

Impacte ambiental de l'ús dels iots als ports de Sitges: Anàlisi comparatiu

Impacto ambiental del uso de los yates en los puertos de Sitges: Análisis comparativo

Comparative Analysis: The Environmental Impacts of Yacht Usage Upon the Ports of Sitges

Laura Pérez Pérez, Raquel Segura Tubau, Anna Térmens Arbós, Albert Vázquez de Castro Rué, Margarita Vila Gómez

Llicenciatura de Ciències Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

Els Ports esportius a nivell català han augmentat considerablement a causa de la creixent afició a la navegació i els esports nàutics. L'increment de la demanda d'amarratges al port i la consegüent concentració d'iots, ha implicat la necessitat d'un estudi dels seus impactes potencials.

El Port Garraf té un impacte més reduït degut a que prioritzen les embarcacions de vela, en canvi pel que fa al Port d'Aiguadolç i Port Ginesta la proporció d'embarcacions a motor és superior, per tant tindran un consum més elevat de combustible. Pel que fa a residus especials, concretament olis, els tres ports tenen un impacte sever per la difícil recuperació del medi en cas d'accident, encara que hi ha una bona gestió en els ports. Per acabar el Port d'Aiguadolç és el que té un consum d'aigua superior.

Segons la comparació que s'ha realitzat dels diferents fluxos, es pot concloure que el port Ginesta és el més sostenible. Gràcies a la bona gestió portuària i a la sensibilització dels usuaris del port, tot i tenir major superfície i més quantitat d'embarcacions, aquest port és el que té menors impactes potencials.

Resumen

Los puertos deportivos a nivel catalán han aumentado considerablemente a causa de la creciente afición de la navegación y los deportes náuticos. El incremento de la demanda de amarres en el puerto y la consecuente concentración de yates, ha implicado la necesidad de un estudio de los posibles impactos potenciales.

El Port Garraf tiene un impacto más reducido debido a que se priorizan las embarcaciones de vela, en cambio, en el Port d'Aiguadolç y el Port Ginesta, la proporción de embarcaciones a motor es superior, por lo tanto, tendrán un consumo más elevado de combustible. Por lo que se refiere a los residuos especiales, concretamente aceites, los tres puertos tienen un

impacto severo por la difícil recuperación del medio en caso de accidente, aunque haya una buena gestión en los puertos. Para acabar, el Port d'Aiguadolç es el que tiene un consumo de agua superior.

Según la comparación que se ha realizado de los diferentes flujos, se puede concluir que el Port Ginesta es el más sostenible. Gracias a la buena gestión portuaria y a la sensibilización de los usuarios del puerto, aunque haya mayor superficie y más cantidad de embarcaciones, este puerto es el que tiene menores impactos potenciales.

Abstract

The Marinas has increased considerably in Catalonia because of the growing hobby of sailing and water sports. The increase in the demand of moorings in the marinas and the consequent concentration of yachts, has involved the need of a study of the potential environmental impacts.

The Port of Garraf has a smaller environmental impact because it prioritises sailboats; however, the proportion of motor boats is greater in the Port of Ginesta and in the Port of Aiguadolç. That is why they both have a higher consumption of fuel. Regarding the hazardous waste, particularly oils, the three ports have a severe impact because of the difficult recovery of the environment in case of accident, although there is a good management in the ports. To conclude, the Port of Aiguadolç is the most consumptive of water.

According to the comparison that has been made of the different flows, it can be concluded that the Port of Ginesta is the most sustainable. Thanks to the good management of the port and its user awareness. Although there is more surface and more boats, this port is the one which has the lower potential of impacts.

Introducció

Els ports, al llarg del temps, han aportat beneficis des del punt de vista econòmic i social, tot i que la seva construcció i explotació han tingut repercussions negatives en el medi litoral. Aquesta zona ha estat fortament antropitzada a causa de les grans concentracions humanes en les zones costaneres, sobretot en època estival. A Catalunya es concentra un 66% de la població en un radi de 20 km de distància de la costa, augmentant aquesta xifra els mesos d'estiu. (Romagosa, F., 2010)

La navegació esportiva ha patit un fort creixement en els últims anys degut a l'augment de l'afició per a la pràctica d'esports nàutics i de benestar econòmic. En conseqüència, s'han incrementat el número de ports esportius en el litoral mediterrani, per tal d'oferir amarratges pels iots per així satisfer aquestes demandes socials. Les embarcacions d'esbarjo són embarcacions de tot tipus amb una longitud d'eslora entre 2,5 i 24 metres, destinades a

l'ús recreatiu i esportiu, que transportin un màxim de 12 passatgers i amb independència del medi de propulsió (RD 544/2007). Per tal de determinar els impactes, cal conèixer l'estructura de l'iot, tal com mostra la Figura 1.

L'objectiu general del projecte és determinar i valorar els impactes potencials de l'ús dels iots en dos ports de Sitges (Port Ginesta i Port del Garraf) i comparar-los amb un tercer, el Port d'Aiguadolç, ja estudiat en el projecte "*Impactes de l'ús dels iots al Port Esportiu d'Aiguadolç*" (Casajús A. et alt., 2009-2010). Per dur a terme aquest objectiu cal analitzar els diferents subsistemes de cada un dels ports per separat tenint en compte els fluxos d'entrada i de sortida (Figura 2). Finalment, es comparen els impactes potencials entre els tres ports esportius estudiats.

El Port Garraf és un port esportiu gestionat pel Club Nàutic Garraf, amb una superfície total de 88.868m² i un abast de 527 amarratges dividits en set tipologies. El Port Ginesta també és un port esportiu amb una superfície total de 107.445m², amb un abast de 1442 amarratges dividits també en set tipologies. I el Port Esportiu d'Aiguadolç presenta una superfície total de 82.733 m² amb un abast de 606 amarratges dividits en les mateixes tipologies (Taula 1).

Metodologia

Per tal de dur a terme l'estudi i complir amb els objectius esmentats, s'ha separat la metodologia en tres blocs.

En el primer bloc s'ha obtingut la informació a partir de la recerca bibliogràfica, mitjançant projectes i articles relacionats amb el món portuari. També s'ha extret informació del marc legal portuari a nivell europeu, espanyol i català.

Per altra banda, s'ha fet una recerca de dades digitalitzades d'electricitat, combustible, aigua i residus especials facilitades per les capitaniaes del Port Ginesta i del Garraf.

Durant el primer bloc s'han realitzat entrevistes als responsables del Port Ginesta, del Port del Garraf i de CESPÀ, on s'ha aconseguit informació rellevant del funcionament de cada port, i de la gestió de residus. A més, s'inclouen enquestes a usuaris dels ports on s'ha obtingut informació sobre el combustible consumit per càpita i per iot a l'any, i informació sobre les sortides al mar.

Al segon bloc, la informació s'ha extret a partir del tractament de dades amb la digitalització de les factures i l'elaboració de taules i gràfics.

Per acabar, en el tercer bloc s'ha procedit a l'avaluació de dades mitjançant indicadors d'impacte potencial basats en la quantitat, incidència, freqüència i gestió dels fluxos del sistema port, mitjançant la comparació qualitativa amb valors obtinguts a partir de la recerca d'informació bibliogràfica. A més, d'un indicador global per tal de comparar els tres ports.

Resultats

A partir dels consums obtinguts en tots els fluxos, s'han realitzat índexs de consum globals per iot, per càpita i per unitat de superfície, i índexs de consum per tipologia, per iot i per càpita.

Per tal de fer un anàlisi comparatiu, en la Taula 2 es mostra el consum anual per iot dels fluxos en els tres ports (Aiguadolç, Ginesta i Garraf), on es veu que el consum i la generació per iot s'incrementa a mesura que augmenta la tipologia d'embarcació.

Es pot observar que el consum d'electricitat és superior al Port d'Aiguadolç seguit del Port Garraf (Figura 3).

En el flux de combustible, el Port Garraf és el que consumeix menys carburant seguit del de Ginesta, i per últim del d'Aiguadolç el qual té un consum més elevat. Aquest aspecte pot estar relacionat amb l'antiguitat de les embarcacions del Port d'Aiguadolç, que pot portar a una pèrdua de l'eficiència enfront el consum de combustible. (Figura 4).

En el flux d'aigua, el Port d'Aiguadolç és el que té un consum superior i el Port Garraf és el que té menor consum. Hi ha un creixement exponencial del consum d'aigua anual a mesura que augmenta la longitud d'eslora, i per tant, el consum és major per les embarcacions de tipus VI, tant en Port Ginesta com en el d'Aiguadolç. Al Port Garraf no hi ha embarcacions d'aquesta tipologia i per tant, el seu màxim de consum d'aigua es produeix en les embarcacions de tipus V (Figura 5).

Pel que fa als olis, el Port Ginesta és el que genera menys quantitat seguit del de Garraf i el d'Aiguadolç. En la generació de metalls s'ha observat que el Port d'Aiguadolç supera al Port Ginesta. Cal dir, però, que no s'ha obtingut dades d'aquest flux al Port Garraf. En el cas del rebuig, el Port d'Aiguadolç genera menys residus.

Discussió

Hi ha variacions entre els consums dels fluxos i els impactes potencials, ja que el mètode utilitzat (Casajús A. et al., 2009-2010), a més de tenir en compte el consum, també inclou la freqüència d'ús, la incidència sobre el medi i la gestió de bones pràctiques.

En l'anàlisi del flux d'electricitat, el Port Ginesta destaquen iots de tipus III, IV i V; en el Port Garraf els de tipus I, II, III, i en el Port d'Aiguadolç els de tipus 0, I, II, III. Un aspecte important a destacar és que el Port Garraf, amb dimensions més reduïdes té un consum elèctric anual per tipologia d'iot més elevat que el Port Ginesta. El Port Garraf és el que té un impacte potencial major, malgrat ser el Port d'Aiguadolç el que consumeix més electricitat per iot. Aquest aspecte pot ser degut a que el Port Garraf té una freqüència d'ús d'electricitat major que el d'Aiguadolç. El Port Ginesta, tot i tenir un major nombre

d'embarcacions, el seu impacte potencial en consum elèctric és menor degut a la bona gestió portuària.

Pel que fa al combustible, el Port Garraf té un consum major en les embarcacions de tipus I, degut al nombre elevat d'aquest tipus d'embarcacions. En el Port Ginesta, tot i haver-hi un gran nombre d'embarcacions d'aquesta tipologia, el consum més elevat prové de les embarcacions motores de tipus V. També hi ha un consum elevat en les embarcacions del tipus III, ja que l'elevat nombre d'ells que hi ha. En el Port d'Aiguadolç es veu que les embarcacions motores de tipus IV són les que més combustible consumeixen, tot i no ser les més abundants en número. Per tant, el port amb més impacte potencial és el d'Aiguadolç ja que la proporció d'embarcacions a motor és superior a la de velers i a més, té un consum més elevat per unitat de superfície en embarcacions de gran eslora. Aquest consum pot ser degut a l'antiguitat d'algunes embarcacions. Pel que fa al Port Ginesta, s'observa que també té un nombre elevat d'embarcacions a motor, tot i així el consum per unitat de superfície és menor. El Port Garraf té un impacte més reduït ja que hi prioritzen les embarcacions de vela, i aquestes no consumeixen tant carburant.

En quant a aigua, el consum és màxim en les embarcacions de tipus III en el cas del port d'Aiguadolç i el Port Garraf. En el cas del Port Ginesta, el de tipus V presenta el consum més elevat, seguit pel tipus III i IV. El Port d'Aiguadolç és el que té un consum per iot en tots els tipus d'eslora més elevat. El Port Ginesta i el Port Garraf tenen un consum i un impacte potencial moderat semblant, tot i que el primer té una gestió de bones pràctiques millor.

La generació de residus en el Port Garraf és superior que en el Port Ginesta. En aquest, les embarcacions de tipus III són les que generen més residus. En el Port Ginesta, són les de tipus V. Les dades de la generació de residus en el Port d'Aiguadolç no s'han pogut comparar ja que els comptabilitza una altra empresa. Tot i que els tres ports tenen un impacte moderat, el Port Garraf és el que té una generació de residus més elevat, per tant té un impacte major. Malgrat tenir una gestió de bones pràctiques més moderada que el Port Ginesta, el Port d'Aiguadolç provoca menys impacte, fet atribuïble a la poca generació de residus. Pel que fa als residus especials, concretament olis, els tres ports tenen un impacte sever degut als problemes que puguin ocasionar els abocaments per accident o negligència en algun dels medis i la seva recuperació. Tot i així el potencial d'impacte es redueix per la bona gestió dels ports. Els metalls tenen un impacte moderat ja que també tenen una bona gestió, a més, en cas d'accident, la seva recuperació és més fàcil i la quantitat produïda és menor.

Per tal de comparar els tres ports, s'ha realitzat un promig dels fluxos estudiats, per així obtenir un índex global de cada port. (Taules 4,5 i 6).

Es pot interpretar que:

- El model de port més sostenible és el Port Ginesta, amb un índex global de **1,78±0,17**. Tot i tenir major superfície i un nombre més elevat d'embarcacions, té una bona gestió i major conscienciació sobre aspectes ambientals, com el canvi de torretes per

unes de baix consum, programes de bones pràctiques de reciclatge, energia i aigua, entre altres aspectes.

- El Port Garraf, tot i prioritzar les embarcacions de vela, les quals no consumeixen tan combustible, generen un major impacte potencial, amb un valor global de **1,87 ±0,15**, especialment en electricitat i rebuig.
- En general, es pot dir que el Port d'Aiguadolç és el port que genera més impacte potencial, amb un valor de **1,95±0,17**.

Degut a la limitació d'informació obtinguda dels ports i la subjectivitat del mètode, l'índex d'impacte potencial té un ampli marge d'incertesa. La incertesa empírica és propera al 10% i permet realitzar comparacions de l'impacte potencial en els tres ports. Si tenim en compte la incertesa del mètode, es mostra que l'impacte potencial dels iots en els tres ports és similar. Aquesta podria ser una mancança del mètode doncs limita la possibilitat de realitzar comparacions estadísticament significatives. Però, assumint que la metodologia concreta emprada produeix un efecte similar a tots els ports, es considera que es pot ignorar la incertesa del mètode, i utilitzar només l'empírica. D'aquesta manera es pot concloure que els impactes potencials dels iots són diferents als tres ports.

Conclusions

Els ports estudiats (Port Garraf, Port Ginesta i Port d'Aiguadolç) tenen unes característiques diferents (superfície, el nombre d'iots, els serveis, etc.) Per tant els consums globals també varien.

El consum global dels fluxos s'incrementa a mesura que augmenta la tipologia d'iot, degut a que a major tipologia d'eslora, l'iot té més superfície i per tant necessita més energia elèctrica, més combustible, consumeix més aigua, i genera més residus en el seu ús.

En l'anàlisi de fluxos s'observa que:

- El consum elèctric és major en el Port Garraf tot i tenir una superfície i una quantitat de iots menor. Aspecte degut a la major freqüència d'ús. El Port Ginesta, tot i tenir un major nombre d'embarcacions, l'impacte potencial en consum elèctric és menor degut a la bona gestió portuària.
- Referent al combustible, el Port d'Aiguadolç té un impacte potencial major ja que la proporció d'embarcacions a motor és superior a la de velers. El Port Ginesta té un nombre elevat d'embarcacions a motor, tot i així el consum per unitat de superfície és menor. El Port Garraf té un impacte més reduït degut a que prioritzen les embarcacions de vela, i aquestes no consumeixen tant carburant.
- El Port Ginesta i el Port Garraf tenen un consum d'aigua i un impacte potencial moderat, tot i que el primer té una gestió de bones pràctiques millor.

- Pel que fa a olis, els tres ports tenen un impacte potencial sever. Tot i així, els ports tenen una bona gestió que redueix la seva perillositat.
- Els metalls tenen un impacte potencial moderat en els tres ports, i com en el cas dels olis, la gestió de bones pràctiques disminueix la perillositat.
- Referent als residus normals, el Port Garraf i el Port Ginesta tenen un impacte potencial moderat. El Port d'Aiguadolç produeix menys residus, fet atribuïble al diferent sistema de recollida de rebuig que els fa poc comparables.

El model de port més sostenible és el Port Ginesta, amb un índex global de **1,78±0,17** seguit del Port Garraf amb un valor global de **1,87 ±0,15**, i el Port d'Aiguadolç amb un valor de **1,95±0,17**.

Agraïments

A tot l'equip dels Ports Esportius del Port Garraf i del Port Ginesta, especialment a Joan Colomines i Rodrigo de Febrer, directors gerents d'aquests dos ports respectivament. Al Xavier García Marquès, tècnic de Medi ambient de l'Ajuntament de Sitges i als directors del projecte Joan Albert Sánchez Cabeza, Joan Rieradevall, Martí Boada i Jordi Duch i a tots aquells que ens han donat el seu suport.

Bibliografia

Pàgines web

Ajuntament de Sitges

<<http://www.sitges.cat>>

Associació Catalana de Ports Esportius i Turístics

<<http://www.acpet.es/acpet.html>>

Club marítim Port Ginesta

<http://www.clubmaritimportginesta.com/altres_activitats.html#>

Club nàutic Port del Garraf

<<http://www.clubnauticgarraf.com/>>

Manual de Bones pràctiques del Port Ginesta

<http://www.portginesta.com/documentos-port-ginesta/manual-de-bones-practiques-mediambientals-jul-2010.pdf>

Pla d'autoprotecció del Port Ginesta 2008

<<http://www.portginesta.com/documentos-port-ginesta/pla-d-autoproteccio-gener-2008.pdf>>

Política mediambiental del Port Ginesta

<<http://www.portginesta.com/documentos-port-ginesta/politica-medioambiental-port-ginesta.pdf>>

Ports de la Generalitat

<<http://www.portsgeneralitat.org/>>

Articles, projectes i estudis

Casajús A. et alt., 2009-2010. *Impacte en l'ús dels iots al Port Esportiu d'Aiguadolç*. Projecte final de carrera Ciències Ambientals

Batallé J., 2007. *Millora en la gestió dels ports esportius*. Projecte final de carrera Diplomatura en Navegació Marina.

Figures i taules

Taula 1. Quantitat d'amarratges de cada tipologia d'eslora en els tres ports: Port d'Aiguadolç, Port Ginesta i Port Garraf. Font: Elaboració pròpia.

Tipologia d'eslora		Port Aiguadolç	Port Ginesta	Port Garraf
Tipus 0	L < 6m	110	72	0
Tipus I	6m < L < 8m	166	190	620
Tipus II	8m < L < 10m	124	134	236
Tipus III	10m < L < 12m	110	82	105
Tipus IV	12m < L < 15m	68	38	43
Tipus V	15m < L < 20m	25	11	30
Tipus VI	L > 20m	3	0	4
Total		606	527	1038

Taula 2. Consum anual per iot dels fluxos en els tres ports: Port d'Aiguadolç, Port Ginesta i Port Garraf. Font: Elaboració pròpia, i dades aportades pel projecte *Impacte en l'ús dels iots al Port Esportiu d'Aiguadolç, 2009*

	Índex	Tipus 0	Tipus I	Tipus II	Tipus III	Tipus IV	Tipus V	Tipus VI
P. Garraf								
Electricitat	Consum anual per iot (kWh/any)	123±16	178±27	277±49	395±64	557±98	758±126	0
Combustible	Consum anual per iot (L/any)	100± 12	144± 20	224± 37	320± 48	455± 75	615± 96	0
Aigua	Consum anual per iot (m ³ /any)	3±0	5±1	8±1	11±2	15±2	21±3	0
Olis	Generació anual per iot (L/any)	1,7 ± 0,5	2,5 ±0,8	4,0 ±1,0	6,0 ±2,0	8,0 ±3,0	11,0 ±3,0	0
Rebuig	Generació anual per iot (kg/any)	859 ± 102	1241 ± 175	1934 ± 323	2765 ± 420	3902 ± 647	5316 ± 829	0
P. Ginesta								
Electricitat	Consum anual per iot (kWh/m2 *any)	0	136±47	211±78	302±109	426±156	580±210	1387±471
Combustible	Consum anual per iot (L/any)	0	165±22	257±41	367± 53	518± 82	705±104	1682± 156
Aigua	Consum anual per iot (m ³ /any)	0	6±1	9±2	13±2	18±3	24±4	58±8
Olis	Generació anual per iot(kg/any)	0	1,3 ± 0,2	2,0 ± 0,4	2,8 ± 0,5	3,9 ± 0,8	5,0 ± 1,0	13,0 ±2,0
Metalls	Generació anual per iot (kg/any)	0	0,7 ± 0,1	1,1 ± 0,2	1,6 ± 0,2	2,3 ± 0,4	3,1 ± 0,5	7,3 ± 0,7
Rebuig	Generació anual per iot (kg/any)	0	481 ± 137	749 ± 224	1071 ± 310	1512 ± 450	2059 ± 601	4927 ± 1315
P. Aiguadolç								
Electricitat	Consum anual per iot (kWh/any)	173,88	251,86	391,58	559,02	788,76	1073,52	2569
Combustible	Consum anual per iot (L/any)	197	316	460	631	888	1381	2406
Aigua	Consum anual per iot (m ³ /any)	8	14	21	29	38	66	115
Olis	Generació anual per iot(kg/any)	5	7	11	16	22	33	48
Metalls	Generació anual per iot (kg/any)	5	7	12	17	23	35	54
Rebuig	Generació anual per iot (kg/any)	33	49	78	111	153	231	342

Taula 3: Resultat de la normalització de cada criteri per cada flux considerat en el Port Garraf.

P. Garraf	Quantitat	Freqüència	Incidència	Gestió	Sumatori
Electricitat	0,25	1,00	0,00	0,40	1,65
Combustible	0,25	0,50	0,70	0,20	1,65
Aigua	0,25	0,50	0,64	0,40	1,79
Oli	1,00	0,25	0,63	0,20	2,08
Ferro	-	-	-	-	-
Rebuig	0,50	0,50	0,59	0,60	2,19
Índex global					1,87

Taula 4. Resultat de la normalització de cada criteri per cada flux considerat, en el Port Ginesta. Font: Elaboració

P. Ginesta	Quantitat	Freqüència	Incidència	Gestió	Sumatori
Electricitat	0,25	0,75	0,00	0,20	1,20
Combustible	0,25	0,75	0,70	0,60	2,30
Aigua	0,25	0,75	0,54	0,20	1,74
Oli	1,00	0,25	0,58	0,20	2,03
Ferro	0,25	0,25	0,34	0,20	1,04
Rebuig	0,50	0,75	0,53	0,60	2,38
Índex global					1,78

Taula 5: Resultat de la normalització de cada criteri per cada flux considerat en el Port Aiguadolç. Font: elaboració propia.

P. Aiguadolç	Quantitat	Freqüència	Incidència	Gestió	Sumatori
Electricitat	0,25	0,50	0,00	0,40	1,15
Combustible	0,75	0,50	0,65	0,60	2,50
Aigua	0,50	0,50	0,68	0,40	2,08
Oli	1,00	0,25	0,55	0,40	2,20
Ferro	0,75	0,50	0,38	0,20	1,83
Rebuig	0,25	0,50	0,76	0,80	2,31
Índex global					2,01

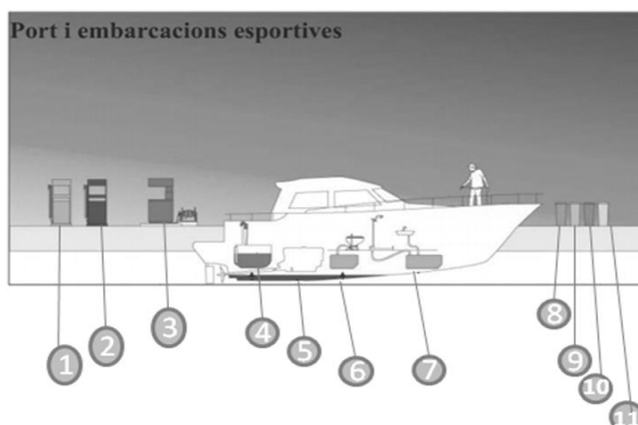


Figura 1 Esquema de les instal·lacions del iot. 1-Punt d'aspiració d'aigües residuals. 2- Punt d'aspiració i tractament d'aigües de sentina. 3- Sortidor de combustible. 4-Dipòsit de combustible. 5-Aigües de sentina. 6- Dipòsit d'aigües netes. 7- Dipòsit d'aigües grises. 8-Contenidor de residus orgànics. 9- Contenidor de vidre. 10- Contenidor de paper. 11- Contenidor d'envasos. Font: Batallé J., 2007.



Figura 2. Diagrama de fluxos del sistema port-iot. Font: Casajús A. et al., 2009-2010

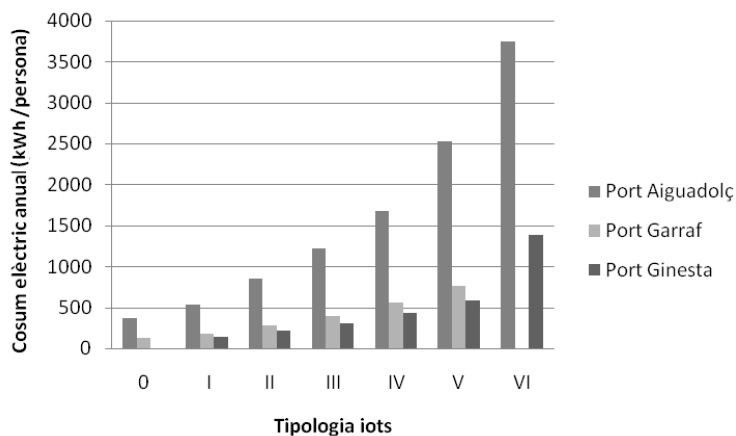


Figura 3. Consum elèctric anual per iot. Font: Elaboració pròpia.

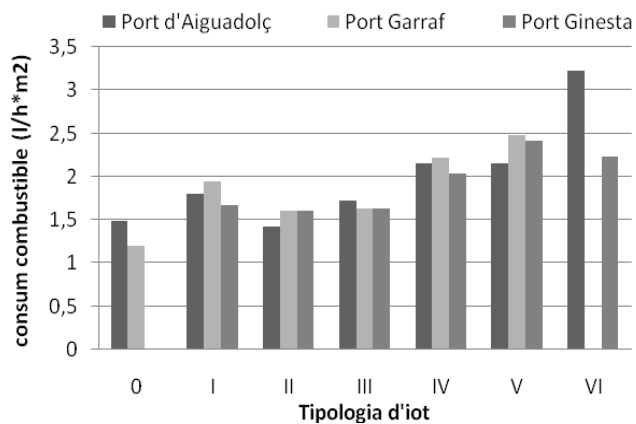


Figura 4. Consum de combustible de les embarcacions motores, per unitat de superfície. Font:elaboració pròpia.

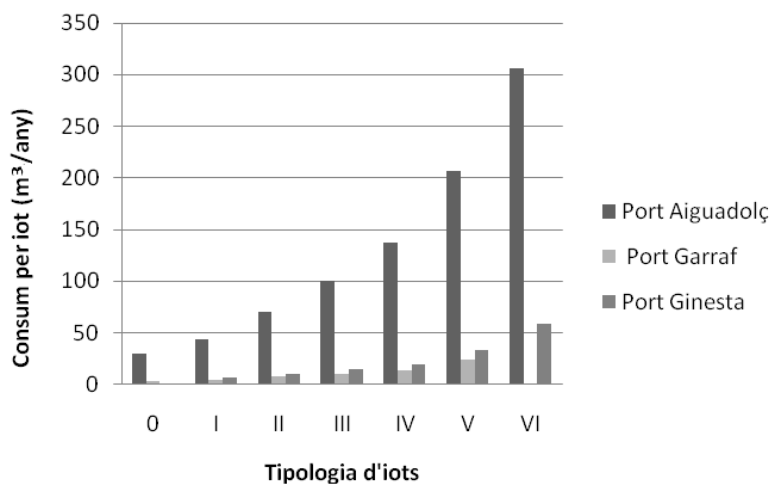


Figura 5. Consum d'aigua per iot per any en els Ports de Sitges. Font: elaboració pròpia a partir de dades proporcionades pels ports.