

Universitat de Girona

**Estudi sobre la quantificació
dels residus generats a la UdG**

CURS 2020 – 2021

ÍNDIX DEL CONTINGUT

1. INTRODUCCIÓ.....	2
2. OBJECTIUS	3
3. METODOLOGIA	3
1. La quantificació dels residus.....	4
4. INDICADORS ESTUDIATS	6
5. ANÀLISI DE RESULTATS	6
1. Estàndards pes de les bosses residus de la UdG per a cada fracció.....	6
2. Indicador de la generació de residus	7
3. Indicador de les emissions GEH derivades de la gestió de residus municipals.	14

1. INTRODUCCIÓ

El present informe correspon a la memòria bianual de seguiment dels residus generats a la Universitat de Girona. Recopila les dades sobre el tipus i la quantitat de residus municipals (RM) que es generen a la UdG durant el curs acadèmic 2020-21 i s'avalua l'evolució dels resultats seguint estudis d'anys anteriors. Atenent a l'estacionalitat de l'activitat Universitària, és important remarcar que es treballarà amb una referència temporal de **40 setmanes**, sense tenir en compte els períodes no lectius. S'estudien els RM generats dins dels tres campus que formen la UdG: el campus del Barri Vell, el Campus Centre i el Campus de Montilivi. A la *Taula 1* es mostra un llistat dels diferents edificis on s'ha realitzat l'estudi, en total 18, que formen cada campus i la nomenclatura que els hi hem donat en gràfics i taules.

Segons l'Institut d'Estadística de Catalunya a Girona a nivell municipal es va generar un total de 1,2 kg per habitant i dia (52 setmanes d'activitat a l'any) amb dades de l'any 2020, mentre que a la **Universitat de Girona és de 0,023 kg per persona i dia** (40 setmanes d'activitat anual). Aquesta gran diferència en la comparació de dades relatives que ja s'ha anat observant en estudis anteriors, evidentment té una primera explicació relacionada amb la durada del període de temps d'activitat/any, però enguany amb dades de pandèmia associades a una reducció molt important de l'activitat universitària la diferència encara és molt més rellevant, de l'ordre del 2% en pes generat per una persona de la comunitat UdG respecte al que genera un de gironí/ina. Fent una extrapolació on es considera un període d'activitat a la UdG de 52 setmanes a l'any equiparable a un habitant de Girona, el 2020 la generació de residus municipals per capita i dia a la UdG seria de 0,029 kg el qual seria al voltant de 40 vegades menys que la d'un ciutadà/ana de la ciutat de Girona.

Per acabar de completar l'estudi es donen un seguit de propostes i recomanacions per tal de millorar la gestió dels residus municipals que es generen a la UdG.

IMPORTANT:

la situació derivada de la pandèmia COVID-19, no ha fet possible que el present informe, a diferencia dels anteriors, inclogui l'apartat sobre la qualitat de la recollida selectiva, ja que les mesures de control sanitari no han permès fer el treball de camp que consisteix en fer les caracteritzacions per mesurar la quantitat de residus impropis en les bosses triades de forma aleatòria.

Per a la mateixa raó no s'ha pogut fer seguiment de l'estudi comparatiu entre els espais pilot on s'han suprimit les papereres individuals dels despatxos i la resta, on en els darrers estudis es podia observar que en els espais pilot la qualitat de la recollida millora entre un 25-50% segons els espais.

Taula 1. Abreviatures de cada zona d'estudi.

Campus	Edifici	Abreviatura
Barri Vell	Facultat de Lletres i de Turisme	FLT o FLL
	Facultat d'Educació i Psicologia	FEP
	Rectorat "Les Àligues"	Àli
	Alemanys	Ale
Centre	Facultat de Medicina i d'Infermeria	Med/inf
Montilivi	Facultat de Ciències	FC
	Facultat de Dret	FD
	Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales	FEE
	Escola Politècnica 1	P1
	Escola Politècnica 2	P2
	Escola Politècnica 3	P3
	Escola Politècnica 4	P4
	Biblioteca	BCM
	CIAE	CIAE
	Aulari Comú	AC
	Mòduls	Mòd
	Pícnic	Pic

2. OBJECTIUS

L'objectiu de l'estudi es poder disposar de dades per a poder millorar la recollida selectiva i poder calcular les emissions de CO₂eq associades a la generació de residus de la UdG, a tal efecte cal:

- Conèixer la quantitat total de residus generats en pes i volum
- Conèixer la quantitat total de residus generats de cada fracció en pes i volum
- Conèixer els coeficients d'emissió de CO₂eq per incloure-les al Programa d'Acords Voluntaris

3. METODOLOGIA

S'ha elaborat un pla de treball per tal de poder definir la logística i complir els objectius que es basen en la recollida de dades.. Enguany, degut a la situació de COVID com ja s'ha expressat anteriorment, la metodologia i el pla de treball s'ha simplificat al màxim per evitar el contacte amb els residus:

1. Determinar d'on es prendran les dades per a l'estudi de quantificació i elaborar les fitxes per a cada edifici
2. Reunió amb el Servei de Neteja per tal de coordinar les dates i la metodologia del seguiment.
3. Elaboració d'un Excel amb la recopilació de les dades i redacció del informe final amb conclusions i propostes de millora.

Cal destacar que la pròpia universitat genera molt poca fracció FORM (fracció orgànica de residus municipals). A l'*Estudi de la tipologia de residus de les bosses d'escombraries*

del contenidor de REBUIG del Campus de Montilivi redactat per la Oficina Verda durant el curs acadèmic del 2011 al 2012, es conclou que la proporció de FORM de la fracció resta és del 7%. Comparant aquest petit percentatge amb el 44,4% que correspon a la proporció de FORM de la bossa tipus de Catalunya del 2014, en els estudis de seguiment de residus de la Universitat de Girona s'inclourà la MO (matèria orgànica) dins la mateixa fracció resta, tret del residu marro de cafè (5 t/any aprox.) del CM, que juntament amb el residu de la sega i la poda es composten i s'utilitza com adob per l'hort Ecosolidari. La resta de residus orgànics generats en els serveis de cafeteria de tots els campus son gestionats pels propis concessionaris.

1. La quantificació dels residus

Durant la setmana lectiva del 15 al 19 de març de 2021, el Servei de neteja és l'encarregat d'anotar el número de sacs generats de cada fracció dels residus municipals (paper/cartró, vidre, resta i envasos) i d'on prové. Enguany, al no poder fer el treball de camp no s'han pogut pesar totes les bosses *in situ* cada fracció per a treure la mitjana de pes i volum.

Taula 2. Sacs de fracció resta generats a cada edifici i nombre d'aquests

Sacs de fracció resta		
Campus	Edifici	Sacs generats durant una setmana
Barri Vell	FLT	38
	FEP	10
	Àli	13
	Ale	5
Centre	Med/inf	39
Montilivi	FC	60
	FD	12
	FEE	15
	P1	27
	P2	24
	P3	6
	P4	10
	BCM	19
	CIAE	4
	AC	41
	Mòd	12
	Pic	10
TOTAL		342

Taula 3. Sacs de fracció d'envasos generats a cada edifici

Sacs de fracció envasos		
Campus	Edifici	Sacs generats/setmana acadèmica

Barri Vell	FLT	0
	FEP	4
	Àli	1
	Ale	1
Centre	Med/inf	8
Montilivi	FC	7
	FD	1
	FEE	0
	P1	3
	P2	3
	P3	0
	P4	3
	BCM	11
	CIAE	0
	AC	5
	Mòd	0
	Pic	6
TOTAL		

Taula 4. Sacs de fracció de paper generats a cada edifici

Sacs de fracció Paper		
Campus	Edifici	Sacs generats/setmana acadèmica
Barri Vell	FLT	5
	FEP	6
	Àli	7
	Ale	5
Centre	Med/inf	4
Montilivi	FC	6
	FD	16
	FEE	19
	P1	1
	P2	1
	P3	1
	P4	5
	BCM	15
	CIAE	1
	AC	7
	Mòd	2
	Pic	0
TOTAL		

En una setmana en tota la Universitat s'han generat un total de **345 bosses de resta**, 53 bosses d'envasos, 101 bosses de paper, 158 unitats de cartró (que vindrien a ser caixes) i 2 bosses de vidre (es descarten per a l'estudi)

Taula 5. Recopilació de residus propis i impropis dels diferents sacs analitzats.

Envasos	
Propis	Impropis
Gots vending Llaunes Ampolles Guants laboratori Bricks Porexpan Plàstic film Altres plàstics	Fracció paper/cartró
	Fracció resta
	Fracció vidre

Resta	
Propis	Impropis
Inclou la matèria orgànica (restes menjar, paper de cuina brut, pells de verdures i fruita, etc...)	Fracció paper/cartró
	Fracció envàs
	Fracció vidre

Paper*	
Propis	Impropis
Caixes Diaris Llibres Revistes Calendaris Flyers	Fracció envàs
	Fracció resta
	Fracció vidre

*Al llarg de tot l'estudi dins la terminologia Paper s'inclou el pes d el cartró recollit

4. INDICADORS ESTUDIATS

Els indicadors utilitzats per l'elaboració dels resultats són:

- Indicador de generació de residus en pes (Kg) .
- Indicador de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals.

5. ANÀLISI DE RESULTATS

Seguidament es mostra els resultats dels estàndards i indicadors realitzats per la quantificació dels residus estudiats pel curs 2020-2021.

1. Estàndards pes de les bosses residus de la UdG per a cada fracció.

Com en aquest estudi no s'ha pogut fer el càlcul empíricament, els estàndards s'han calculat a partir de les mitjanes dels anteriors estudis.

Taula 6. Càlculs de pes per sac per una setmana.

	Pes per bossa (Kg/sac)
Paper	3,9
Envasos	2,2
Resta	2,9

El cas del vidre és especial perquè se'n genera molt poc, ja que per contracte les cafeteries ofereixen envasos retornables, i el poc que es genera ho gestionen els propis concessionaris, per la qual cosa es suprimeix de l'estudi.

2. Indicador de la generació de residus

L'indicador de la generació de residus s'obté a partir del número de bosses de cada fracció i els seus estàndards de pes (kg residu/sac) i el volum (L residu/sac) de l'apartat anterior (Taula 6).

2.1 Rati generació (pes/dia)

Taula 7. Total de quilograms de residus generats per cada fracció per dia i edifici. (Kg/dia)

		RESTA	ENVASOS	PAPER	TOTAL (Kg residu/dia)	
					Edificis	Campus
Barri Vell	FLL	22,04	0	3,90	25,94	58,86 19,2%
	FEP	5,80	1,76	4,68	12,24	
	ALIG	7,54	0,44	5,46	13,44	
	ALEMA	2,90	0,44	3,90	7,24	
Centre	MED/INF	22,62	3,52	3,12	29,26	29,26 9,5%
Montilivi	FC	34,80	3,08	4,68	42,56	219,38 71,3%
	FD	6,96	0,44	12,48	19,88	
	FEE	14,50	0	14,82	29,32	
	P1	15,66	1,32	0,78	17,76	
	P2	13,92	1,32	0,78	16,02	
	P3	3,48	0	0,78	4,26	
	P4	5,80	1,32	3,90	11,02	
	BCM	11,02	4,84	11,7	27,56	
	CIAE	2,32	0	0,78	3,10	
	ACSot	0,85	0,89	2,82	4,56	
	ACTot	22,43	1,31	2,63	26,38	
	MOD	6,96	0	1,56	8,52	
PIC	5,80	2,64	0	8,44		
TOTAL (Kg de residus generats a la UdG per dia i fracció)		205,40 66,8%	23,32 7,05%	78,78 25,7%	307,5 kg/dia 100%	

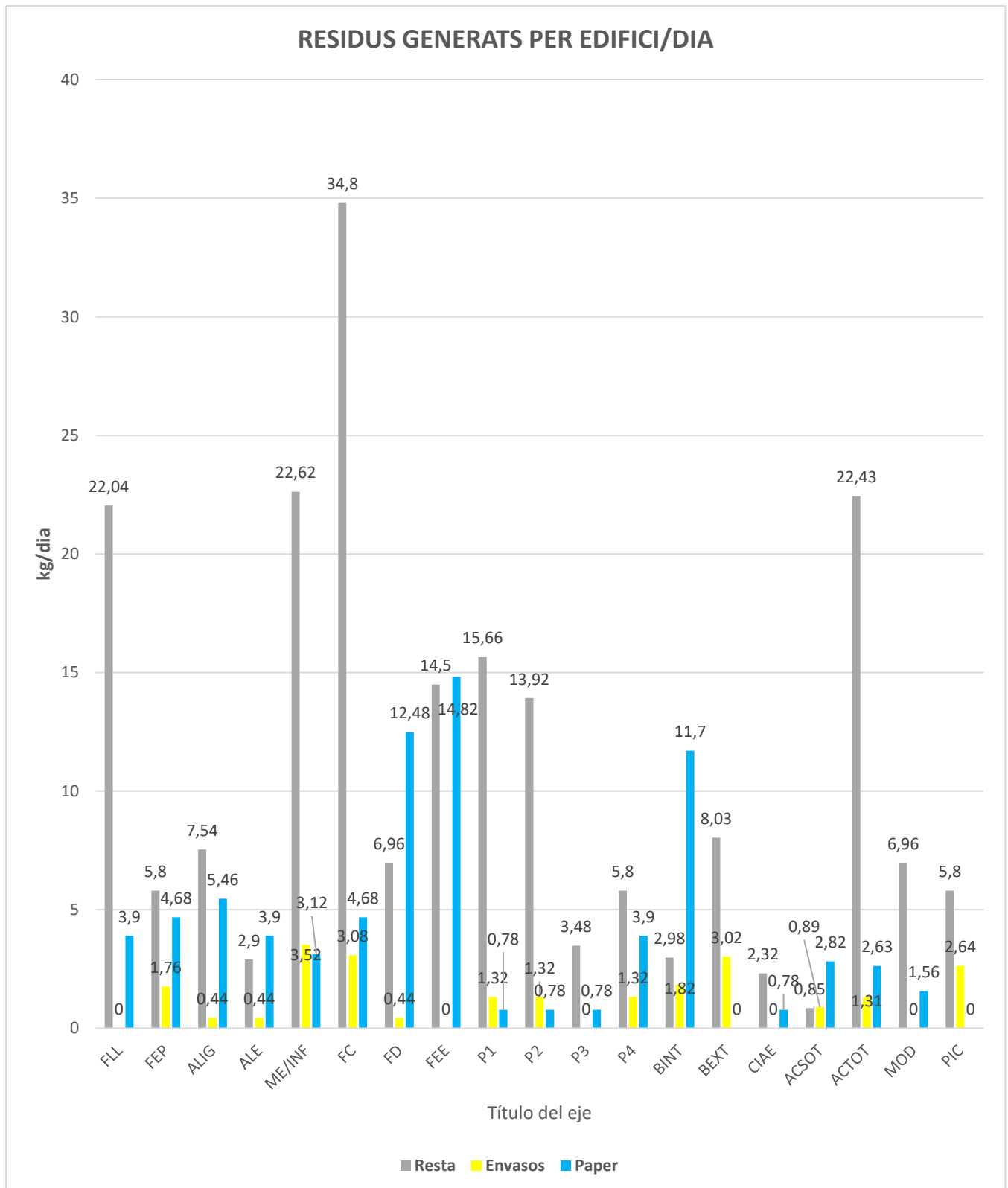
A partir de la Taula 7 generada amb els càlculs corresponents es pot observar que la UdG genera un total de **307,5 Kg** de residu per dia. La major fracció generada correspon a la fracció resta (66,8%) seguit del paper/cartró (25,7%) i com a residus menys generats l'envàs (7,05%) pel què fa a la quantificació en pes.

Així, cada any lectiu, el qual s'ha considerat de **40 setmanes de cinc dies** (els caps de setmana s'exclouen), es generen un total de **61.500 Kg de residus a l'any**. (veure Taula 8)

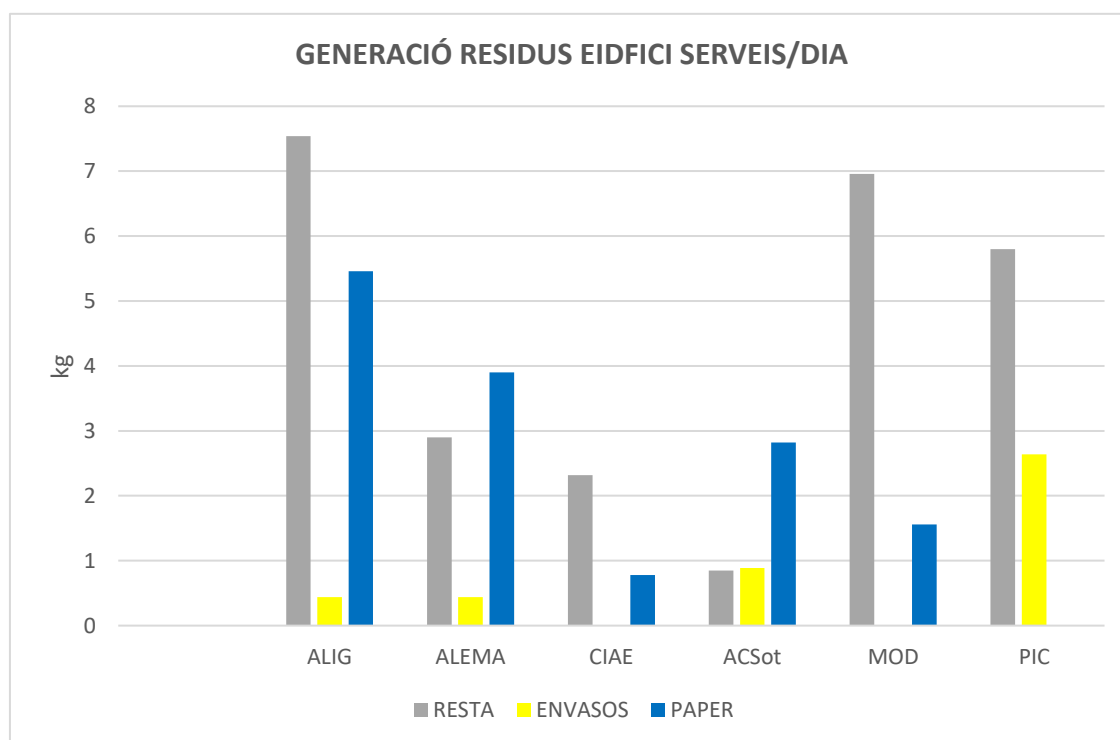
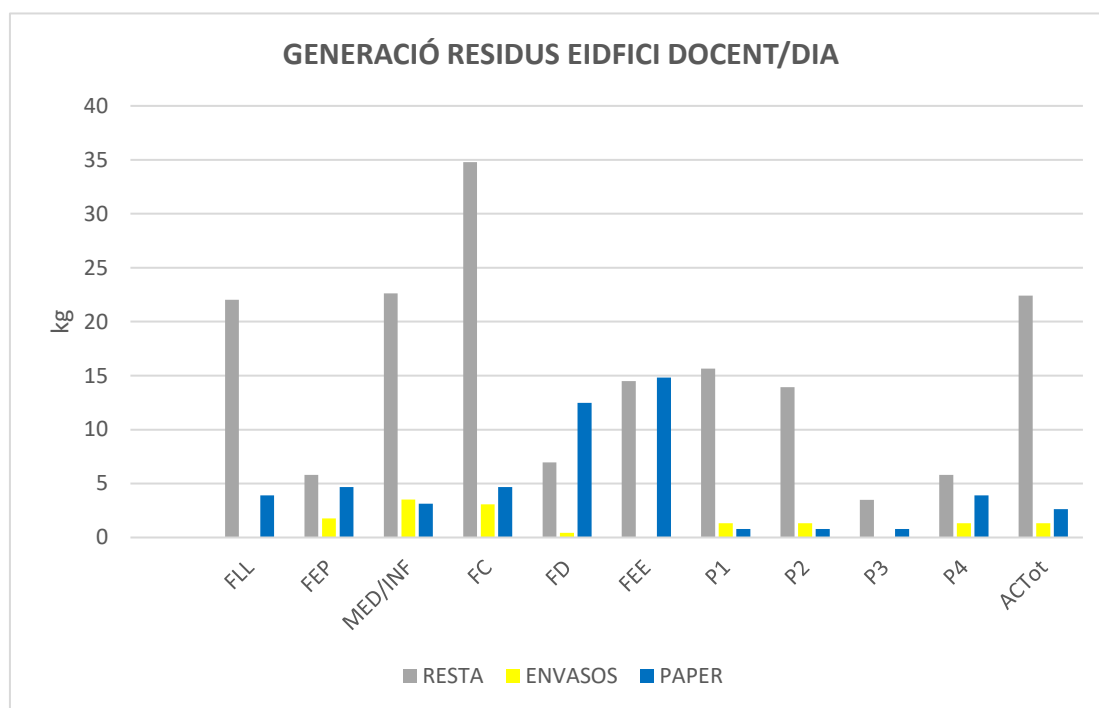
Taula 8. Total de quilograms de residus generats per cada fracció per any i edifici. (kg/any)

		RESTA	ENVASOS	PAPER	TOTAL (Kg residu/any)	
					Edificis	Campus
Barri Vell	FLL	4408	0	780	5188	11.772 19,2%
	FEP	1160	352	936	2448	
	ALIG	1508	88	1092	2688	
	ALEMA	580	88	780	1448	
Centre	MED/INF	4524	704	624	5852	5.852
Montilivi	FC	6960	616	936	8512	43.876 71,3%
	FD	1392	88	2496	3976	
	FEE	2900	0	2964	5864	
	P1	3132	264	156	3552	
	P2	2784	264	156	3204	
	P3	696	0	156	852	
	P4	1160	264	780	2204	
	BCM	2204	968	2340	5512	
	CIAE	464	0	156	620	
	ACSot	170	178	564	912	
	ACTot	4486	262	526	5276	
	MOD	1392	0	312	1704	
	PIC	1160	528	0	1688	
TOTAL (Kg de residus generats a la UdG per any i fracció)		41.080 66,8%	4.664 7,05%	15.754 25,7%	61.500 kg/any 100%	

Figura 1. Quilograms de residus de cada fracció generats durant un dia en cada edifici.



Figures 2 i 3. Residus de cada fracció generats per dia i edifici, diferenciant entre docència i serveis.



Seguidament es pot observar la diferència entre la bossa tipus (% en pes) de la Universitat de Girona i de la bossa tipus de residus municipals de Catalunya.

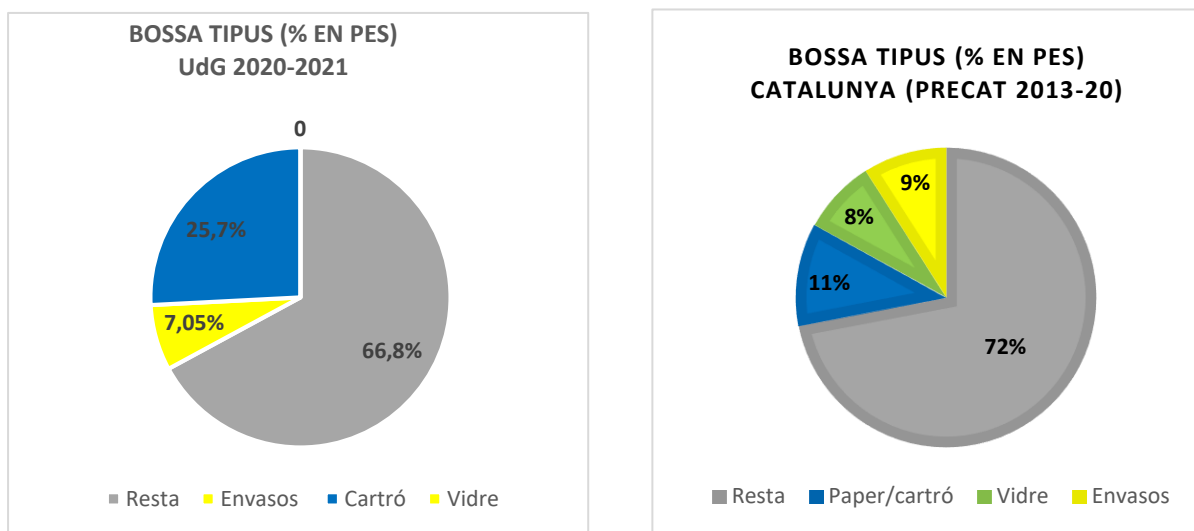


Figura 4. Bossa tipus de la UdG del 2020-2021 a l'esquerra i bossa tipus de Catalunya (PRECAT 2013-2020) a mà dreta. (%en pes.)

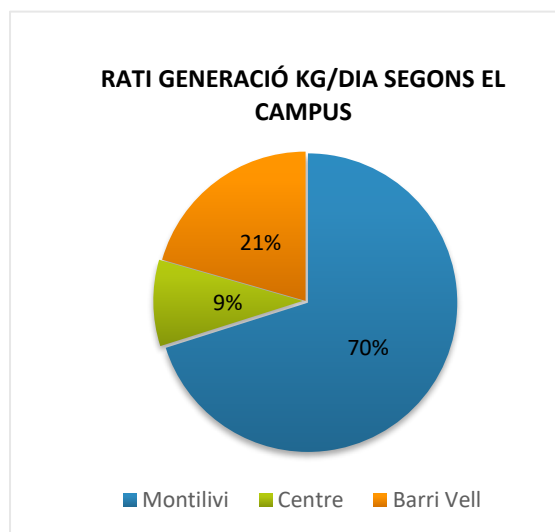


Figura 5. Rati de generació de residus de cada campus de la Universitat (kg/dia).

- En observar la *Figura 4* es pot veure que la proporció de la bossa de paper i cartró a la bossa tipus de la Universitat de Girona (2020-21) que és el 25,7%, és més gran respecte a la bossa tipus de Catalunya (11%), la dada reflecteix que aquesta tipologia de residu correspon al residu comercial de la UdG. Si s'observa que en la bossa tipus de la Universitat de Girona ha desaparegut el residu vidre dels contenidors dels espais comuns dels centres això és degut a que el vidre que es genera prové de les cafeteries i aquestes tenen una gestió pròpia dels de residus. Pel que fa a la fracció resta, s'observa que la UdG es troba 4,2 punts percentuals per sota la mitjana catalana.

- A la *Figura 5* es mostra la generació de residus (%) segons el campus. Montilivi és on es genera més residus diaris (70%) seguit del campus Barri Vell (21%) i finalment el campus Centre (9%). Evidentment aquestes diferències són resultat de la quantitat d'edificis i població entre els diferents campus. Montilivi és on hi ha més edificis i per tant també més persones. Passa el mateix quan es compara els edificis docents amb els edificis de serveis, ja que els edificis docents és on es genera més residus pel fet que hi ha més quantitat de població, per això cal fer els càlculs per capita per a poder fer comparacions reals entre edificis.

2.2 Rati generació per capita: kg/persona/dia.

Per generar el rati pes per capita i dia s'utilitza el número físic de persones (PAS,PDI, Estudiants matriculats) que proporciona el Gabinet de Planificació i Avaluació (GPA) de la Universitat de Girona. S'ha de tenir en compte que hi ha edificis (Aulari Comú, CIAE, Mòduls, Biblioteca) tot i que hi són presents els estudiants no es tenen en compte al recompte de persones. Aquest fet podria està distorsionant els resultats.

Segons GPA el nombre de persones presents a la Universitat de Girona (estudiants matriculats i personal) i que per tant s'ha tingut en compte a l'hora de fer els càlculs són 13.461 persones. **Al dia una persona de la comunitat UdG genera una mitjana de 0,023 Kg.**

Taula 9. Kg de residus generats per dia i per capita en tota la Universitat de Girona. Es tenen en compte fraccions i els diferents edificis.

CAMPUS	EDIFICI	PERSONES	RESTA	ENVASOS	PAPER	TOTAL (Kg residu/dia)	
						Edifici	Campus
Barri Vell	FLL	2.154	0,0103	0	0,0018	0,0121	0,4847
	FEP	2.607	0,0022	0,0006	0,0018	0,0046	
	ALIG	72	0,105	0,0061	0,0758	0,2418	
	ALEMA	32	0,0906	0,0137	0,1218	0,2261	
Centre	MED/INF	1.441	0,0157	0,0024	0,0022	0,0219	0,0219
Montilivi	FC	1.591	0,0219	0,0019	0,0029	0,0267	0,7844
	FD	1.435	0,0048	0,0003	0,0087	0,0138	
	FEE	1.424	0,0102	0	0,0104	0,0206	
	P1/P2/P3/P4	2.549	0,0152	0,0015	0,0024	0,0191	
	BCMint	846	0,0035	0,0022	0,0138	0,0195	
	BCMext	823*	0,0098	0,0037	0	0,0135	
	CIAE	22	0,1054	0	0,0354	0,1408	
	ACSot	45	0,0189	0,0198	0,0627	0,1014	
	ACTot	1.131**	0,0198	0,0012	0,0023	0,0233	
	MOD	21	0,3314	0	0,0742	0,4057	
Mitjana de residus per capita/dia UdG						0,086 kg/pers/dia	

* Mitjana visitants/dia Biblioteca Montilivi

**Ocupació mitjana/dia Aulari Comú

L'edifici docent on es genera més quantitat de residus per capita és la Facultat de Ciències (0,0267 kg) de la qual només el 18% del total és selectiva; seguit en quantitat la Facultat d'Econòmiques i Empresarials (0,0206 kg) amb un 50% de selectiva; a la Facultat de Dret és on s'aconsegueix un major percentatge de selectiva per capita amb un 65,2%

D'altra banda, s'observa un augment dels valors de residus per capità dins dels edificis amb serveis. On es genera més residus per capita és als Serveis Centrals de Les àligues (0,2418) i d'Alemanys (0,2261), veure *figura 4*. Les dades obtingudes a Mòduls no són significatives ja que també es comptabilitzen les papereres generals exteriors dels espais de pas, fet que distorsiona el resultat final, ja que només es comptabilitza el personal que hi treballa. Per poder apreciar millor els resultats, s'han elaborat dos gràfics diferents on per una banda es tenen en compte els edificis de docència i per l'altra, els de serveis (*figura 7*).

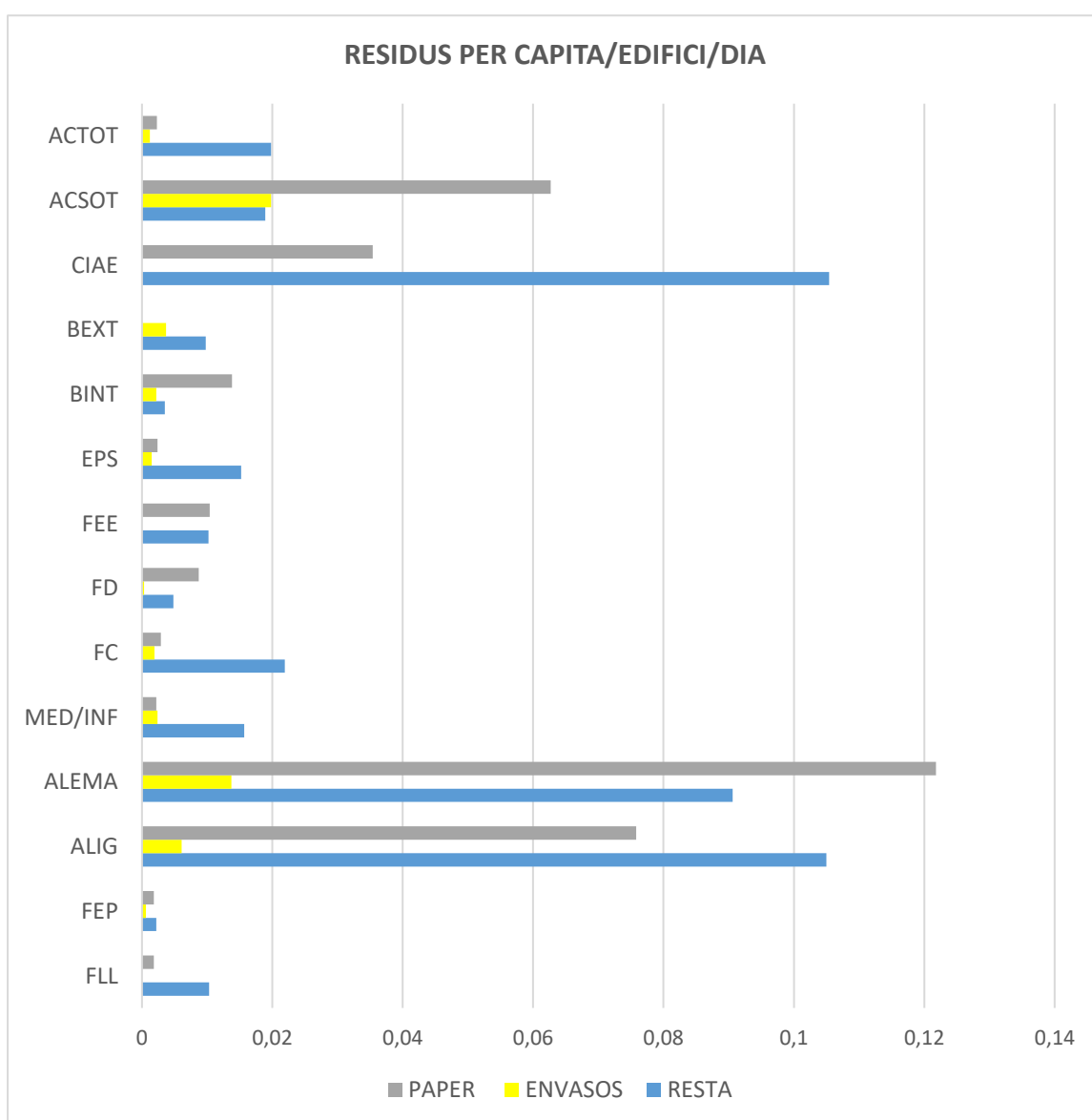


Figura 6. Residus de cada fracció generats per capita, per dia i per edifici.

3. Indicador de les emissions GEH derivades de la gestió de residus municipals

La gestió i l'eliminació dels residus (processos de transport, triatge i tractament) contribueix a les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH), incrementa la petjada de carboni. S'expressa amb la unitat kg CO₂ equivalent. Així doncs, la generació i gestió dels residus contribueix a l'escalfament global del planeta per tant s'ha de mesurar aquest impacte.

El resultat de l'impacte total serà el balanç entre les emissions netes de GEH i la valorització material i energètica dels residus.

Aquest càlcul de l'indicador de les emissions GEH derivades de la gestió dels residus es fa a través de la calculadora del Programa d'Acords Voluntaris de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC) que permeten comptabilitzar les emissions associades a la gestió (transport i tractament i destí final) dels residus segons la fracció de residu.

Taula 10. Total de la quantitat de residus generats amb les seves corresponents emissions de GEH eq.

	Resta	Paper	Envàs	Total
Residu total (kg/any)	41.080	4.664	15.754	61.500
Emissions reals (kg CO ₂ eq)	23.601	263	1.892	25.756

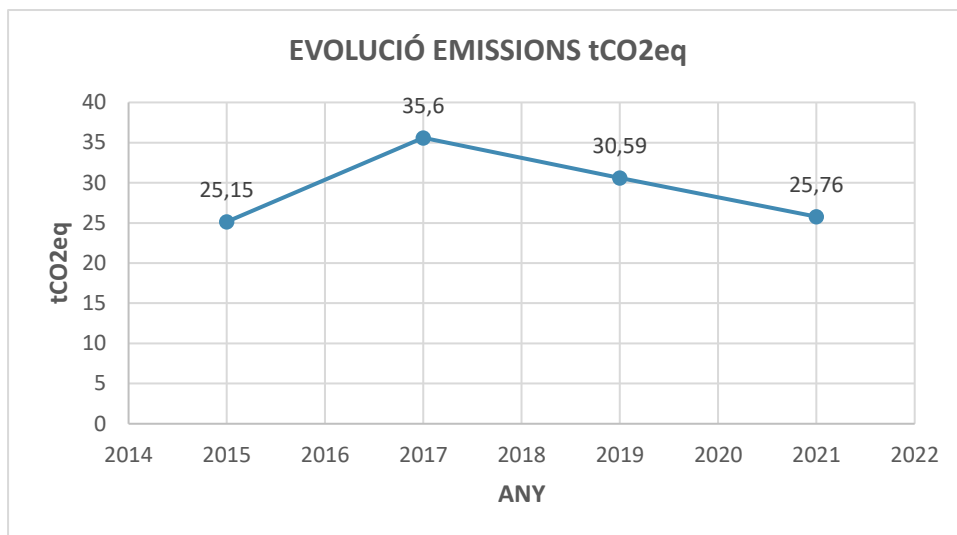
La UDG genera 25,7 tones de CO₂ equivalent com a conseqüència dels residus que genera. S'aprecia que la fracció que genera més CO₂ equivalents és la de resta, tant per quantitat com pel seu factor d'emissió que és 0,574 kgCO₂eq/kg residu. El factor d'emissió de la fracció resta és el més elevat de l'ordre de 10 vegades el del paper i 5 vegades el dels envasos lleugers, amb una millor qualitat de la recollida selectiva es podrien reduir significativament les emissions derivades de la gestió dels residus.

A continuació, la taula 11 representa una comparació respecte els valors de GEH obtinguts els darrers anys, amb el seu corresponent gràfic (*figura 6*) per apreciar millor la evolució.

Taula 11. Comparativa d'emissions totals 2015-2021 (tCO₂eq)

Emissions t CO ₂ eq	Resta	Paper	Envàs	Vidre	Total
2015	24,03	0,95	0,14	0,029	25,15
2017	33,2	1,29	0,12	0,011	35,6
2019	28,98	1,09	0,49	0,019	30,59
2021	23,6	0,26	1,89	0	25,76

Figura 6. Evolució de les emissions de CO₂ eq 2015-2021. Es mostra la línia de tendència.



En el gràfic s'aprecia clarament la tendència a la baixa que ha tingut la Universitat en els últims anys, segurament les dades del 2021 venen marcades per la situació post-pandèmica. La UdG té molt marge de millora en la gestió dels residus i per tant en la reducció d'emissions.