

IMPACTES DE L'ÚS DELS IOTS AL PORT ESPORTIU D'AIGUADOLÇ

Ainara Casajús Vallés, Sonia Castaño López, Albert Català i Rovirosa, Silvia Palomero Muñoz

Joan Albert Sànchez Cabeza, Joan Rieradevall i Pons, Esther García Solsona, Martí Boada Juncá, Jordi Duch Cortinas

Resum

L'ús d'embarcacions d'esbarjo és una activitat molt extensa a la zona costanera del Garraf. Aquesta activitat origina fluxos energètics i materials els quals, a la vegada, són els productors d'impactes sobre el medi natural i l'entorn portuari.

En aquest article es realitza una avaluació d'aquests fluxos (energia, aigua i residus) al Port Esportiu d'Aiguadolç mitjançant indicadors escollits especialment per aquesta finalitat, els quals s'han utilitzat posteriorment per analitzar els impactes que es produeixen al port. D'aquesta manera, a partir dels resultats obtinguts s'han exposat diverses propostes de millora amb l'objectiu de disminuir els impactes generats de l'ús i gaudiment dels iots, emfatitzant especialment en els impactes generats quan aquests es troben amarrats al port.

Tenint en compte que no existeixen estudis previs publicats sobre aquesta temàtica, aquest article deixa la porta oberta a l'hora de continuar estudiant la incidència sobre el medi que te l'ús d'embarcacions.

Paraules clau: iot, impacte, avaluació, índex, flux, energia, aigua, residus.

Resumen

El uso de embarcaciones de recreo es una actividad muy extendida en la zona costanera del Garraf. Esta actividad genera flujos energéticos y materiales los cuales a su vez son los productores de impactos sobre el medio natural i el entorno portuario.

En este artículo se realiza una evaluación de estos flujos (energía, agua y residuos) del Port Esportiu d'Aiguadolç mediante indicadores escogidos especialmente para esta finalidad, los cuales se han utilizado posteriormente para analizar los impactos que se producen en el puerto. De esta manera, a partir de los resultados obtenidos se han expuesto diferentes propuestas de mejora con el objetivo de disminuir los impactos generados del uso y disfrute de las embarcaciones, enfatizando especialmente en los impactos generados cuando estas están amarradas en el puerto.

Teniendo en cuenta que no existen estudios previos publicados sobre esta temàtica, este artículo deja la puerta abierta a la hora de continuar estudiando la incidencia sobre el medio que tiene el uso de embarcaciones.

Palabras clave: yate, impacto, índice, flujo, energía, agua, residuos.

Abstract

The use of pleasure boats is an extended activity in the coastal zone of el Garraf. This activity generates energetic and material flows which, in turn, are the producers of impacts on the port and its surrounding environment.

In this article an evaluation of these flows (energy, water and residues) of our study system, is realized through chosen indicators applied for this purpose. These indicators are used, afterwards, to analyze the impacts that take place in the port boundries. Different improving proposals have been created from the results obtained in order to reduce the impacts due to the use and enjoyment of crafts, paying special attention to the crafts moored at port.

Bearing in mind that no published studies on this topic exist, this article opens the door to research about the incidence that crafts induce over the environment.

Keywords: yachts, impact, index, flow, energy, water, residues.

Introducció

L'atractiu de les activitats nàutiques, l'agradable clima de la zona i les bones condicions de navegació han provocat una gran proliferació de ports esportius al llarg de la costa mediterrània. Els ports esportius han aportat grans beneficis socioeconòmics al territori fins a l'actualitat, però cal tenir en compte que la seva construcció i explotació tenen i han tingut repercussions negatives sobre altres àmbits, com és l'entorn natural.

En aquestes instal·lacions nàutiques trobem des de petites embarcacions pesqueres fins a grans velers i luxoses embarcacions motores. Els ports, alhora, proporcionen tots els serveis necessaris per fer possible la navegació i l'estança dels usuaris al mar.

L'objectiu principal del present estudi és trobar el consum/generació de fluxos que impliquen les embarcacions des del moment en què entren al port esportiu i durant el temps que es troben amarrades. El port esportiu sobre el qual s'ha realitzat l'estudi ha estat el Port Esportiu d'Aiguadolç (PEA). L'especial interès manifestat des de la Regidoria de Medi Ambient de l'Ajuntament de Sitges i les característiques semi-urbanes del mateix, a diferència de molts altres ports, han estat decisives a l'hora de d'escollir el sistema d'estudi.

Els objectius generals a realitzar en aquest treball són: desenvolupar una metodologia de mesura d'impactes, i determinar i valorar els impactes derivats de l'ús de les embarcacions d'esbarjo al PEA.

Mètodes

Inicialment s'ha realitzat un estudi preliminar per tal de definir els límits i els fluxos a estudiar del sistema port-iot. Ja delimitat el sistema d'estudi, s'ha recopilat tota la informació necessària mitjançant recerca interna de dades (factures portuàries, cens de iots, etc.), externa (normatives i legislació, projectes previs relacionats, etc.) i treball de camp realitzat pel propi equip.

Els mètodes principals d'extracció d'informació emprats en aquest estudi són els següents:

Recerca bibliogràfica: principalment s'ha fet ús de pàgines web així com varis articles i treballs publicats que han servit com a documentació prèvia de referència. S'ha cercat informació diversa referent als ports esportius i les embarcacions

d'esbarjo així com estadístiques i dades per desenvolupar l'inventari dels fluxos estudiats.

Entrevistes: s'han realitzat entrevistes als responsables de l'explotació del Port Esportiu d'Aiguadolç i també als encarregats de cada taller de reparació i manteniment d'embarcacions.

El *Director comercial*, el *Capità del port* i el *Cap d'explotació* han estat les persones les quals ens han proporcionat les dades vinculades a les característiques, funcionament i consums del port i que s'han utilitzat posteriorment en l'anàlisi d'impactes.

Un altre sector del Port entrevistat han estat *els tallers de reparació i manteniment*. S'han estudiat quines tasques de manteniment es realitzen habitualment a les embarcacions, quins productes s'utilitzen, així com els hàbits i funcionament de cada taller. Aquesta informació ens ha permès determinar quin consum o quin impacte representa el sector tallers respecte el port i com aquest està estretament relacionat amb l'ús dels iots.

Enquestes: s'han desenvolupat enquestes dirigides als usuaris del iots i als propietaris dels locals i restaurants.

- *Enquesta als usuaris de les embarcacions del PEA:* s'ha realitzat l'enquesta a una mostra representativa del 2,5 % dels usuaris dels iots. Amb aquesta enquesta s'ha determinat i/o contrastat el consum d'energia, aigua i la generació de residus deguts als hàbits dels usuaris quan fan ús del seu iot. Amb les dades obtingudes s'han realitzat càlculs posteriors per tal d'estimar els consums, tant de combustible com d'aigua, i la producció de residus.
- *Enquesta als responsables dels restaurants i locals situats dins dels límits del port:* s'ha entrevistat al 27% dels establiments de restauració, el 100% dels tallers i el 30% dels locals. Les preguntes efectuades tenen per objectiu determinar la quantitat de residus generats per aquests sectors per tal d'extreure aquesta dada de la totalitat de residus donada pel port, i saber, d'aquesta manera, els residus associats directament a les embarcacions.

Fires visitades: s'ha aprofitat la celebració del *48è Saló Nàutic Internacional de Barcelona* per recopilar informació de caràcter nàutic i estar al corrent de les novetats del sector. A la fira, també, s'ha contactat amb la Fundació Mar i l'Associació Nereo les quals ens van proporcionar material molt útil emprat principalment a la diagnosi del treball.

Altres treballs de camp: algunes de les dades utilitzades en aquest estudi són d'elaboració pròpia a partir del treball de camp dut a terme durant les múltiples visites al PEA i no es troben reflectides en cap document a excepció d'aquest treball.

A continuació, fent ús de les dades obtingudes, s'han desenvolupat els índexs de valoració d'impactes per així poder analitzar i quantificar els impactes produïts pels iots al port. Utilitzant els índexs calculats i el recull de dades com a referència, s'ha aconseguit una valoració numèrica de l'impacte de les embarcacions al PEA. Així, doncs, s'ha aconseguit esbrinar quins són els fluxos de consum o generació que suposen un major impacte.

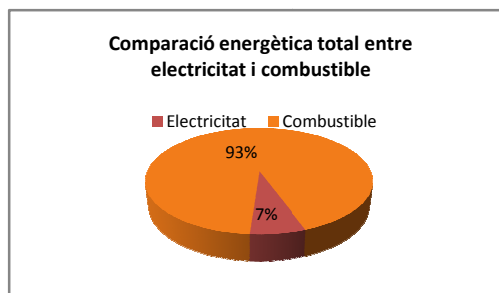
Resultats

Anàlisi de fluxos

A partir de les dades recopilades, s'ha aïllat el consum d'aigua, electricitat, combustible i la generació dels residus dels quals el iot és únic responsable. Aquests resultats s'exposen diferenciant els metres d'eslora de l'embarcació com a característica principal del iot.

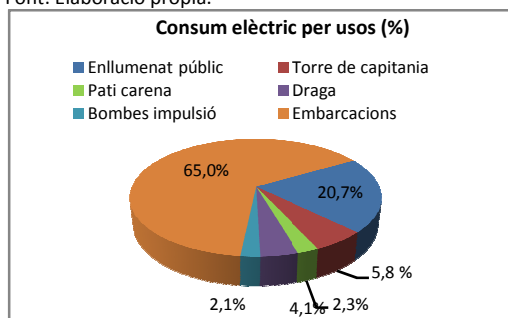
Consum/generació total.

- El flux energètic està format per dos components, electricitat i combustible (veure Gràfic 1). A la zona d'amarratges, on es troben els iots i cap altre activitat, es consumeixen a l'any 362.445 kWh en electricitat (veure Gràfic 2) i 443.399 litres de combustible, dels quals un 74,5% aproximadament correspon a gasoil i un 25,5% a gasolina. S'ha d'esmentar la presència de 12 embarcacions pesqueres que suposa aproximadament el 20% del total de gasoil consumit al PEA.
- L'aigua consumida anualment pel total dels iots en ús domèstic, sense comptabilitzar les tasques de neteja, és de 45.621 m³ i representa quasi la totalitat del consum registrat al port (veure Gràfic 3).
- Pel que fa a residus, dins el PEA es generen diversos tipus (veure Gràfic 4), els quals són: rebuig (50.940kg/any), voluminosos (12.622kg/any), olis (7215kg/any), filtres d'olis (1.010kg/any), ferros (7.670kg/any), restes de pintura (992kg/any), envasos contaminats (250kg/any) i absorbents i draps (100kg/any). Excepte rebuig i voluminosos, la resta de residus es classifiquen com a residus perillosos.



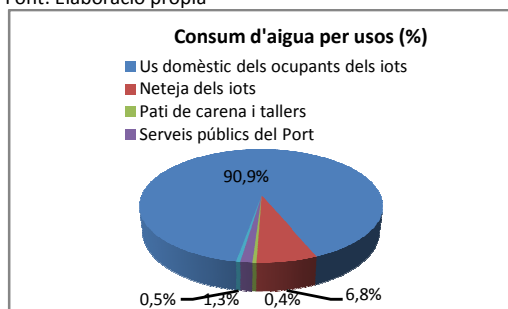
Gràfic 1. Percentatge d'energia que suposa cada flux energètic.

Font: Elaboració pròpia.



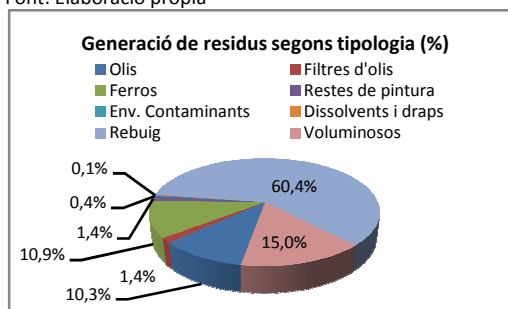
Gràfic 2. Distribució consum elèctric per usos.

Font: Elaboració pròpia



Gràfic 3. Distribució consum d'aigua per usos.

Font: Elaboració pròpia



Gràfic 4. Distribució generació de residus segons tipologia.

Font: Elaboració pròpia.

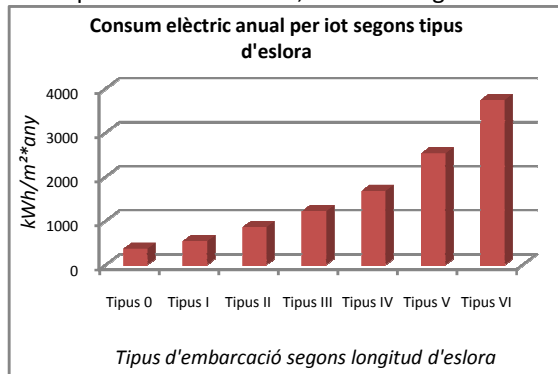
Consum d'electricitat i de combustible per iot segons tipus d'eslora.

A partir del consum per superfície d'iot i la superfície mitjana segons tipus d'eslora, s'obtenen els consums d'electricitat i combustible per rang d'eslora.

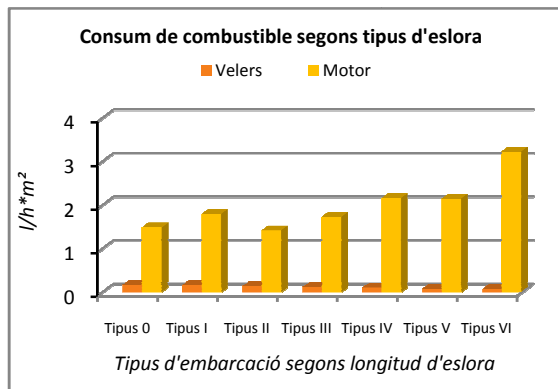
La tendència en el cas de l'electricitat és a augmentar exponencialment el seu consum a mesura que augmenta l'eslora (veure Gràfic 5).

Aquesta tendència s'explica al prendre de referència el consum elèctric per m^2 d'embarcació resultant de dividir l'energia utilitzada total entre la superfície total d'iots del port, sense tenir en compte cap diferenciació referent a la tipologia d'embarcació. D'aquesta manera, com que la superfície augmenta de forma exponencial amb l'eslora, el consum d'electricitat també ho fa.

En el cas del consum de combustible, existeix una gran diferència entre el consum de les embarcacions de creuer i les de propulsió mecànica. Les de creuer tenen un consum per metre quadrat molt inferior, fins a 45 vegades



Gràfic 5. Consum elèctric anual per iot segons superfície mitjana de cada rang..
Font: Elaboració pròpia.



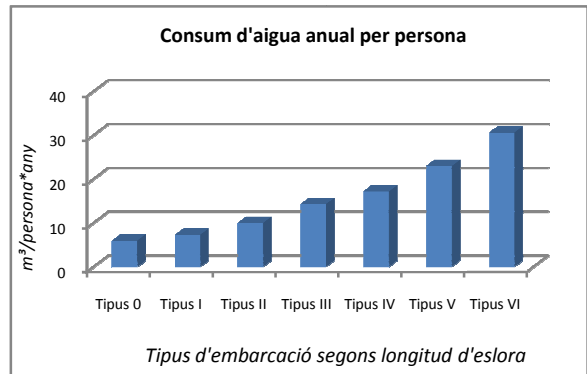
Gràfic 6. Consum de combustible per tipus d'iot diferenciant entre sistema de propulsió.
Font: Elaboració pròpia

menys, a les de propulsió mecànica (veure Gràfic 6). Per altra banda, el comportament en observar els tipus d'eslora és completament diferent entre aquests dos tipus d'embarcació. Mentre les de velers solen reduir el seu consum per superfície a mesura que l'eslora augmenta, les de motor tenen el comportament oposat.

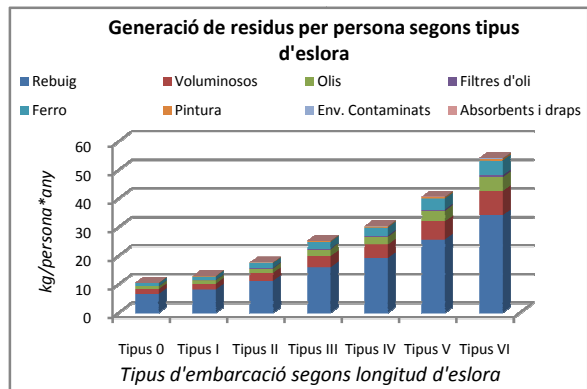
Consum d'aigua i generació de residus per persona segons tipus d'eslora.

En el cas del consum d'aigua i de la generació de residus anual, si considerem l'ocupació màxima,

s'observa que en augmentar l'eslora de l'embarcació, augmenta a la vegada el consum d'aigua anual i la generació anual de residus (veure Gràfic 7 i 8).



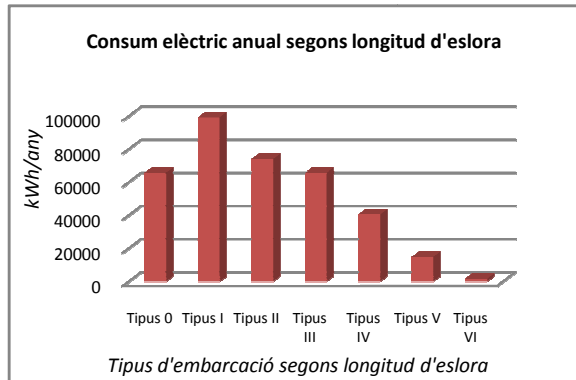
Gràfic 7. Consum d'aigua anual per persona segons longitud d'eslora.
Font: Elaboració pròpia.



Gràfic 8. Generació de residus anual per persona segons longitud d'eslora de l'embarcació.
Font: Elaboració pròpia.

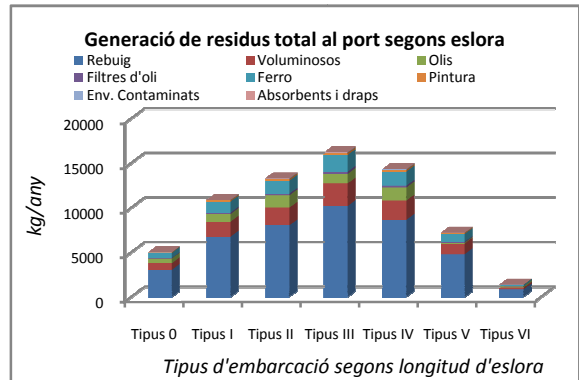
Consum/generació dels diferents fluxos per grup de iots segons tipus d'eslora.

Si s'agrupen el nombre d'embarcacions presents actualment al port i s'agrupen segons tipus d'eslora, les tendències entre flux són molt diferents. En el cas de l'electricitat (veure Gràfic 9), tot i que les embarcacions de major eslora tenen un consum més elevat, les que realitzen la major part del consum total són les embarcacions d'eslores menors, essent el grup I el que més consumeix de tots. Respecte combustible (veure Gràfic 10), s'observa que els iots de propulsió mecànica d'entre 12 i 15 metres són les embarcacions que més recurs utilitzen al llarg de l'any. Per altra banda, els velers tenen un consum inferior en comparació als iots de motor. El consum d'aigua i la generació de residus es comporten de igual manera si s'analitzen tot els iots (veure Gràfic 11 i 12). L'eslora de tipus III és la que més aigua gasta i més residus genera, seguida per les de tipus IV i II.



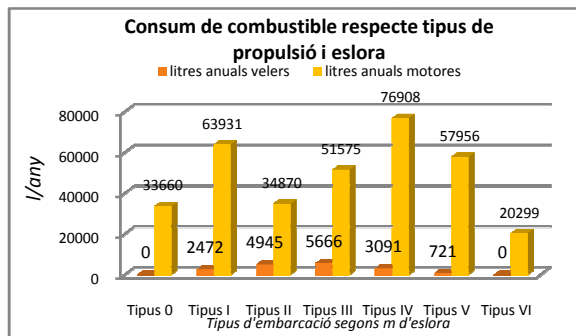
Gràfic 9. Consum elèctric per grup de iots segons longitud d'eslora.

Font: Elaboració pròpia



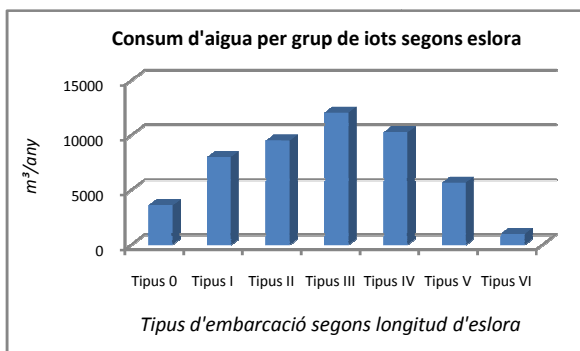
Gràfic 12. Generació de residus anual per grup de iots segons longitud d'eslora.

Font: Elaboració pròpia.



Gràfic 10. Consum de combustible per grup de iots segons longitud d'eslora.

Font: Elaboració pròpia.



Gràfic 11. Consum d'aigua anual per grup de iots segons longitud d'eslora.

Font: Elaboració pròpia

Avaluació de fluxos

En funció dels criteris de quantitat, freqüència, incidència sobre el medi i la gestió per part del port, i aplicant una normalització de valors, s'han avaluat els fluxos individualment i posteriorment de forma global per tal d'obtenir l'impacte total.

El criteri de quantitat s'ha ponderat a partir de la comparació del valor obtingut amb el consum i generació domèstics, creant diversos rangs (veure Taula 1).

A partir de la periodicitat en la qual es dona el consum o la generació obtingudes del treball de camp o bé facilitades pel Port d'Aiguadolç-Sitges S.A, s'han assignat quatre categories amb el valor corresponent (veure Taula 2).

Taula 1. Rangs de valoració per la normalització de la quantitat consumida o generada de cada flux estudiat.

VN	Energia		Aigua		Residus				
	Electricitat (kWh/m²*any)	Combustible (km eq/any)	Aigua d'ús domèstic (l/persona*dia)		Olis (kg/pers*dia)	Ferros (kg/pers*dia)	Altres residus perillosos (kg/pers*dia)	Rebuig (kg/pers*dia)	Voluminosos (kg/pers*dia)
1	0 a 70	0 a 2999	0 a 30		0 a 0,008	0 a 1	0,0025 a 0,0005	0 - 150	0 - 2,5
2	70 a 139	3000 a 6999	30 a 60		0,008 a 0,015	1 a 2	0,0005 a 0,001	150 - 300	2,5 - 5
3	140 a 275	7000 a 15000	60 a 120		0,015 a 0,03	2 a 4	0,001 a 0,002	300- 600	5 - 10
4	Més de 275	Més de 15000	Més de 120		Més de 0,03	Més de 4	Més de 0,002	Més de 600	Més de 10

VN: valor de normalització

Font: Elaboració pròpia.

Taula 2. Taula de valors de normalització de la freqüència.

<i>Freqüència</i>	<i>Valor de normalització</i>
Diari	4
Setmanal	3
Mensual	2
Anual	1

Font: Elaboració pròpia

Per al criteri d'incidència sobre el medi s'han definit sis medis receptors (medi portuari, xarxa de sanejament, medi marí, instal·lació de recollida selectiva, abocador i atmosfera) i quatre aspectes que intervenen:

- Probabilitat de que el flux acabi a un medi receptor determinat. El seu valor varia de 0 a 1 i es suposa que la quantitat de cada flux es distribueix només al PEA i al seu entorn immediat, de manera, que la suma de probabilitats de cada medi és igual a 1.

- Perillositat, en quant al dany que es pot causar al medi i/o elements naturals i les mesures de restauració necessàries per pal·liar el dany. Es diferencien cinc graus de perillositat, essent el valor 0 la perillositat inexistent o no significativa i 4 quan el dany afecta a vides humanes, flora, fauna i/o elements naturals irreparables o de impossible recuperació o restauració amb mitjans existents.

- Persistència, es a dir, la duració del possible efecte advers causat a l'ambient així com la capacitat de resposta d'aquest davant d'un episodi de contaminació. S'estableixen cinc graus de persistència, on el valor nul representa una persistència no significativa i el valor 4 una persistència molt elevada (major de 10 anys).

- Capacitat d'intervenció, en quant a la capacitat d'actuació considerant l'accessibilitat la velocitat de resposta i de detecció. Així, el valor normalitzat 1 representa una capacitat d'intervenció molt

elevada mentre que el valor 4 suposa una capacitat baixa.

El criteri d'incidència sobre el medi receptor es calcula de la manera següent:

$$IM = \left(\frac{PE + PR + CI}{3} \right) \cdot PB$$

IM: Influència sobre el medi

PE: Perillositat

PR: Persistència

CI: Capacitat d'intervenció

PB: Probabilitat

El criteri de gestió consisteix en valorar les accions que realitza el port per tal de minimitzar el consum i realitzar una bona gestió dels fluxos. S'han diferenciat quatre graus de gestió en funció de l'aplicació de bones pràctiques (veure Taula 3).

Taula 3. Taula de valors de normalització de la gestió.

<i>Gestió</i>	<i>Valor de normalització</i>
Molt bona (aplicació de totes les bones pràctiques)	1
Bona	2
Moderada	3
Dolenta (no aplicació de bones pràctiques)	4

Font: Elaboració pròpia

Els resultats finals obtinguts ponderats són mostrats a la Taula 4. Amb la suma de cadascun dels criteris s'ha obtingut la valoració global de cada flux estudiat.

Taula 55: Resultat de la normalització ponderada de cada criteri per cada flux considerat.

	<i>Quantitat</i>	<i>Freqüència</i>	<i>Incidència</i>	<i>Gestió</i>	<i>Sumatori</i>
Electricitat	0,25	0,50	0,00	0,50	1,25
Combustible	0,75	0,50	0,54	0,75	2,54
Aigua	0,50	0,50	0,57	0,50	2,07
Olis	1,00	0,25	0,46	0,50	2,21
Ferro	0,75	0,50	0,31	0,25	1,81
Altres residus perillosos	1,00	0,25	0,33	0,50	2,08
Rebuig	0,25	0,50	0,63	1,00	2,38
Voluminosos	0,50	0,25	0,40	0,50	1,65

Escala de classificació d'impactes:

0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4
Acceptable	Moderat	Greu	Molt greu

Font: Elaboració pròpia.

Discussió

La principal finalitat de l'estudi és validar la hipòtesi de que un iot amarrat a port genera certs impactes en aquest. S'han creat un seguit d'indicadors que permeten valorar el consum/generació de fluxos directes davant la no existència d'anàlisis ni legislació de referència que facilitin l'avaluació d'aquest impacte.

S'han recollit dades sobre els consums d'electricitat, combustible i aigua i de la generació de diferents tipologies de residus produïts al port. A partir d'aquestes dades, s'han calculat diversos índexs dels quals s'han escollit els més significatius segons flux. L'avaluació de l'impacte s'ha dut a terme a partir de quatre criteris de valorització representats per la quantitat de consum i/o generació, la freqüència, l'incidència sobre el medi receptor i l'aplicació de bones pràctiques. Segons les característiques del flux, s'ha assignat un valor d'impacte per cada criteri de valorització. Amb la suma dels valors normalitzats obtinguts s'obté la valoració del flux.

A continuació, es presenten els resultats segons el flux:

Energia

Com es pot observar al Gràfic 1 el consum de combustible representa quasi la totalitat de l'energia emprada en el Port Esportiu d'Aiguadolç. Per aquest flux, els iots propulsats exclusivament amb motor de més de 20 metres d'eslora tenen un consum de $3\text{ l/h}\cdot\text{m}^2$, el més elevat per embarcació, mentre la resta de tipus d'eslora consumeixen menys de $2\text{ l/h}\cdot\text{m}^2$ (veure Gràfic 5). Aquest augment de consum de combustible a l'augmentar l'eslora és degut a la major fricció del buc de les embarcacions amb l'aigua. Per tal de mantenir les mateixes prestacions de velocitat és necessari l'ús de motors més potents que, per tant, consumeixen més combustible.

En el cas de les embarcacions de vela la tendència de consum de combustible respecte l'eslora és inversament proporcional a l'augment d'aquesta, sempre i quan es navegui amb el motor encès. Així, doncs, les embarcacions de major eslora presenten valors més baixos de consum per superfície que les més petites. Aquest fet és degut a una diferència

relativament petita entre els motors de les embarcacions ja siguin més grans o més petites. En aquesta modalitat de navegació la velocitat no acostuma a ser una prestació decisiva i, per tant, el consum de les embarcacions és molt menor degut a la menor fricció amb l'aigua i també a un menor desplaçament d'aquesta.

Un altre resultat que s'extreu observant el gràfic 10 és que el major consum de combustible és degut a les embarcacions motores d'eslora IV (12 a 15m d'eslora). Tot i no ser el grup d'embarcacions més abundant al port, el seu consum és el més elevat degut als motors més potents que tenen.

En dur a terme la valorització normalitzada d'aquest flux observem que el combustible és el que té un valor més elevat, per tant el que té més impacte. Això és degut a l'alt ús i a una gestió i incidència sobre el medi millorables, fet que fa augmentar aquest número. Si s'apliquessin algunes millores com, per exemple, la incentivació de la navegació a vela en comptes de a motor, o l'estimulació de l'ús de motors elèctrics sobretot en les embarcacions de menor eslora, s'aconseguiria un consum de combustible molt menor i l'impacte d'aquest flux seria també menor.

Un 65% de l'electricitat consumida al port és deguda a l'ús directe d'aquesta per part de les embarcacions. El 35% restant resulta de les activitats associades als iots i només l'enllumenat públic representa el 20% d'aquest consum elèctric es deu a l'enllumenat públic, activitat directament relacionada amb l'ús del iot.

El grup de iots de Tipus I (de 6 a 8 metres d'eslora) són els que consumeixen més electricitat en comparació a la resta, això es degut, en bona part, a que són el grup majoritari present al port.

En la suma de criteris el flux d'electricitat ha obtingut una catalogació de Moderat. Aquest resultat és degut, bàsicament, a un consum moderat i a una incidència sobre el medi que és nul·la en el cas d'aquest flux. No és primordial una actuació per millorar la gestió del subsistema electricitat segons els resultats de la Taula 4.

Aigua

Com es pot observar al gràfic 3, gairebé la totalitat de l'aigua consumida al Port Esportiu d'Aiguadolç

és deguda a l'ús domèstic (91%) que fan de ella els usuaris de les embarcacions, la resta d'aquesta es consumida als àmbits de neteja de les embarcacions (6'8%), serveis públics (1'3%), Torre de capitania (0'5%) i tallers i pati de carena (0'4%).

La quantitat d'aigua anual consumida per persona usuària de l'iot augmenta a mesura que augmenten els metres d'eslora de l'embarcació,

Si observem el consum d'aigua per agrupació de iots segons tipus (veure Gràfic 11), es veu clarament que el grup de iots que consumeix més aigua es el de tipus III (de 10 a 12 metres d'eslora), aquest fet pot ser degut a que aquest grup de iots es un dels que presenta més superfície total (veure Gràfic A1). Això es demostra una vegada es multiplica la superfície mitjana dels iots del Tipus III (veure Taula A3) pel nombre d'embarcacions que pertanyen a aquest grup (veure Taula A1).

En la valoració global d'impacte (veure Taula 4), el flux d'aigua del Port Esportiu d'Aiguadolç ha rebut la classificació de greu. Això es degut a que el flux aigua rep un valor de 2 en els criteris quantitat, freqüència i gestió, però en canvi rep una qualificació de 2'28 en el criteri incidència sobre el medi receptor, aquest fet es deu principalment a l'elevada probabilitat de que l'aigua residual acabi al medi ambient.

Residus

Com es pot observar al Gràfic 4 el 60% del total de residus generats al PEA, pertanyen a la fracció rebuig i un 15% a la fracció de residus voluminosos. Així els residus perillosos constitueixen un grup poc significatiu en quant a quantitat.

L'índex de quantitat generada per persona s'ha presentat com el més adient per quantificar aquest flux. S'observa un increment exponencial de la generació de qualsevol tipus de residus en augmentar els metres d'eslora (veure Gràfic 8). Aquesta tendència és deu a que s'han considerat la generació per persona estandarditzada per tot el port i l'ocupació màxima calculada per eslora que mostra un augment exponencial.

El conjunt de iots que generen més quantitat de residus son les embarcacions de Tipus III, de 10 a 12 metres d'eslora (veure Gràfic 12). Aquest fet és degut a que la relació entre ocupants per

superfície d'embarcació és més elevada. Per tant, cada usuari produeix més quantitat de residus. També hi influeix el fet que aquest grup d'embarcacions és el que proporcionalment té una superfície total més elevada en relació a la seva eslora (veure Gràfic 11).

En l'avaluació del flux residus cal tenir en compte cadascuna de les tipologies per separat ja que els resultats són molt dispers. Les tipologies olis, rebuig i altres residus perillosos reben una qualificació greu. En el cas d'olis i altres residus perillosos aquest fet es deu principalment a la quantitat generada. Aquesta alta puntuació és deguda a les altes quantitats generades en comparació amb les dades de generació domèstiques de Catalunya que s'han pres com a referència. Per altra banda, el rebuig rep una qualificació negativa ja que la gestió d'aquest residu és deficient. Les fraccions de ferro i voluminosos són catalogades amb impacte moderat.

En el cas del residu fèrric, és difícil definir millores ja que el criteri de valoració és clarament influït per la quantitat. És difícil reduir-ne la generació al ser un material clau de les embarcacions. Per altra banda, es pot planificar alguna mesura de millora dels residus voluminosos per tal de millorar el resultat obtingut en quant a gestió.

Referències

Pàgines web

Ajuntament de Sitges
<<http://www.sitges.cat>>
Associació Catalana de Ports Esportius i Turístics
<<http://www.acpet.es/acpet.html>>
Bandera blava
<<http://www.blueflag.org/Menu/Programa+Bandera+Azul>>
Barco a motor
<<http://barcoamotor.es/general/normas-de-vertidos>>
Bluebonnet Maritime and Tourism Enterprises.
<<http://www.yachting-greece.net/motoryachts.htm>>
Consorci de turisme del Garraf
<<http://www.garraftour.com>>
Consumer Eroski. Economia domèstica.
<<http://www.consumer.es/economia-domestica/>>
Ecologistes en acció
<<http://www.ecologistesenaccio.cat/banderesnegres.htm>>
Ecoport
<<http://www.ecoport.es>>
Empresa Transnauta. Lloguer i venda d'embarcacions.

<<http://www.transnauta.com/esp/donde.html>>
EPA Victoria – Environment and Resource Efficiency Plan (EREP)
<<http://www.epa.vic.gov.au/bus/erep>>
Fundació Nereo
<<http://www.nereo.org>>
GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection)
<<http://s244621454.onlinehome.fr/common.php>>
Guia turística Sitges
<<http://www.acostabrava.com/sitges/index.htm>>
Hostelworld.com Sleep Easy – Hotel Port Sitges Resort
<<http://www.spanish.hostelworld.com/hosteldetails.php/Hotel-Port-Sitges-Resort/Sitges/23883>>
Hoteles.es – Hotel Port Sitges Resort
<http://www.hoteles.es/sitges_port_sitges_resort.htm>
IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya)
<<http://www.idescat.cat>>
Instituto de Política Familiar (IPFE).
<<http://www.ipfe.org>>
Instituto Nacional de Estadística (INE)
<<http://www.ine.es/>>
Odyssey Sailing
<<http://www.odysseysailing.gr>>
Parc del Garraf. Xarxa de Parcs Naturals.
<<http://www.diba.es/parcsn/parcs/index.asp?parc=10>>
Port Esportiu d'Aiguadolç.
<<http://www.portdesitges.com/espanol/index.html>>
(nova web: <<http://www.sitgesport.com>>)
Ports de la Generalitat
<<http://www.portsgeneralitat.org/>>
Programa Bandera blava.
<http://www.rcnauticovigo.com/spa/docs/bandera_azul_info_adicional.pdf>
Projecte Ports nets
<http://www.gencat.cat/mediamb/web_portsnets/informacio.htm>
Revista Índice. Revista de estadística y sociedad.
<<http://www.revistaindice.com>>
Servei Meteorològic de Catalunya
<<http://www.meteocat.com>>
Turisme de Sitges
<http://sitgestur.cat/content/98_98_98/Sitges_ocio>
Yacht Forums. The online yachting magazine
<<http://www.yachtforums.com>>
Yacht Works
<<http://www.yachtworks.info/en/motoryacht.html>>

Articles i treballs

ADSES Servicios de Ingeniería. *Avaluació Ambiental del Port Esportiu d'Aiguadolç 2009*
Abbas Madkour, Hashem; Mahmoud A. Dar. The Anthropogenic Effluents of the Human Activities on the Red Sea Coast at Hurghanda Harbour (Case Study). *Egyptian Journal of Aquatic Research. Vol. 33 No. 1: 43-58. 2007.*
Casajús, A., Castaño, S., Royo, J. i Palomero, S. 2008. *Anàlisi i diagnosi del litoral del Garraf*. Geografia del Mar i el Litoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
Darbra Roman, Maria Rosa. 2005. *Una nova metodologia per a l'avaluació de la gestió ambiental en ports de mar*. Enginyeria química. UPC.
<http://www.tdx.cbuc.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0725106-132407/>

DIARIO DE MALLORCA.ES – F. Guijarro y M. Manso. Palma. *Más de mil barcos fondean sin control, según los puertos deportivos y el GOB*
<http://www.diariodemallorca.es/secciones/noticia.jsp?pRef=1636_2_288264_Mallorca-barcos-fondean-control-segun-puertos-deportivos>
Distintiu de Qualitat Blau (dQb). Fundació NEREO. 2000.
Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA) – Ministry of State for Environmental Affairs (MSEA) 1999. *Solid Waste Management Strategy for Dakahleya Governorate*.
<<http://www.eaaa.gov.eg/seam/Manuals/DakahSolidWaste/content.html>>
GESAMP. Report and Studies Núm. 70. *A Sea of Troubles*. United Nations Environment Programme. 15 January 2001.
GESAMP. Report and Studies Núm. 64. *The Revised GESAMP Hazard Evaluation Procedure for Chemical Substances Carried by Ships*. International Maritime Organization, London 2002.
GESAMP. Report and Studies nº75. Estimates of Oil Entering the Marine Environment from Sea-based Activities. International Maritime Organization. London, 2007.
GESAMP. Report and Studies nº50. Impact of Oil and Related Chemicals and Wastes on the Marine Environment. International Maritime Organization. London, 1993.
GESAMP (IMO, FAO, UNESCO, WMO, WHO, IAEA, UN, UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution) Impact of Oil and Related Chemicals and Wastes on the Marine Environment, 1993.
GOB (Grup Balear d'Ornotologia i Defensa de la Naturalesa). Els temes del GOB. *La Mar, la gran oblidada*. L'Associació d'Ecologista de les Balears. Núm. 5/ Primavera 2002
<<http://www.gobmallorca.com/mar/lamarpdf.pdf>>
Harino, Hiroya; Mori, Yoshiaki; Yamaguchi, Yoshitaka; Shibata, Kiyoshi; Senda, Tetsuya. Monitoring of Antifouling Booster Biocides in Water and Sediment from the Port of Osaka, Japan. Arch. *Environ. Contam. Toxicol.* 48, 303–310. 2005.
Hickman, A.J. Methodology for Calculating Transport Emissions and Energy Consumption. Transport Research Laboratory. *Project Report SE/491/98*. 1998.
I.K. Konstantinou, T.A. Albanis. Worldwide occurrence and effects of antifouling paint booster biocides in the aquatic environment: a review. *Environment International* 30 (2004) 235– 248. 2004.
Instituto de Política Familiar (IPFE). *Informe de la Evolución de la Familia en Europa 2009*.
<http://www.ipfe.org/Informe_Evolucion_de_la_Familia_en_Europa_2009.pdf>
Kelty, Ruth; Bliven, Steve. Environmental and Aesthetic Impacts of Small Docks and Piers. *NOAA Coastal Ocean Program Decision Analysis Series No. 22*. 2003.
LGAI Technological Center S.A. *Declaración Medioambiental Blaumar Hotel*. 2006.
<<http://mediambient.gencat.cat/cat/empreses/sgma/DA/DA-HotelOccidentalBlauMar.pdf>>
Mario Piu Guime, M. Sc & Consultores 2008. *Estudio de impacto ambiental i plan de manejo ambiental para la puesta en operación de la embarcación turística M/C Nina*.
MERITO. Multicultural Education for Resources Issues Threatening Oceans. *Puertos deportivos y paseos en barco*.

<<http://montereybay.noaa.gov/educate/merito/es/isues-rm-marinas.html>>

Mihail N. Diakomihalis. Estimation of the economic impacts of yachting in Greece via the tourism satellite account. *Tourism Economics*, 2008, 14 (4), 871–887. 2008.

Port d'Aiguadolç-Sitges S.A. 25 de novembre del 2007. *Pla de recepció i manipulació de residus dels vaixells del Port Esportiu d'Aiguadolç*.

Projecte Blau. Fundació NEREO. 2000.

Projecte pilot de Centre de Reciclatge d'Embarcacions (CRE). Fundació Mar 2008.

R. Hayes, Keith. Identifying hazards in complex ecological systems. Part 2: Infection modes and effects analysis for biological invasions. *Biological Invasions* 4: 251–261, 2002.

Rust, Edgar; Potepan, Michael. The Economical Impact of Boating in California. *California Department of boating and waterways*. 1997.

The Miami Herald. Outdoors. Cocking, Susan. Yacht offers big cut in fuel consumption. 2009.

Publicat: 11/01/09.

<<http://www.miamiherald.com/sports/outdoors/story/1309942.html>>

V. Thomas, Kevin; W. Fileman, Tim; W. Readman, James; J. Waldock, Mike. Antifouling Paint Booster Biocides

in the UK Coastal Environment and Potential Risks of Biological Effects. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 42, No. 8, pp. 677-688, 2001.

RUIZ SAIZ AJA, M. 2008. *La energía procedente de los residuos: Marco legal*. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio

Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Trilla Bellart, Carme; López Oller, Joffre. 2005. Els habitatges de la població catalana. Fundació Jaume Bofill.

<<http://www.obdesigualtats.cat/intra/ob/documents/Els%20habitatges%20de%20la%20poblacio%20catalana.pdf>>

Libres

Jaime Pérez, Ricard; Castells Sanabra, Marcel·la; Mateu

Llavadot, Jordi; Torralbo Gavilan, Jordi. *Manual de*

patrón de embarcaciones de recreo. ISBN: 84-8301-836-5. Edicions UPC (2005).

Altres documents

Comunicat de premsa del Departament de Política

Territorial i Obres Públiques sobre el Pla de Ports de Catalunya.

<http://www10.gencat.net/ptop/binaris/PladePorts_tcm32-34232.pdf>

ANNEX

Dades Port Esportiu d'Aiguadolç

El Port Esportiu d'Aiguadolç consta de 742 amarratges ocupats per 606 embarcacions de manera permanent. Segons dades facilitades de l'any 2008: el nombre d'iots segons eslores i el mètodes de propulsió d'aquests (veure Taula A1) així com el nombre d'amarratges i les seves proporcions, a partir de les quals s'ha calculat la seva superfície (veure Taula A2).

Taula A1: Càmput de iots segons eslora i tipus de propulsió (2008).

Longitud d'eslora (m)	Motor	Vela	Total
L < 6	110	0	110
6 < L < 8	118	48	166
8 < L < 10	51	73	124
10 < L < 12	43	67	110
12 < L < 15	38	30	68
15 < L < 20	19	6	25
L > 20	3	0	3

Font: Port d'Aiguadolç-Sitges S.A.

Taula A2: Inventari de la superfície d'amarratge segons eslora (2008).

Longitud d'eslora (m)	Dimensions amarratge (m)	Superfície (m ²)
L < 6	6 x 2,5	15
6 < L < 8	8 x 3	24
8 < L < 10	10 x 3,5	35
10 < L < 12	12 x 4	48
12 < L < 15	15 x 4,5	67,5
15 < L < 20	18 x 5 i 20 x 6	105
L > 20	26 x 6 i 30 x 7	183

Font: Port d'Aiguadolç-Sitges S.A.

Per altra banda, s'ha estimat la superfície mitjana dels iots i la capacitat màxima d'aquests segons els rangs d'eslora (veure Taula A3) a partir de models escollits a l'atzar observats al port.

Taula A3: Superfícies mitjanes de iots i ocupació mitja màxima segons eslora.

Longitud d'eslora (m)	Superfície mitjana del iot (m ²)	Ocupació mitjana màxima per iot (número de persones)
L < 6	12,05	5
6 < L < 8	17,77	6
8 < L < 10	28,25	7
10 < L < 12	40,41	7
12 < L < 15	55,53	8
15 < L < 20	83,63	9
L > 20	123,82	10

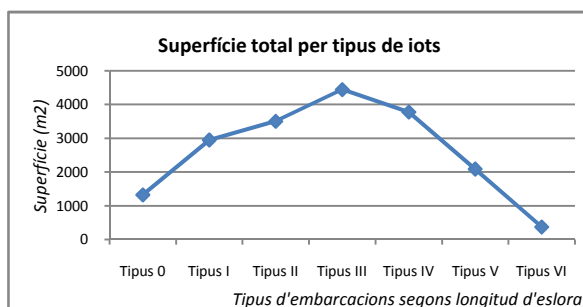
Font: Port d'Aiguadolç-Sitges S.A.

Càlcul de superfícies

Taula A4. Superfícies totals per agrupació de iots

Tipus de iots	Longitud d'eslora (m)	Nombre d'embarcacions	Superfície mitjana (m ²)	Superfície total per grup de iots
Tipus 0	L < 6	110	12,05	1325,5
Tipus I	6 < L < 8	166	17,77	2949,8
Tipus II	8 < L < 10	124	28,25	3503,0
Tipus III	10 < L < 12	110	40,41	4445,1
Tipus IV	12 < L < 15	68	55,53	3776,0
Tipus V	15 < L < 20	25	83,63	2090,8
Tipus VI	L > 20	3	123,82	371,5

Font: Elaboració pròpia



Gràfic A1. Superfície total en m² per tipus de iots. Font: Elaboració pròpia.