges de 7,5 anys.

Si tot el sistema de sanejament de la urbanització fos amb fosses sèptiques, es generarien unes 250 operacions de buidatge cada any, un nombre bastant moderat. A més, els camions que fan aquests buidatges són més petits que els necessaris per buidar els dipòsits estancs de 15.000 L.

Cal afegir un trànsit de vehicles més lleugers relacionat amb el manteniment i les inspeccions dels sistemes de fosses i filtres verds. En conjunt aquest impacte es considera baix.

Fosses sèptiques amb rases d'infiltració

En aquest cas la freqüència de buidatges de fosses seria la mateixa que en el cas anterior, però hauria molt menys trànsit relacionat amb el manteniment. Aquest impacte es qualifica com a molt baix.

Trànsit associat al manteniment	Sistema de sanejament			
	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Qualificació de l'impacte	Baix	Molt alt	Baix	Molt baix

13.7 OLORS, FORMACIÓ DE GASOS

Al sistema de clavegueram hi ha fonts potencials d'olors, especialment els pous de bombes i les canonades d'impulsió amb temps llargs de retenció de l'aigua residual. Durant el temps de retenció es forma sulfur d'hidrogen (SH₂). En les canonades d'impulsió, aquest gas s'allibera a l'atmosfera als pous o arquetes on desemboquen les impulsions. Aquest procés és més intens a l'estiu, quan la temperatura és alta.

En el pressupost de l'estació principal de bombament –veure apartat 4.2.a- s'ha tingut en compte fer una instal·lació de desodoració (per filtrar i desodorar l'aire del pou) i una altra de dosificació de nitrat càlcic o un altre producte (per evitar la formació de sulfur d'hidrogen a la llarga impulsió fins a Alcúdia).

A les estacions petites de bombament el problema és menor però també és més difícil prendre mesures correctores, ja que no disposaran d'edifici.

En conjunt no cal descartar certa potencialitat d'olors en alguns moments i localitzacions, raó per la qual es qualifica aquest impacte com a moderat.

Als sistemes individuals hi ha potencialitat d'olors durant les operacions de buidatge, que serien més nombroses en el cas dels dipòsits estancs.

Olors, formació de gasos	Sistema de sanejament			
	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Qualificació de l'impacte	Moderat	Baix	Molt baix	Molt baix

13.8 CONSUM D'ENERGIA

Clavegueram

Pel que fa al consum d'electricitat, tota l'aigua haurà de passar almenys per 3 bombaments importants (Bonaire, Maristany i Anglaterra). A més, una part de l'aigua té un altre petit bombament dins la mateixa urbanització. S'ha d'afegir el consum elèctric per al tractament de l'aigua i els fangs generats a la depuradora, i el del bombament necessari per a l'abocament a la mar (encara no implantat però previst en un futur).

S'ha fet una estimació de tots aquests bombaments i operacions en termes d'altura manomètrica (metres equivalents d'elevació de l'aigua), resultant un total aproximat de 110 m. El rendiment mitjà dels bombaments d'aigua residual és de l'ordre del 60 %. Per tant:

$$\text{Consum electricitat} = \frac{9,8 \frac{m}{s^2} \times 1.000 \frac{kg}{m^3} \times 101.413 \frac{m^3}{any} \times 110m}{0,6 \times 1.000 \frac{W}{kW} \times 3.600 \frac{s}{h}} = 50.612 \text{ kWh/any}$$

Considerant que el cost del kWh és de l'ordre de 0,10 €, la repercussió del consum elèctric per metre cúbic d'aigua transportada i tractada és de 0,05 €/m³. Aquest rati no és baix, però és moderat.

Cal afegir el consum energètic dels vehicles de manteniment.

En conjunt, aquest impacte es qualifica com a moderat.

Dipòsits estancs

En aquest cas cal transportar tota l'aigua residual de la urbanització a l'EDAR per camió, a 6 km de distància, el que és molt menys eficient que fer-lo per canonada. Els camions consumeixen gasoil. La combustió de gasoil té efectes bastant contaminants. A més, hi hauria la despesa energètica de la depuració i l'abocament al mar. Aquest impacte es qualifica com a molt alt.

Fosses sèptiques amb filtres verds

Les bombes de 125 W s'han calculat per poder impulsar 20 L/minut cadascuna. Si tot el sistema de sanejament de la urbanització fos amb fosses sèptiques amb filtres verds, el consum elèctric seria:

$$\text{Consum electricitat} = \frac{125 W \times 1.000 \frac{L}{m^3} \times 101.413 \frac{m^3}{any}}{1.000 \frac{W}{kW} \times 20 \frac{L}{min} \times 60 \frac{min}{h}} = 10.564 \text{ kWh/any}$$

És un consum molt inferior al del sistema centralitzat, com calia esperar, ja que a cada parcel·la l'aigua fa un circuit o itinerari molt reduït, en comparació amb transportar l'aigua a 6 km de distància per arribar a l'EDAR, i després depurar l'aigua i abocar-la al mar.

Cal afegir el consum energètic dels vehicles de buidatge i manteniment.

Aquest impacte es qualifica com a baix.

Fosses sèptiques amb rases d'infiltració

En aquest cas només hi ha el consum energètic dels vehicles de buidatge i manteniment. Per tant, l'impacte és molt baix.

Consum d'energia	Sistema de sanejament			
	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Qualificació de l'impacte	Moderat	Molt alt	Baix	Molt baix

13.9 DETERIORAMENT ESTÈTIC I FUNCIONAL DELS VIALS DE LA URBANITZACIÓ

L'efecte estètic d'uns carrers amb proliferació de tapes metàl·liques és clarament pitjor que els dels carrers amb poques tapes, sobretot a les urbanitzacions residencials. Amb un sistema de clavegueram hi haurà nombroses tapes de pous de bloqueig a les voreres, nombroses tapes de pous de registre als carrers, i tapes de pous de bombes i d'arquetes de vàlvules a alguns punts baixos.

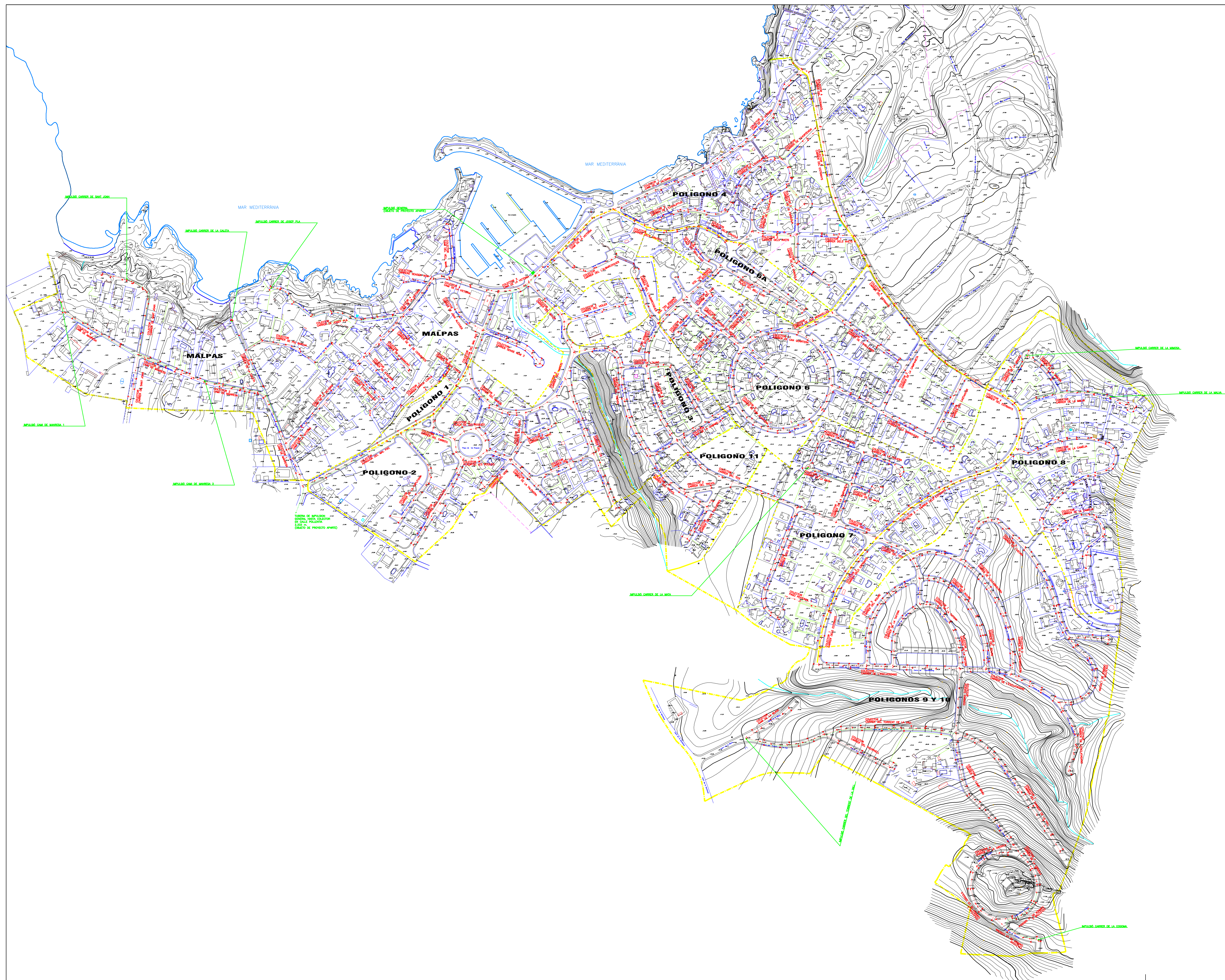
Quan els vehicles circulen per damunt les tapes es produeixen vibracions i renous. A vegades els marcs i tapes es descol·loquen o es deformen pel trànsit, causant més molèsties.

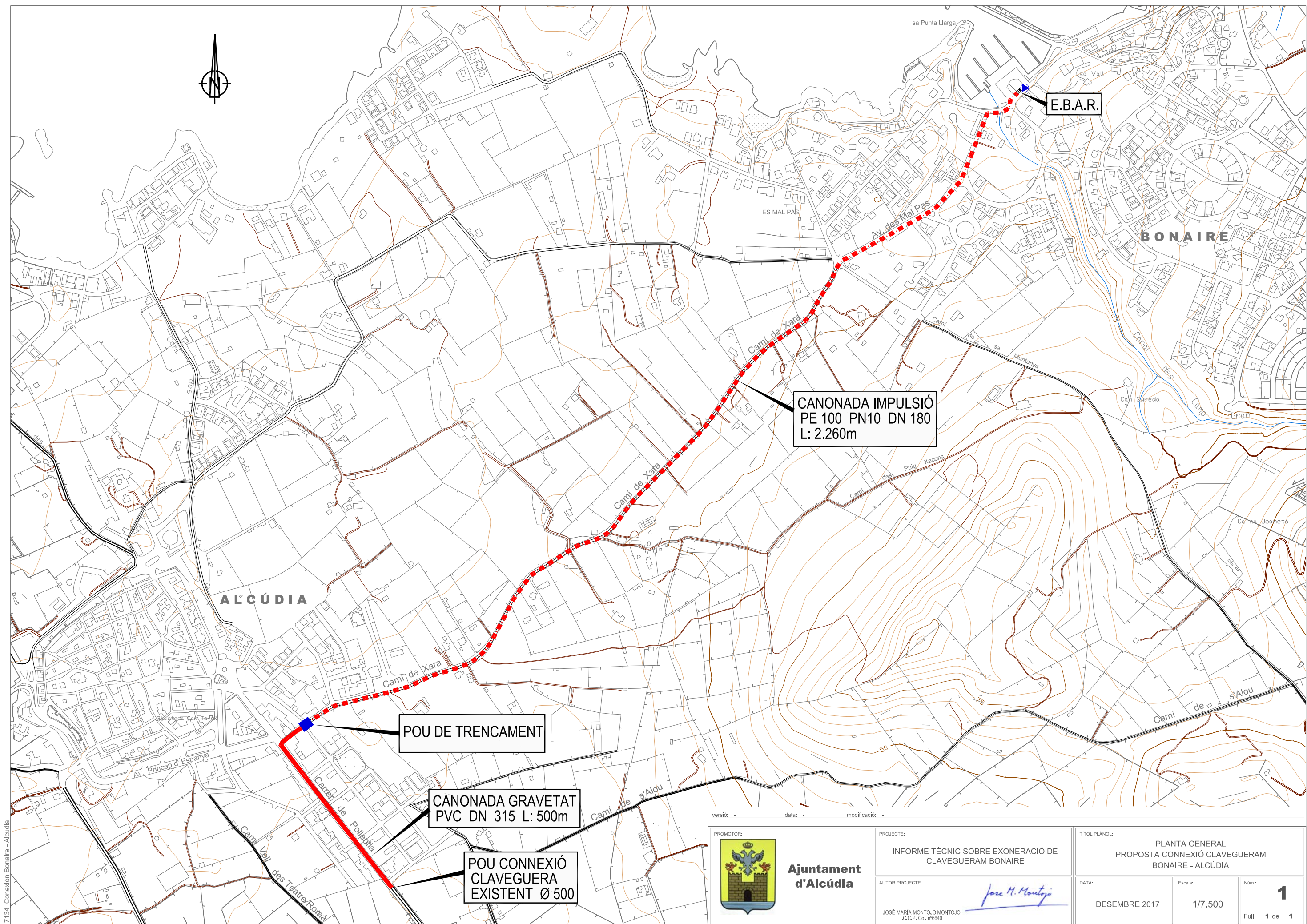
A més, s'ha d'afegir el possible impacte estètic negatiu de la caseta de l'EBAR principal, devora el club nàutic, encara que aquest efecte es pot prevenir amb un disseny estètic d'aquesta edificació. També s'ha de considerar que es notarà una inestètica diferència de tonalitat del nou paviment de les rases mentre no es reasfaltin els carrers completament.

En conjunt, aquest impacte es qualifica com a moderat.

Els altres sistemes no tenen aquests inconvenients, però el sistema de dipòsits estancs produiria un important trànsit de vehicles pesats que podria deteriorar els paviments molt més ràpidament que els altres sistemes. Per tant, l'impacte d'aquest sistema no es considera nul, sinó baix.

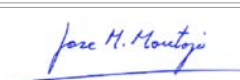
Deteriorament estètic i funcional dels vials	Sistema de sanejament			
	Clavegueram	Dipòsit estanc	Fossa sèptica amb	
			filtre verd	rases infiltr.
Qualificació de l'impacte	Moderat	Baix	Nul	Nul





17134. Conexión Bonaire - Alcúdia

versió: - data: - modificació: -

 Ajuntament d'Alcúdia	PROJECTE: INFORME TÈCNIC SOBRE EXONERACIÓ DE CLAVEGUERAM BONAIRE		TÍTOL PLÀNOL: PLANTA GENERAL PROPOSTA CONNEXIÓ CLAVEGUERAM BONAIRE - ALCÚDIA	
	AUTOR PROJECTE: JOSE MARIA MONTOJO MONTOJO I.C.C.P. Col. nº6640			DATA: DESEMBRE 2017
		Escala: 1/7.500	Núm.: 1	Full 1 de 1