

Estudi econòmic per a la recollida de  
residus selectius mitjançant el sistema  
de selectiva amb contenidors de tipus  
iglú i càrrega posterior a la via pública  
del terme municipal d'Alcúdia

**Ajuntament d'Alcúdia**

Abril 2016



## 1. INDEX

1. Index .....	2
2. Introducció.....	3
3. Premisses de càlcul.....	3
4. Servei de recollida de residus selectius mitjançant el sistema de contenidors tipus iglú i càrrega posterior.....	3
4.1. Dimensionat de les necessitats .....	3
4.2. Cost dels serveis de recollida selectiva amb contenidors iglús i posterior .....	6
4.2.1. Despeses de primer establiment .....	7
4.2.2. Estudi econòmic per a 7 mesos de contracta .....	7
4.3. Resum del cost del servei de recollida .....	9
4.3.1. A 7 mesos .....	9
4.4. Ingressos previst pels SIGs.....	9
4.5. Balanç del servei i proposta de cànon.....	10
4.5.1. Per a la licitació a 7 mesos .....	10

## 2. INTRODUCCIÓ

La recollida selectiva de residus a l'illa de Mallorca és gestionada pels ens municipals i pel Consell Insular de Mallorca. Inicialment el Consell Insular va assumir la competència de la recollida selectiva a través d'una encomana dels municipis de l'illa que ho desitgessin. Durant el transcurs dels anys han estat diversos els municipis que han decidit gestionar de manera autònoma la recollida de residus sent actualment 16 els que encara tenen transferida la seva competència al Consell.

Els municipis que assumeixen directament el servei de recollida selectiva disposen de percentatges de recollida més elevats comparats amb els que la gestió es troba insularitzada. Doncs, amb l'objectiu d'incrementar els resultats de recollida selectiva, la institució insular ha optat per no prorrogar l'encomana del contracte de recollida per tal de descentralitzar el servei i que siguin els municipis els que autogestionin la recollida selectiva. La finalització del servei serà el 30 de maig de 2016 i per tant és fa necessari cercar alternatives a aquest sistema.

Amb aquest estudi es pretén estimar de manera objectiva el preu de licitació del contracte del servei de recollida de residus selectius mitjançant el sistema de contenidors tipus iglú. I el seu transport fins a les instal·lacions de TIRME pertinents.

## 3. PREMISSES DE CàLCUL

- Temps amortització d'inversions: .....8-10 anys.
- Interès anual en les amortitzacions: .....6,75 % TAE.
- Benefici industrial: .....10% sobre l'execució material.
- Despeses generals: .....8% sobre l'execució material.
- IVA Aplicable: .....10% en el moment de l'estudi.

## 4. SERVEI DE RECOLLIDA DE RESIDUS SELECTIUS MITJANÇANT EL SISTEMA DE CONTENIDORS TIPUS IGLÚ I CÀRREGA POSTERIOR

### 4.1. Dimensionat de les necessitats

Per tal de dimensionar els recursos necessaris per a desenvolupar la recollida als contenidors ubicats en la via pública s'ha de calcular la previsió de la producció en tones d'aquestes àrees d'aportació:

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Total
<b>Paper</b>	34,62	42,82	88,8	86,1	106,14	142,38	150,38	160,58	132,56	94,62	52,06	33,82	<b>1.124,88</b>
<b>Vidre</b>	32,7	27,22	48,18	65,6	88,36	120,42	135,04	166,58	133,04	96,42	45,2	21,24	<b>980,00</b>
<b>Envasos</b>	14,38	12,98	35,26	19,23	23,16	31,36	39,28	40,3	35,02	27,24	17,84	18,32	<b>314,37</b>

Les dades presentades estan proporcionades pel Consell de Mallorca, obtingudes de les dades que genera TIRME. Cal tenir present que poden ser dades aproximades.

Per tal de recollir aquesta quantitat de residus, cal estudiar la seva densitat i el volum del mateix, per tal de poder determinar quina necessitat de freqüències i tipologia de vehicles serien necessaris.

Les densitats de volum de cada tipus de residu són les següents:

Fracció	Densitat en contenidors (kg/m3)
<b>Paper</b>	52,2
<b>Vidre</b>	350
<b>Envasos</b>	31,2

Per tal d'obtenir la freqüència mínima de buidat es calcula que el volum en metres cúbics que es genera mensualment de cada una de les fraccions així com el volum del parc de contenidors, en la següent taula es mostra el volum (m<sup>3</sup>) dels residus que es generen:

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.
<b>Volum Paper</b>	663,22	820,31	1.701,15	1.649,43	2.033,33	2.727,59	2.880,84	3.076,25	2.539,46	1.812,64	997,32	647,89
<b>Volum vidre</b>	93,43	77,77	137,66	187,43	252,46	344,06	385,83	475,94	380,11	275,49	129,14	60,69
<b>Volum Envasos</b>	460,90	416,03	1.130,13	616,35	742,31	1.005,13	1.258,97	1.291,67	1.122,44	873,08	571,79	587,18

Segons el parc de contenidors actual (propietat de l'ajuntament i que estaran disponibles per a la contracta) el volum (m<sup>3</sup>) disponible és el següent:

	Núm. de contenidors	Volum disponible	Volum disponible amb un 70% d'ompliment
Paper	162	486	340,2
Vidre	176	528	369,6
Envasos	148	444	310,8

Amb les dades exposades anteriorment es pot calcular les freqüències de buidat necessàries mensualment i per tant poder calcular els rendiments necessaris i el cost del servei:

Cal puntualitzar que els valors de la següent taula s'ha arrodonit a l'alça.

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.
<b>Paper</b>	2	3	6	5	6	9	9	10	8	6	3	2
<b>Vidre</b>	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
<b>Envasos</b>	2	2	4	2	3	4	5	5	4	3	2	2

Per tant es pot calcular el nombre de buidats que es necessiten realitzar durant cada un dels períodes en base al nombre total de contenidors:

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.
<b>Paper</b>	324	486	972	810	972	1.458	1.458	1.620	1.296	972	486	324
<b>Vidre</b>	176	176	176	176	176	176	352	352	352	176	176	176
<b>Envasos</b>	296	296	592	296	444	592	740	740	592	444	296	296

Per tal de calcular els rendiments de buidatges de contenidors més aproximat a la realitat s'han tingut en compte l'anàlisi de diferents rutes del servei de recollida de residus durant jornades completes i s'han dividit pel número total de contenidors recollits en cada una de les rutes, durant aquest períodes hi formaven part els següents temps:

- El temps de desplaçament fins al primer contenidor.
- El temps emprat en el buidatge dels contenidors.
- El temps emprat en el desplaçament entre contenidors, bé dins el nucli de població, bé entre els nuclis de població de la ruta.
- El temps de recollida de residus que indègudament hagin estat dipositats a l'entorn del contenidor.
- El temps de desplaçament del vehicle recol·lector fins a la planta de recuperació.
- El temps dedicat al dinar i/o descans per part del personal de recollida i transport.

Com a referència, i d'acord amb el que s'ha exposat, el nombre de descàrregues per jornada a la planta del recuperador, per a un torn complet, s'aproxima a dues per jornada.

El rendiment de la recollida selectiva, expressat en nombre de contenidors buidats per hora, és un indicador de l'eficiència del servei, i clau en l'explotació dels serveis de recollida d'aquestes fraccions.

La suma de totes aquestes tasques ens condiciona el temps necessari per a realitzar el servei, per la qual cosa s'extreuen els següents rendiments en contenidors per hora:

Fracció	Contenidors/hora
Paper	8,21
Vidre	9,5
Envasos	7,5

Per tal de fer cada recollida és necessari les següents hores i per tant jornades:

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Set.	Oct.	Nov.	Des.
<b>Paper</b>												
Hores	39,46	59,20	118,39	98,66	118,39	177,59	177,59	197,32	157,86	118,39	59,20	39,46
Núm. jornades	5,92	8,87	17,75	14,79	17,75	26,62	26,62	29,58	23,67	17,75	8,87	5,92
Jornades/setmana	1,36	2,04	4,08	3,40	4,08	6,12	6,12	6,80	5,44	4,08	2,04	1,36
<b>Vidre</b>												
Hores	18,53	18,53	18,53	18,53	18,53	18,53	37,05	37,05	37,05	18,53	18,53	18,53
Núm. jornades	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	5,56	5,56	5,56	2,78	2,78	2,78
Jornades/setmana	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1,28	1,28	1,28	0,64	0,64	0,64
<b>Envasos</b>												
Hores	39,47	39,47	78,93	39,47	59,20	78,93	98,67	98,67	78,93	59,20	39,47	39,47
Núm. jornades	5,92	5,92	11,83	5,92	8,88	11,83	14,79	14,79	11,83	8,88	5,92	5,92
Jornades/setmana	1,36	1,36	2,72	1,36	2,04	2,72	3,40	3,40	2,72	2,04	1,36	1,36

Es pot diferenciar clarament dues temporades amb freqüències diferents, la temporada alta, des d'abril fins octubre i la temporada baixa, des de novembre fins març.

Per tant per tal de homogeneïtzar el servei es determinen les següents jornades setmanals en cada una de les temporades:

Fracció	Temporada alta	Temporada baixa
Paper	4,08	3,40
Vidre	1,28	0,64
envasos	4,08	3,40

#### 4.2. Cost dels serveis de recollida selectiva amb contenidors iglús i posterior

El costs del servei estan separats per diferents partides, aquestes són:

- **Cost de personal:** inclou totes les despeses relacionades amb els treballadors, a més de la seguretat social.
  - Cal tenir que compte que per tal de salvaguardar els interessos dels treballadors, la suma del cost del personal és lleugerament superior (1%) al cost de total de treballadors proposat per subrogar.

Categoria	Temporada	assignació Jornades/set	Salari Brut	SS (36%)	Total	Cost Jornada
Conductor TB (1)	TB	5,32	21.542,00 €	6.647,25 €	28.189,25 €	101,77 €
Conductor TB (2)	TB	2	16.888,00 €	5.211,15 €	22.099,15 €	79,78 €
Conductor TB (3)	TB	2	19.779,00 €	6.103,23 €	25.882,23 €	93,44 €
Peó TB	TB	2	12.664,00 €	3.907,75 €	16.571,75 €	59,83 €
Conductor TA (1)	TA	6	21.542,00 €	6.647,25 €	28.189,25 €	101,77 €
Conductor TA (2)	TA	4	16.889,00 €	5.211,46 €	22.100,46 €	79,79 €
Peó neteja	TA	4	5.982,73 €	1.846,10 €	7.828,83 €	28,26 €
Conductor TA (3)	TA	6	20.704,00 €	6.388,66 €	27.092,66 €	97,81 €
Conductor TA (4)	TA	6	10.628,00 €	3.279,50 €	13.907,50 €	50,21 €

Per tal d'optimitzar el servei i el càlcul de mateix s'ha calculat la mitja de cada una de les categories, i és el valor resultant el preu utilitzat en tots els càlculs, serà l'empresa adjudicatària qui en funció de la seva organització distribueixi les carregues de cada treballador en funció dels seu criteri.

- **Cost d'exploració de material:** inclou despeses d'assegurances, manteniment, combustible
- **Altres materials:** inclou altres despeses relacionades amb el servei, per exemple, vestuari, EPIs eines bàsiques, etc.
- **Amortització de maquinària:** inclou el cost d'amortització dels vehicles els quals no es preveuen que siguin en dedicació exclusiva.

Les dades de càlcul per a la maquinària utilitzada és la següent segons els preus del mercat actual.

Concepte	Recol·lector càrrega 14 m <sup>3</sup>	Camió caixa C. Superior	Camió caixa superior	Camió caixa oberta
Valor Adquisició	120.000,00 €	150.000,00 €	100.000,00 €	35.000,00 €
Interès	6,75%	6,75%	6,75%	6,75%
Base Amortització	120.000,00 €	150.000,00 €	100.000,00 €	35.000,00 €
Anys vida útil	10	8	8	8
Anys Leasing	5	5	5	5
Amortització anual	12.000,00 €	18.750,00 €	12.500,00 €	4.375,00 €
Cost anual anys Leasing	2.535,62 €	3.961,91 €	2.641,27 €	924,45 €
Cost total	14.535,62 €	22.711,91 €	15.141,27 €	5.299,45 €
Despesa combustible, Despesa manteniment, Assegurances (€/jornada)	67,12 €	86,22 €	81,21 €	61,22 €
Cost amortització	14.535,62 €	22.711,91 €	15.141,27 €	5.299,45 €
Despesa per jornada d'exploració	67,12 €	86,22 €	81,21 €	61,22 €
Despesa per jornada d'amortització	46,00 €	71,87 €	47,92 €	16,77 €

#### 4.2.1. Despeses de primer establiment

Entenent per despesa de primer establiment els costos d'inversió per a iniciar els serveis, a continuació es presenten el valor d'aquestes inversions, tot i que aquestes inversions no s'amortitzin en la totalitat del contracte (no s'exigeix que siguin vehicles de nova adquisició), sí que són necessàries pel desenvolupament del mateix.

Concepte	Cost d'adquisició
Recol·lector càrrega 14 m <sup>3</sup>	120.000,00 €
Camió caixa C. Superior	150.000,00 €
Camió caixa superior	100.000,00 €
Camió caixa oberta	35.000,00 €
Furgoneta	15.000,00 €
<b>Total</b>	<b>420.000,00 €</b>

#### 4.2.2. Estudi econòmic per a 7 mesos de contracta

Donat que el servei s'ha d'iniciar a 1 de juny de 2016 el cost dels primers 7 mesos (2016) del servei és el següent:

##### 4.2.2.1. Recollida del contenidors iglú

Costs Personal	Uts.	Categoria	Jornades /Set	Jornada	Mesos	Total jornades equivalents	Preu unitari	Total
Recollida paper TA	1	Conductor RSU (dia)	4,08	100%	5	9,1	93,20 €	846,28 €
Recollida vidre TA	1	Conductor RSU (dia)	1,28	100%	5	27,8	93,20 €	2.591,79 €
Recollida envasos TA	1	Conductor RSU (dia)	4,08	100%	5	88,7	93,20 €	8.262,78 €
Recollida paper TB	1	Conductor RSU (dia)	3,40	100%	2	29,6	93,20 €	2.754,08 €
Recollida vidre TB	1	Conductor RSU (dia)	0,64	100%	2	5,5	93,20 €	517,16 €
Recollida envasos TB	1	Conductor RSU (dia)	3,40	100%	2	29,6	93,20 €	2.754,26 €
<b>SUBTOTAL</b>								<b>17.726,35 €</b>

Cost explotació de material	Uts.	Categoria	Jornades /Set	Jornada	Mesos	Total jornades equivalents	Preu unitari	Total
Recollida paper TA	1	Camió caixa C. Superior	4,08	100%	5	88,7	86,22 €	7.643,97 €
Recollida vidre TA	1	Camió caixa superior	1,28	100%	5	27,8	81,22 €	2.258,80 €
Recollida envasos TA	1	Camió caixa C. Superior	4,08	100%	5	88,7	86,22 €	7.644,47 €
Recollida paper TB	1	Camió caixa C. Superior	3,40	100%	2	29,6	86,22 €	2.547,99 €
Recollida vidre TB	1	Camió caixa superior	0,64	100%	2	5,5	81,22 €	450,71 €
Recollida envasos TB	1	Camió caixa C. Superior	3,40	100%	2	29,6	86,22 €	2.548,16 €
<b>SUBTOTAL</b>								<b>23.094,10 €</b>

Amortització de maquinària	Uts.	Categoria					Preu unitari	Total
Camió caixa C. Superior	1	Camió caixa C. Superior				118,20	62,22 €	7.355,14 €
Camió caixa superior	1	Camió caixa superior				33,36	52,68 €	1.757,44 €
Camió caixa C. Superior	1	Camió caixa C. Superior				118,21	62,22 €	7.355,63 €

<b>SUBTOTAL</b>								<b>16.468,21 €</b>
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--------------------

Altres materials	Uts.	Categoria	num anual				Preu unitari anual	Total
Vestuari i Epis	3	Vestuari i EPIS	1				210,00 €	367,50 €
Manteniment i reposi.	486		1				3,40 €	963,90 €
Neteja	486		12				4,50 €	15.309,00 €

<b>SUBTOTAL</b>								<b>16.640,40 €</b>
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--------------------

<b>SUBTOTAL</b>								<b>73.929,06 €</b>
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--------------------

#### 4.2.2.2. Recollida contenidors de càrrega posterior (generadors singulars)

Costs Personal	Uts.	Categoria	Dies/Set	Jornada	Mesos	Total jornades equ.	Preu unitari	Total
Recollida paper TA	1	Conductor RSU (dia)	6	30%	5	39,1	93,20 €	3.644,70 €
Recollida vidre TA	1	Conductor RSU (dia)	2	30%	5	13,0	93,20 €	1.214,90 €
Recollida envasos TA	1	Conductor RSU (dia)	6	30%	5	39,1	93,20 €	3.644,70 €
Recollida paper TB	1	Peó RSU (dia)	6	30%	5	39,1	59,83 €	2.339,62 €
Recollida vidre TB	1	Peó RSU (dia)	2	30%	5	13,0	59,83 €	779,87 €
Recollida envasos TB	1	Peó RSU (dia)	6	30%	5	39,1	59,83 €	2.339,62 €
Recollida paper TA	1	Conductor RSU (dia)	0,5	30%	2	1,3	93,20 €	121,49 €
Recollida vidre TA	1	Conductor RSU (dia)	0,5	30%	2	1,3	93,20 €	121,49 €
Recollida envasos TA	1	Conductor RSU (dia)	0,5	30%	2	1,3	93,20 €	121,49 €

<b>SUBTOTAL</b>								<b>14.327,89 €</b>
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--------------------

Cost explotació de material	Uts.	Categoria				Total jornades equ.	Preu unitari	Total
Recollida posterior paper	1	Recol·lector càrrega 14m <sup>3</sup>				42,4	67,12 €	2.843,75 €
Recollida posterior vidre	1	Recol·lector càrrega 14m <sup>3</sup>				16,3	67,12 €	1.093,75 €
Recollida posterior envasos	1	Recol·lector càrrega 14m <sup>3</sup>				42,4	67,12 €	2.843,75 €

<b>SUBTOTAL</b>								<b>6.781,25 €</b>
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	-------------------



Amortització de maquinària	de	Uts.	Categoria					Preu unitari	Total
Recol·lector càrrega 14m3		1	Recol·lector càrrega 14m <sup>3</sup>				101,03	49,78 €	5.029,07 €

<b>SUBTOTAL</b>									<b>5.029,07 €</b>
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------

Altres materials	Uts.	Categoria						Preu unitari	Total
Vestuari i Epis	2	Vestuari i EPIS						210,00 €	420,00 €

<b>SUBTOTAL</b>									<b>420,00 €</b>
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------

<b>SUBTOTAL</b>									<b>26.558,20 €</b>
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------

### 4.3. Resum del cost del servei de recollida

#### 4.3.1. A 7 mesos

	Cost de personal	Cost d'explotació del material	Altres materials	Amortització maquinària	SUBTOTAL
Recollida residus iglú PVE	17.726,35 €	23.094,10 €	16.640,40 €	16.468,21 €	73.929,06 €
Recollida residus Posterior GS	14.327,89 €	6.781,25 €	420,00 €	5.029,07 €	26.558,20 €
Indirectes	783,02 €	840,40 €	- €		1.623,42 €
<b>SUBTOTAL</b>	<b>32.054,24 €</b>	<b>29.875,35 €</b>	<b>17.060,40 €</b>	<b>21.497,28 €</b>	<b>100.487,27 €</b>

DESPESES GENERALS	10%				10.048,73 €
BENEFICI INDUSTRIAL	8%				8.038,98 €
IVA	10%				11.857,50 €

<b>TOTAL</b>					<b>130.432,47 €</b>
--------------	--	--	--	--	---------------------

### 4.4. Ingressos previst pels SIGs

Segons els simuladors proporcionats pels sistemes de gestió integrats durant **el 7 mesos d'entre juny i desembre** es preveuen els següents ingressos per a cada una de les fraccions:

Fracció	ingrés
<b>Paper</b>	49.541,2 €
<b>Vidre</b>	25.794,47 €
<b>Envasos</b>	68.370,9 €
<b>Total</b>	<b>143.706,57 €</b>

Cal tenir present que els imports exposant en aquestes taules son extrets dels simuladors facilitats per Ecoembes i Ecovidrio, i poden sofrir canvis que no depenen de l'ajuntament.

Els ingressos estimats anteriorment provenen d'aplicar tot un conjunt de fórmules establertes en el conveni de col·laboració entre el consell de Mallorca i Ecoembes.

Aquesta fórmula en el cas de les fraccions de paper i cartó i envasos es compon de pures parts, la fixa i la variable. La part fixa fa referència al pagament associant al desplegament del servei, es a dir número i tipologia de contenidors instal·lats, i per tant inclou l'amortització, càrrega financera, adquisició de contenidors, manteniment, neteja, un percentatge de despesa d'estructura, moviments improductius, despeses generals i benefici industrial. Aquest import es calcula en funció de la població generadora.

**Part fixa (A)** = (import unitari per habitant i any/12) x (1 + pagament per Gestió administrativa) x població generadora incorporada mes de referència x percentatge d'envasos

La part variable va associada al material recollida, aquesta despesa inclou els costos de personal, amortització i càrrega financera, costos d'exploració i manteniment dels vehicles.

**Part variable (B\*)** = pagament variable recollida (B) + pagament Gestió administrativa (E) – estalvi eliminació (D)

On:                    B= b x quilos d'envasos  
                           E = b x % gestió administrativa x quilos envasos  
                           D = d x quilos d'envasos

El factor b ( import unitat de pagament variable €/kg pren diferents valors unitaris per tipologia i per sistema de recollida.

Tots els valors de les variable es troben detallades en el conveni de col·laboració entre en consell de Mallorca i Ecoembes, el quals els ajuntament s'han d'adherir.

Pel que fa a la fracció vidre el pagament es mitjançant una part variable en funció de les totes totals recollides de material.

Concepte	Import unitari €/t (**)
<b>Recollida selectiva</b>	28,17
<b>Neteja contenidors</b>	3,53
<b>Reparacions contenidors</b>	4,23

#### 4.5. Balanç del servei i proposta de cànon

Amb tots els càlculs realitzats es presta el balanç i la proposta de cànon per a la licitació del contracte.

Tots els valors presentats en aquest estudi son sense IVA.

##### 4.5.1. Per a la licitació a 7 mesos

Concepte	preu
ingressos SIG	143.706,57 €
Cost del servei	<b>118.574,97 €</b>
Cànon màxim	25.131,60 €
<b>Cànon proposat</b>	<b>8.377,20 €</b>
<b>Cànon mensual</b>	<b>1.196,74 €</b>

Atès la incertesa de certs factors externs a l'ajuntament es proposa un cànon mensual inferior al cànon màxim que s'obté de la diferència entre els ingressos i el cost estimat del servei per tal de salvaguardar els interessos de l'empresa licitant i reduint en la mesura del possible els riscos intrínsecs als sistema.

Inca, 14 d'abril de 2016

  
 Pere Soberats March

Cap de projecte

