



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Institut Universitari de Recerca en Ciència
i Tecnologies de la Sostenibilitat

Institut de Sostenibilitat IS.UPC

SIRENA residus 2011

Informe sobre l'estat actual de la gestió dels residus
a la UPC

Setembre 2011

Índex

1. Introducció	3
2. Antecedents i context: la gestió dels residus a la UPC	3
3. Estat de la gestió de les diferents fraccions de residus	4
a. Residus Sòlids Urbans – RSU.....	5
b. Residus especials i perillosos.....	7
c. Residus informàtics – RAEE.....	8
d. Residus de piles i fluorescents.....	9
e. Residus de tòners.....	10
4. Accions desenvolupades per la millora dels processos	12
5. Resultats quantitius i qualitius de les monitoritzacions	14
a. Caracteritzacions RSU 2009 i reubicació de papereres.....	14
b. Caracterització de RSU a l'ETSEIB (2011)	17
c. Històric de generació de residus especials i perillosos	19
d. Històric de generació de RAEE	20
6. Planificació d'accions futures i recomanacions	21

1. Introducció

Aquest informe s'ha desenvolupat a partir d'un recull d'informació dels últims anys sobre les unitats responsables, els protocols i les dades de generació de residus a la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Amb aquest informe l'Institut de Sostenibilitat – IS.UPC pretén aportar de forma resumida i sintètica la informació més rellevant respecte a l'àmbit de la producció dels residus i a la seva gestió dins de la mateixa UPC.

L' intenció és la de posar un punt i seguit en la gestió dels residus a la UPC, evidenciant els passos que s'han fet, molts i importants fins ara, i donant-li més pes a l'aixecament de dades i el seu anàlisi que, amb una monitorització adequada, poden suggerir els camins a seguir per millorar els processos de gestió existents i possiblement crear innovació.

De moment no existeix un sistema de monitorització autònom i estandarditzat sobre la producció de residus a la UPC. Aquest Informe pretén centrar l'atenció sobre aquest aspecte per tal de poder treballar, en futur, cap a una disminució de l'impacte ambiental produït a partir de les activitats pròpies de la Universitat i al mateix temps identificar actuacions que puguin afavorir la prevenció de la generació de residus i dels costos associats.

2. Antecedents i context: la gestió dels residus a la UPC

Les primeres iniciatives de gestió de residus a la UPC corresponen a la Secció d'Enginyeria Hidràulica i Ambiental de l'ETSECCPB, que va iniciar la recollida selectiva de paper i cartró al Campus Nord a inicis dels anys 90. A poc a poc altres centres, com l'EUPVG, l'ETSEIB, l'EUPM i les escoles de Terrassa, es van anar sumant a la recollida selectiva del paper i, en alguns casos, de llaunes.

L'any 1996 s'estableixen les bases de l'acció institucional de la Universitat, mitjançant la creació de l'Oficina de Seguretat, Salut Laboral i Medi Ambient (OSSMA) i l'aprovació del Pla de Medi Ambient. La OSSMA comença a gestionar els residus especials (tòxics i perillosos) dels laboratoris i ofereix suport a la recollida de cartró, piles i fluorescents.

A principis de 1998 la Universitat es planteja fer un pas endavant, mitjançant els Plans Integrals de Recollida Selectiva (PIRS) vinculats a les unitats.

El 2006 es va integrar la recollida selectiva en la contractació del servei de neteja de la UPC; el 2008 es va realitzar la renovació dels contenidors de recollida selectiva de la fracció de paper i cartró i consolidació de la fracció de plàstic i envasos, així com l'inici del procés de reducció del parc de contenidors de la fracció resta.

A partir de finals del 2010 s'ha començat un procés de revisió i replantejament de la primera fase del Pla UPC Sostenible. S'ha obert el debat a la comunitat universitària a través d'un Fòrum virtual i després amb un Fòrum presencial s'han acabat d'identificar els punts febles del procés d'aplicació del Pla primera fase i quins serien els reptes a seguir i la nova organització del Pla.

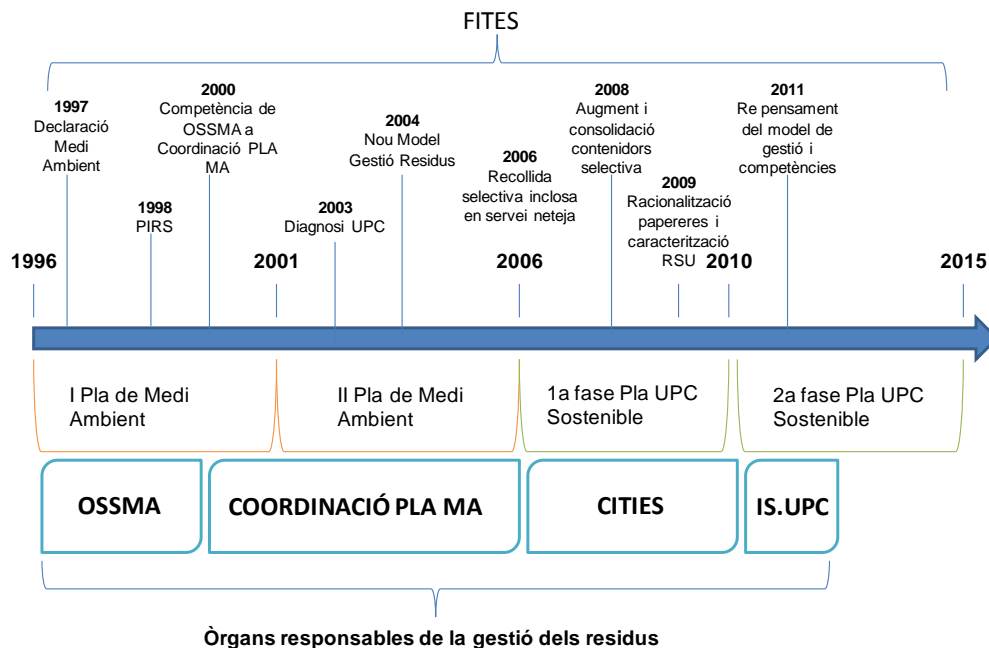


Figura 1 Resum cronològic de la gestió de residus a la UPC

3. Estat de la gestió de les diferents fraccions de residus

Les fraccions de residus que es generen i es gestionen a la UPC són:

- **Residus Sòlids Urbans – RSU** que inclouen el paper/cartró, els envasos, la resta i la matèria orgànica. El vidre no es gestiona per part de la UPC, es llença directament per part dels usuaris als contenidors del carrer ja que es produeix en una quantitat molt baixa, que no justifica una gestió específica per part de la Universitat.
- **Residus especials i perillosos** que s'identifiquen amb els residus que es generen als laboratoris. En aquest cas existeix una empresa contractada per l'UPC que s'ocupa de la gestió i tractament d'aquests residus, amb un pressupost específic assignat.
- **Residus informàtics – RAEE** generats a partir de les baixes dels equips informàtics que s'utilitzen a tota la UPC.
- **Residus de piles i fluorescents i residus de tòners** que es gestionen de manera més puntual segon la seva generació en cada escola.

a. Residus Sòlids Urbans – RSU

[Descripció]

Aquestes fraccions són generades arreu de la UPC i precisen d'estratègies d'intervenció centrades en la prevenció, minimització, reutilització, i per últim recollida selectiva que garanteixi la valorització i/o el reciclatge.

Les actuacions implantades en prevenció de residus i minimització han estat principalment les campanyes de sensibilització "Fem un Gest Sostenible" (2003-2007), en vies a reduir el consum de paper a les oficines.

Les actuacions implantades en recollida selectiva es basen en el disseny i la col·locació de contenidors específics (mapa de contenidors), i l'establiment de circuits de transferència als contenidors proveïts per l'ajuntament corresponent:

- Recollida selectiva de paper/cartró tant en zones comunes com en despatxos i oficines.
- Recollida selectiva d'envasos lleugers, amb especial incidència en zones comunes i prop les màquines de vènding.
- Recollida selectiva de matèria orgànica, únicament a indrets de generació específica, com els menjadors de PAS/PDI i les aules d'estudi.

El procés s'acompanya d'una campanya de comunicació adreçada a tota la comunitat universitària. Aquest procés de millora de la recollida selectiva de residus de paper/cartró, envasos i matèria orgànica s'ha vist reforçat amb una campanya de comunicació 'Repensem el nostre paper' adreçada a l'estalvi en el consum de paper i en la generació de residus adscrits (paper i tòners i cartutxos de tinta). Aquesta campanya es va iniciar el 2009 amb el finançament de l'Agència de Residus de Catalunya.

Actualment la recollida selectiva dels RSU està implantada a tota la UPC amb l'excepció dels contenidors de la fracció orgànica que solament estan en algunes escoles com a prova pilot.

[Protocol de funcionament de la recollida selectiva i òrgans competents]

Usuaris (PAS, Estudiants, PDI, altres)	Dipositen els residus en els contenidors/papereres repartits al seu voltant
Empresa de neteja	Recull i diposita els residus en els contenidors de via pública corresponents segons l'establert en el contracte de serveis. Substitueix les bosses de residus corresponents a cada contenidor
Responsable operatiu de cada escola/centre	Vetlla perquè hi hagi els contenidors necessaris per a la recollida selectiva de paper i perquè la seva utilització sigui correcta.
Direcció / administració d'escola centre	Comunica a l'empresa de neteja i al IS.UPC deficiències, mancances i oportunitats de millora en

	el servei.
Empreses sotscontractades i Concessionàries	Gestionen els seus propis residus
Servei de Patrimoni	Coordinen el servei i els agents implicats
Empresa municipal de recollida de residus	Recull els residus un cop s'han dipositat als contenidors del carrer

[Costos aproximats de gestió dels residus]

Actualment la UPC només paga despeses de RSU a l'Ajuntament de Barcelona. Les últimes dades a disposició apareixen a la Taula 1. Actualment cada municipi en el que la UPC està present té acords més o menys específics i formals. Per exemple a Castelldefels s'abona el 100% de les taxes amb la demostració (mitjançant justificants de recollida) de que s'estan gestionant altres residus que provoquen un fort impacte a l'entorn, com poden ser els especials i perillosos o els RAEE.

A la Taula 2 s'exposen els possibles costos que suposaria la gestió de totes les fraccions de RSU de les escoles UPC de Barcelona. Els càlculs s'han realitzat a partir de les dades dels residus generats a l'any 2009, moment que es va fer l'última caracterització de la RSU a algunes escoles.

Taula 1. Costos reals pagats al 2009

Lloc de recollida	€semestre 1	€semestre 2	€TOTAL
Rebuig - Carrer Sor Eulalia Anzizu	52.343	37.681	90.024
Rebuig + Orgànica/Poda - Av. Diagonal	3.004	3.161	6.166
Orgànica/Poda - Av. Exercit	166	169	336
		TOTAL	96.525

Taula 2. Generació i extrapolació de possibles costos de gestió de RSU a les escoles UPC de Barcelona

	Envasos (l/any)	Costos (€/any)	Paper (l/any)	Costos (€/any)	Orgànica (l/any)	Costos (€/any)	Resta (l/any)	Costos (€/any)	Costos Totals €/any
FME	15.498	14.179	11.907	10.893	657	601	8.192	42.379	68.053
FNB	21.883	20.020	16.812	15.381	928	849	11.566	59.837	96.087
Vèrtex	76.322	69.827	118.556	108.466	60	55	12.270	96.800	275.147
ETSETB	67.951	62.167	52.204	47.761	2.881	2.636	35.916	185.808	298.372
FIB	78.520	71.837	60.324	55.190	3.329	3.046	41.503	214.708	344.781
EUETIB	79.416	72.657	61.012	55.820	3.367	3.080	41.977	217.159	348.716
ETSECCPB	86.338	78.990	66.330	60.685	3.661	3.349	45.635	236.087	379.110
EPSEB	90.344	82.654	69.408	63.500	3.830	3.504	47.753	247.040	396.699
ETSAB	106.718	97.635	81.988	75.009	4.525	4.139	56.407	291.814	468.598
ETSEIB	247.020	225.996	118.512	108.425	19.140	17.511	58.673	303.535	655.467
Total UPC Barcelona	870.010	795.963	657.053	601.130	42.377	38.771	359.892	1.895.167	3.331.030

El cost de litres per any s'ha calculat a partir de les tarifes de recollida selectiva del Ajuntament de Barcelona:

Taula 3. Taula de càlcul de €/l/any segon les tarifes de l'Ajuntament de Barcelona

Fracció	Litres	Cost (€/any)
Envasos, paper i orgànica	90	82,34
Resta	90	710,04

b. Residus especials i perillosos

[Descripció]

La gestió de residus de laboratori és un aspecte fonamental en el bon funcionament d'un laboratori, i clau per garantir la protecció ambiental, la seguretat laboral i la salut dels usuaris i personal tècnic.

A la UPC els residus de laboratori es gestionen externament mitjançant l'empresa Ecocat S.L., adjudicatària del servei de recollida, transport i gestió final dels residus químics i biològics generats als laboratoris de la universitat des de 2006.

Existeixen uns procediments per tal que les unitats productores de residus (els laboratoris) facin una gestió correcta tant dels reactius (etiquetatge i emmagatzematge) com dels residus generats (etiquetatge, emmagatzematge i recollida selectiva), durant tot el cicle de vida del producte químic al laboratori.

Les activitats docents i de recerca realitzades al laboratori han de prioritzar la prevenció i minimització de residus, i en segon terme la reutilització i reciclatge dels residus produïts.

[Protocol de funcionament de la recollida selectiva i òrgans competents]

Usuaris	Classificació de residus químics, a partir de dos criteris fonamentals: * Compatibilitat química de productes. * Tractament final del residu.
Responsables de laboratori.	Etiquetatge de residus químics. Existeix un model d'etiqueta genèrica per a cada grup de residus, que inclou els pictogrames i frases de risc i seguretat associades.
	Emmagatzematge de residus químics. *Tipologia del residu i les característiques físico-químiques i de reactivitat. *Quantitat de residu que es preveu produir. *Capacitat d'emmagatzematge del centre productor o laboratori. L'emmagatzematge temporal dels residus no pot superar els 6 mesos per la qual cosa es recomana fer un mínim de dues recollides

	de residus anuals.
	Generar la sol·licitud de recollida de residus i petició d'envasos i etiquetes a empresa proveïdora.
Empresa Ecocat S.L.	Recull, transporta i gestiona els residus fins al seu destí final, igualment subministra els envasos i etiquetes d'acord a la comanda de cada un dels centres.

[Costos de gestió dels residus al 2010]

A la Taula 3, s'exposen les dades de generació de residus de laboratori i el seu cost corresponent actualitzat a l'any 2010. Es pot veure que on es generen més residus és als Campus on hi ha escoles Industrials, principalment a l'ETSEIB identificat dins de Diagonal Sud i a Terrassa. També es produeixen residus significatius als diferents laboratoris del Campus Nord i de Castelldefels. Entre Campus Nord, Diagonal Sud i Terrassa es genera el 82% del total de costos dirigits a la gestió i tractament de residus especials i perillosos.

Taula 4. kg i costos de residus especials i perillosos per Campus al 2010

Campus	kg	€
Campus Nord	2.750	7.193
Diagonal Sud	3.524	8.143
ESAAI	184	364
Castelldefels	1.368	3.257
Manresa	167	326
Terrassa	4.391	10.365
Vilanova G.	684	1.478
Total general	13.068	31.126

c. Residus informàtics – RAEE

[Descripció]

Els equips informàtics contenen substàncies perilloses i tenen un impacte associat en el seu cicle de vida molt significatiu. S'han de tractar segons estableix la normativa específica RD 208/2005, de residus d'aparells elèctrics i electrònics.

El procediment intern de recollida selectiva de residus d'equips informàtics varia en funció de si aquest equip s'ha adquirit sota el pla d'inversions TIC o no.

Per tal de desfer-nos d'un equip informàtic obsolet hem de complimentar el procediment de baixa de l'inventari, tenint en compte tots els requeriments legals i administratius corresponents, presentats de forma àmplia en el Manual de Gestió Econòmica, i que es presenta diferenciat si finalment l'equip es deriva a reutilització

per entitats sense ànim de lucre (cessió) o es dona de baixa definitiva per reciclatge (recollida selectiva pel seu reciclatge).

[Protocol de funcionament de la recollida selectiva i òrgans competents]

Tipologia de residu	Empresa encarregada	Funcionament	Freqüència de recollida
RAEE	<i>Electrorcycling i EYBA</i>	Electrorecycling: Empresa constituïda per 3 societats: FCC Àmbito, Indumetal Recycling i Senda Ambiental. S'ocupen de la valorització d'aparells electrònics i elèctrics.	Segons el Pla TIC de la UPC. Es renoven els ordinadors cada 4 anys

[Costos de gestió dels residus al 2010]

Taula 5. Kg i costos de RAEE per Campus al 2010

Procedència	Quantitat Kg	Preu total/€	Empresa recollida
	2010		
Diagonal Sur	5319	2399,64	EYBA
Campus Nord	-	6630,81	Electrorecycling + EYBA
San Cugat	-	376,85	Electrorecycling
Campus Terrassa	-	1671	Electrorecycling + EYBA
Campus Baix Llobregat	-	489	Electrorecycling + EYBA
Naútica	286	192,33	EYBA

d. Residus de piles i fluorescents

[Descripció]

Les piles contenen alguns metalls pesants com el mercuri, el cadmi o el plom, que són potencialment perillosos per a la salut i el medi ambient. Si les piles s'aboquen al medi incontroladament, l'aigua de pluja pot arrossegar els metalls cap als cursos subterranis d'aigua i, des d'aquests, cap als rius i el mar. La major part dels metalls pesants són bioacumulatius i passen d'un organisme a l'altre a través de la cadena alimentària.

Els fluorescents són làmpades de descarrega que permeten un major aprofitament energètic que les làmpades convencionals, utilitzen substàncies tòxiques com ara el mercuri i altres metalls pesants. Per això, les piles i els fluorescents es consideren residus especials i estan subjectes a una recollida selectiva específica,

Les piles es tracten en una planta de valorització gestionada per la UTE Vilomara. La planta de tractament de piles és la mateixa que la de tractament de làmpades fluorescents.

[Protocol de funcionament de la recollida selectiva i òrgans competents]

Actualment la gestió de piles i fluorescents ja no es fa de manera centralitzada, per tant el que mostrem només fa referència a l'exemple de com funcionava fins fa un any.

Tipologia de residu	Empresa encarregada	Funcionament	Freqüència de recollida
Piles y fluorescents	<i>UTE Vilomara</i>	UTE Vilomara és una empresa concessionària del Servei públic de recollida de piles a Catalunya.	Es recull quan s'emplenen els contenidors: aproximadament 3 cops/any.

[Costos de gestió dels residus]

Per tenir una idea dels costos que suposa per a cada centre, es mostren aquí com a exemple les dades dels 2005.

Taula 6. Costos de gestió de piles i fluorescents al 2005

Procedència	Quantitat (kg)	Costos/€
ETSEIB	1756	1.673
Campus Nord	1400	1.417
ETSAV	280	254
Manresa	240	218
-	153	156
TOTAL		3.719

e. Residus de tòners

[Descripció]

Els cartutxos de tinta i tòners com a residus es deriven dels equips d'impressió, copiadors i equips multifunció distribuïts per la UPC.

Cal fer una recollida selectiva i gestió correcta d'aquest residu donat el seu contingut perillós i les emissions de pols que generen.

Hi ha bàsicament tres fórmules de fer-ne una gestió ambiental correcta:

-disposar d'un servei de reutilització per la pròpia empresa proveïdora (reomple els tòners)

-disposar d'un servei de logística inversa (recollida selectiva) pel propi proveïdor

-disposar d'un servei de recollida selectiva de residus

En cap cas el tòner s'ha de lliurar al contenidor de fracció resta (rebuig).Cada unitat/centre i/o escola organitza el seu propi sistema de recollida.

[Protocol de funcionament de la recollida selectiva i òrgans competents]

Tipologia de residu	Empresa encarregada	Funcionament	Freqüència de recollida
Tònors	<p><i>En cada escola hi ha una empresa diferent.</i></p> <p><i>Per exemple a l'ETSEIB es treballa amb la Fundació Dr. Trueta</i></p>	<p>És una organització sense ànim de lucre que s'ocupa, entre d'altres serveis, de la recollida de fàrmacs ,document confidencial,tònors i material informàtic, ulleres, mòbils, etc.</p>	<p>Hi ha 3 gàbies per tal d'emmagatzemar els residus de tònors</p>

4. Accions desenvolupades per la millora dels processos

S'han escollit 2 exemples de bones practiques en la gestió dels materials que representen un aprofitament dels residus. En ambdós casos es tracta de la reutilització de material: en el primer cas es parla del **Programa Reutilitza** que té com a objectiu la reutilització dels equips informàtics que es donen de baixa del sistema de gestió UPC. El segon projecte té per objectiu **valoritzar la matèria orgànica produïda al Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT)** amb una finalitat de millora en la gestió dels residus orgànics i al mateix temps com laboratori de docència i recerca en l'àmbit del compostatge. Les dues bones practiques conjuguen diferents àmbits propis de les activitats de la UPC, docència, recerca i gestió, des d'una vessant de sostenibilitat.

[Programa REUTILITZA]

El programa Reutilitza, amb més de 15 anys de funcionament i 1500 equips reutilitzats, és una iniciativa de l'associació Tecnologia per Tothom – TxT de la UPC, basada en el reaprofitament d'equips informàtics procedents de les renovacions a la UPC. Els equips es reparen per estudiants i es fan arribar a través de donacions a projectes de cooperació per al desenvolupament de la UPC o bé a iniciatives i programes d'interès social d'entitats del tercer sector. Amb la reutilització el temps de vida d'un equip augmenta doncs es tracta d'evitar el reciclatge tot el que es pugui trobant un nou destinatari. Això deriva en un ús més responsable i durador d'un material altament contaminant i d'ús intensiu de recursos en els processos de producció i reciclatge, i si l'equipament s'ofereix a persones i iniciatives que no en tenen accés, permet reduir la fractura digital.

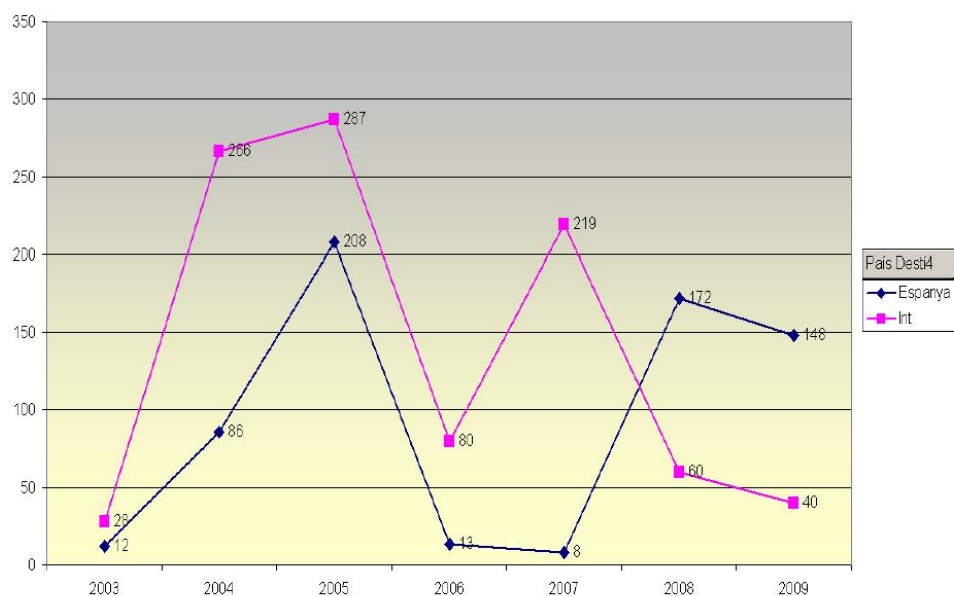


Figura 2 Equips i monitors donats per any. Font: Tecnologia per Tothom

Tecnologia per Tothom – TxT ha estat guardonada a l'any 2010 amb l'ajut de la Fundació puntCAT pel projecte de plataforma web 2.0 per a la reutilització de material informàtic. El projecte consisteix en el desenvolupament d'un portal web per a dotar a la societat d'autonomia per a nodrir-se de l'equipament informàtic que anava destinat a reciclar-se. Els futurs receptors de l'equipament seran iniciatives i programes d'interès social que hauran rebut suport mitjançant les xarxes socials, mentre que els futurs donants seran els que prepararan l'equipament. Se'ls facilitarà molt la tasca mitjançant un conjunt d'eines per automatitzar el testeig, borrar de dades, instal·lació del sistema operatiu i catalogació de l'equip a la web.

[Valorització en origen de residus orgànics en el Parc Mediterrani de la Tecnologia]

El projecte "Valorització en origen de residus orgànics en el Parc Mediterrani de la Tecnologia" pretén donar resposta a la necessitat de tractament de residus orgànics generats en el Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT). Es tracta d'un **Projecte Llabor** (Convocatòria 2010) finançat per l'IS.UPC.

L'objectiu general d'aquest projecte és la posada en marxa d'un sistema de recollida selectiva i de valorització (compostatge) en origen de gran part de la fracció orgànica generada al Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT - Campus UPC del Baix Llobregat).

Per a la posada en marxa del procés, aquest projecte contempla dues fases. A la primera es gestionaran els residus orgànics generats per la cuina del restaurant del PMT, i a la segona es recollirà selectivament i tractarà la fracció orgànica generada pels usuaris del restaurant. El projecte també contempla la incorporació al procés de compostatge de les restes vegetals procedents de les tasques de jardineria del PMT (gespa i restes de poda).

Un cop posat en marxa el sistema i avaluat els seu funcionament, aquest previsiblement serà aplicable a altres residus orgànics generats al PMT com els produïts en les activitats experimentals de producció vegetal, animal i d'indústria alimentària, així com la fracció orgànica generada en els diferents edificis.

D'aquesta manera els objectius específics d'aquest projecte són:

1. Valoritzar en origen la major part dels residus orgànics generats en el PMT mitjançant la posada en marxa d'un compostador pilot.
2. Sensibilitzar i implicar la comunitat del PMT en la valorització dels residus orgànics. Actualment, s'ha començat amb una prova pilot que consisteix en compostar els RO generats pel bar/restaurant del PMT en 4 compostadors domèstics, cadascun d'ells amb un volum aproximat de 330l. Aquests compostadors es troben localitzats en un dels patis de l'Escola *Superior* d'Agricultura de Barcelona (ESAB).

Aquesta prova pilot s'utilitza també com a eina docent per als alumnes de les assignatures de "Tractament i reutilització de residus orgànics" (Enginyeria Tècnica Agrícola), "Tractament biològic de residus orgànics sòlids" (Màster en Agricultura Periurbana) i "Tecnologies Apropiadades de Producció Vegetal" (Màster d'Agricultura pel Desenvolupament).

Projecte Llabor   UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

Valorització en origen de residus orgànics en el Parc Mediterrani de la Tecnologia Campus UPC del Baix Llobregat

Que és un Projecte Llabor?

És un projecte, finançat per l'Institut de Sostenibilitat de la UPC, que promou la sostenibilitat a la Universitat



Què es vol fer amb aquest Projecte Llabor?

Aquest projecte té com a objectius:

- 1) Fomentar la separació en origen de la matèria orgànica i també de la resta de fraccions valoritzades
- 2) Quantificar la matèria orgànica generada en el PMT-CBL
- 3) Estudiar la viabilitat del procés de compostatge
- 4) Valorar la qualitat del producte obtingut

A on s'està fent aquest Projecte Llabor?

S'està desenvolupant en un espai de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, com a prova pilot per valoritzar (compostar) els residus orgànics generats pel bar/restaurant del Campus en 4 compostadors domèstics d'un volum de 330 l.

Qui participa en aquest Projecte Llabor?

Necessitem la teua opinió ... Omple aquesta enquesta (menys de 2 minuts)

En aquest Projecte hi participen PDI, PAS i estudiants de FESAB i FEETAC del CBL - UPC

Vols participar?
- contacta amb: Marga López (marga.lopez@upc.edu)
Edifici D4 - ESAB- Despatx 29

Més informació sobre aquest projecte la poden trobar a: <https://compostpmt.cbl.upc.edu>

Figura 3 Imatges de les activitats del projecte “Valorització en origen de residus orgànics en el Parc Mediterrani de la Tecnologia”. Font: <http://compostpmt.cbl.upc.edu/>

Una de les qüestions claus pel bon desenvolupament del projecte "Valorització en origen de residus orgànics en el Parc Mediterrani de la Tecnologia" és la sensibilització i participació activa de tota la comunitat universitària en la separació de les fraccions de residus valoritzables i de la fracció orgànica en particular. És per això que durant l'execució del projecte es duen a terme diferents accions de sensibilització com van ser unes xerrades tècniques, la difusió del projecte dins i fora de l'escola, i un 'enquesta de sensibilització, veure: <http://compostpmt.cbl.upc.edu/>.

5. Resultats quantitatius i qualitatius de les monitoritzacions

a. Caracteritzacions RSU 2009 i reubicació de papereres

[Descripció i objectius]

Durant el curs 2009-2010 es va dur a terme diverses caracteritzacions i es va estudiar el parc de papereres de 5 escoles: **ETSAV, ETSEIB, EPSEM, EPSC i ESAB (CBL) i 2 edificis de serveis: Vèrtex i UTG (CBL)**. L'objectiu vas ser el de conèixer el volum, la quantitat i la tipologia de residus generats a la UPC (quantificar la resta, envasos, paper i orgànica i analitzar la qualitat de la separació selectiva) i estudiar el parc de paperers per tal de adequar-lo a les fraccions existents i afavorir la recollida selectiva. De manera que l'obtenció de totes aquestes dades va permetre plantejar una sèrie

d'accions per a la reducció de residus i la millora de la recollida selectiva, un primer pas per a la prevenció en el consum de materials.

Els criteris utilitzats per a escollir els diferents edificis estudiats van ser la diversitat en la tipologia d'edificis tant pel seu ús, com pel tipus de residu que genera i per altra banda que la distinció fos heterogenia en el territori.

[Metodologia]

Per tal de dur a terme les **diferents caracteritzacions de RSU** es van seguir una sèrie de fases que es resumeixen a continuació:

Fase I.: Coordinació del projecte Equip de Coordinació. Coordinació del projecte (Mireia de Mingo, tècnica de gestió de residus del CITIES), becaris de col·laboració: Melani Márquez, Josep Manel Sabater, Carolina Cortés i Laura Gil.

Establir metodologia de treball. Determinar la quantitat de dies a caracteritzar, les fraccions per caracteritzar, l'etiquetatge de les bosses de residus (origen i tipus de fracció, etc.), presa de dades, etc.

Reunió amb els responsables tècnics de cada escola i coordinació amb ISS. Establir la operativitat i logística necessària juntament amb el responsable d'ISS i la direcció del centre.

Fase II: Presa de dades

Es realitza el treball de camp en cadascuna de les escoles durant una setmana es pesa tota la brossa generada es separa les diferents fraccions que es troben a la brossa i es pesa separatament. D'aquesta manera cada dia es caracteritza una fracció diferent i es pot analitzar la quantitat i els impropis de cadascuna de les fraccions.

Fase III: Buidatge de les dades

Es tracten les dades que s'han obtingut en cadascuna de les caracteritzacions.

Fase IV: Comunicació dels resultats

Es comuniquen els resultats a la direcció del centre i es fa la proposta de les diferents mesures de prevenció i les accions necessàries. Al Vèrtex i ETSEIB es va fer una campanya específica de difusió i sensibilització.

En quant a **l'estudi del parc de papereres es va realitzar** la digitalització en CAD de la situació actual de les papereres per tal de quantificar els diferents tipus de papereres i la seva ubicació. Es van realitzar diferents propostes de reubicació de les papereres per tal de disminuir la quantitat de papereres de resta i augmentar les de recollida selectiva. Partint de la base que si s'apropa la recollida i s'allunya la resta afavoreix de manera positiva la millora de la recollida selectiva. Aquesta hipòtesi es va mostrar realitzant una segona caracterització al Vèrtex després de fer una disminució del parc de papereres a totes les oficines de l'edifici. (Veure l'apartat de resultats)

[Resultats]

A la UPC es generen aproximadament 340 Tn/any, 15 kg/persona/any i la major part dels residus són de paper i cartró, el 43%. A continuació es mostren els resultats que es van obtenir amb el treball de camp realitzat segons diversos indicadors establerts: indicador de generació de residus, indicador de qualitat del reciclatge i indicador de recollida selectiva.

Indicador de generació de residus. Les dades que s'han obtingut a nivell UPC s'han calculat segons les caracteritzacions dels centres estudiats (Kg/dia de cada fracció) i d'aquí s'han pogut fer extrapolacions segons les persones equivalents¹ de cada escola i la mitjana de generació (kg/dia) de la UPC.

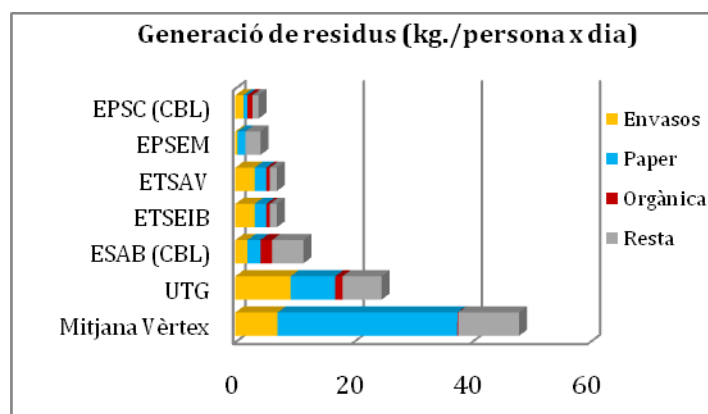


Figura 4 Generació de RSU al 2009 (Kg/persona x dia)

Les conclusions a les quals es van arribar són que: els edificis de serveis són els més generadors (segons kg/persona eq./dia) i en major proporció ho fan amb la fracció paper i cartró. En canvi segons kg/dia es destaca degut a la seva magnitud i número de persones l'ETSEIB i ETSAV.

Indicador de qualitat del reciclatge Representa el % de la fracció continguda en cada paperera i el % d'impropis. En general la qualitat del reciclatge és elevada, de l'ordre del 60-90% i es destaca l'ETSETB i el Vèrtex com els edificis que tenen una qualitat més elevada.

Indicador de recollida selectiva. Representa el % de la fracció recollida selectivament. L'edifici Vèrtex i l'ETSEIB són els que tenen uns valors més elevats (tant amb la fracció paper com la d'envasos). També es destaca l'augment de la recollida selectiva que es va donar després de la reducció de papereres de resta a l'edifici Vèrtex que es va passar **del 24-96% en el cas dels envasos i del 79% al 96% en el cas del paper i cartró.**

¹ Les persones equivalents s'han calculat per tipologia de personal UPC: PAS, PDI i estudiantat i segon les hores d'ocupació d'aquesta persona al centre.

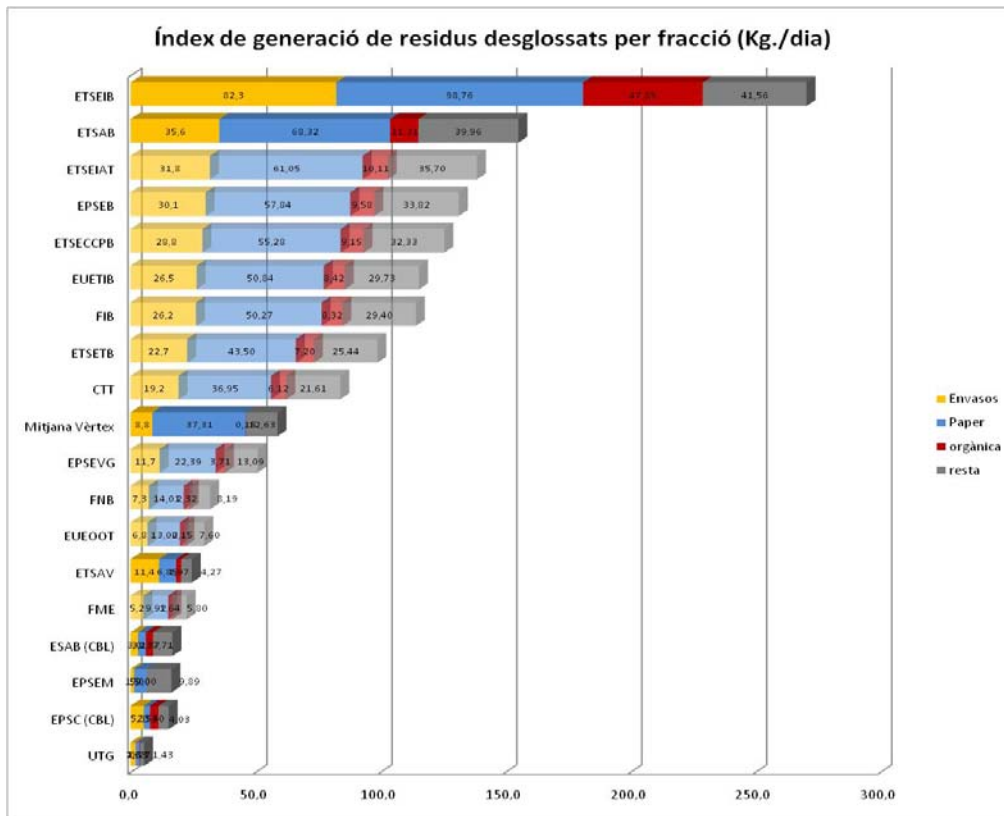


Figura 5 Generació de RSU al 2009 (kg/dia)

b. Caracterització de RSU a l'ETSEIB (2011)

[Descripció i objectius]

Durant els mesos de Maig al Juliol del 2011 es va realitzar una segona caracterització a l'ETSEIB. Aquesta caracterització tenia com a objectius principals per una banda obtenir noves dades i poder comparar-les amb les obtingudes al 2009, i per altra banda validar i millorar la metodologia de caracterització.

[Coordinació i Metodologia]

Equip de Coordinació. Coordinació del projecte (Alessandro Meluni tècnic de gestió de residus del CITIES), becaris de col·laboració: Melani Márquez i Gabriel Suero (tesina de final de Master del Màster d'Enginyeria Ambiental). Es va realitzar una reunió amb Leyre Ferrer i Assumpta Casamor de la Unitat de Gestió i Servei de l'ETSEIB juntament amb l'encarregada de neteja d'ISS Mari Ángeles Paños per tal de coordinar les dates, la logística i operativitat.

Es va optar per realitzar 3 caracteritzacions per fracció en dies i dates diferents amb l'objectiu d'obtenir una mitjana i veure la dispersió. Amb excepció del paper i cartró que es van realitzar 3 caracteritzacions però que només es va comptabilitzar 1

dia de generació equivalent. L'anàlisi de la composició s'ha realitzat amb més detall per cadascuna de les fraccions: envasos, paper i cartró, orgànica i resta. Això ha permès identificar les subfraccions més generades i dissenyar com actuar per tal de minimitzar-les. Tal com es va fer al 2009, es va realitzar el buidatge de la informació i es va comunicar els resultats al Juliol del 2011 amb les propostes de futur recomanades.

[Resultats]

Indicador de generació de residus. La generació total de RSU a l'ETSEIB és de 295 kg/dia. L'edifici compta amb 4267 usuaris (dades del 2011) que en persones equivalents representen uns 3199 usuaris, per tant es generen uns **0,09 kg/persona.eq/dia**. Sabem, a partir de la caracterització del 2009, que l'ETSEIB ha **continuat estable** (no ha tingut ni augment ni disminució de residus). Al 2009 es generaven 270.5 kg/dia amb la mateixa població equivalent.

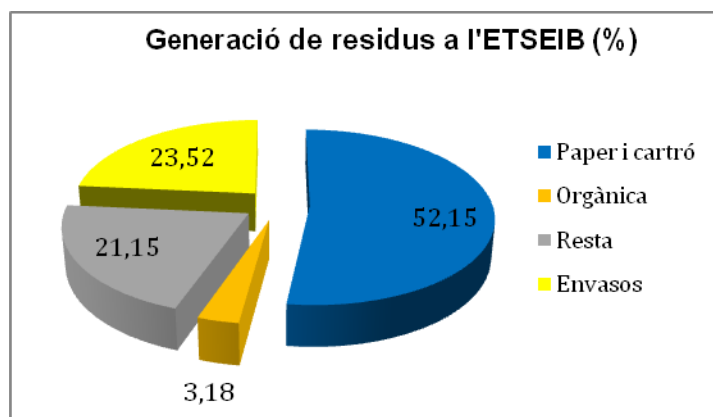


Figura 6. Generació de residus a l'ETSEIB-2011 (%)

Indicador de qualitat del reciclatge. A la Taula es mostren els resultats i la comparació d'aquest indicador. Destaca l'augment de la qualitat en el reciclatge de la fracció envasos.

Taula 7. Resum i comparació de la qualitat del reciclatge de les diferents fraccions (2009-2011)

Indicador qualitat reciclatge		
	2009	2011
Envasos	78%	93%
Paper	99%	98%
Orgànica	99%	96%
Resta	37%	43%

Indicador de recollida selectiva. A la Taula es mostren els resultats i la comparació d'aquest indicador. Destaca l'augment de la recollida selectiva d'envasos i paper. Aquest fet podria ser degut per una de les mesures que es va realitzar durant l'any 2009 que és la disminució de papereres de resta que pot ser que hagi contribuït a aquesta millora. Cal remarcar també que la recollida de la fracció orgànica encara s'ha de millorar ja que només s'està reciclant un 47% i es podria dir que el percentatge restant va a parar majoritàriament a la resta. Un 16% de la composició de la fracció resta correspon a la matèria orgànica.

Taula 8. Resum i comparació de l'indicador de recollida selectiva de les diferents fraccions (2009-2011)

Indicador recollida selectiva

	2009	2011
Envasos	82%	90%
Paper	83%	91%
Orgànica	52%	47%

c. Històric de generació de residus especials i perillosos

En aquest apartat s'exposen les dades de generació de residus especials i perillosos als Campus en els diferents anys, des del 2008 fins al 2010.

La tendència al llarg dels anys és la mateixa respecte als Campus que generen els residus. Es pot en canvi registrar un augment en la generació des del 2008 fins al 2010, probablement justificat per l'augment dels estudiants inscrits. Al moment però no es pot determinar una causa única i específica del augment de la generació de residus especials i perillosos, caldria fer un estudi sobre aquest àmbit específic.

Taula 9. Històric residus especials i perillosos per Campus 2008_2009_2010

	Recollida 2008	Recollida 2009	Recollida 2010	Total recollida
Centre/Campus	Quantitat (Kg.)	Quantitat (Kg.)	Quantitat (Kg.)	Quantitat (Kg.)
Campus Nord	1.966	3.790	2.750	8.506
Diagonal Sud	1.579	4.297	3.524	9.400
Castelldefels		1.578	1.368	2.946
Campus Terrassa	5.518	5.780	4.391	15.689
Manresa		247	167	414
Vilanova G.	409	543	684	1.636
ESAAI			184	184
Total General	9.472	16.235	13.068	38.775

Taula 10. Històric residus especials i perillosos per tipologia 2008_2009_2010

TIPOLOGIA	Quantitat Kg. 2008	Quantitat Kg. 2009	Quantitat Kg. 2010
Solucions aquoses	1.803	4.212	4.866
Reactius de laboratori	2180	1.781	1.003
Especials	794	1.570	1.089
Àcids	963	1.271	1.205
Dissol. No halog.	584	1096	1232
Vidre contaminat (sòlid)	701	1.116	967
Olis	236	1.397	613
Envasos buits contaminats (sòlids)	289	791	625
Sòlids inorg.	431	738	161
Absorbents (sòlids)	67	487	768
Dissol. Halogenat	475	437	393
Sòlids Past. Org. no Halog.	482	608	115
Solucions acides	163	325	
Envasos buits contaminats	158	259	23
Sòlids Past. Org. Halog.	138	89	
Solucions bàsiques amoniacals		55	
Material electrònic	5		
Fluorescents	1		
Manipulació	1		
Bateries plom		1	
Total General	9.471	16.233	13.060

d. Històric de generació de RAEE

Pel que fa a la generació de RAEE es pot veure com al Campus Nord y al denominat Diagonal Sud es produeixen la majoria de residus. Es difícil treure una conclusió sobre les dades que es tenen a disposició ja que en manquen algunes per a fer la comparació dels kilograms generats al 2005 i sobretot al 2010. De tota manera es poden veure Campus Nord y el denominat Diagonal Sud com els principals generadors de RAEE i amb una diferència substancial.

Taula 11. Històric generació RAEE i costos 2005_2010

Procedència	Quantitat Kg		Preu total/€		Empresa de recollida
	2005	2010	2005	2010	
Diagonal Sud	7.462	5.319	3.534,87	2.399,64	EYBA
Campus Nord	7.595	-	3.975,5	6.630,81	Electrorecycling + EYBA
San Cugat	-	-	-	376,85	Electrorecycling
Campus Terrassa	390	-	1.458,08	1671	Electrorecycling + EYBA
Campus Baix Llobregat	956	-	1.100,02	489	Electrorecycling + EYBA
Nàutica	230	286	172,84	192,33	EYBA

6. Planificació d'accions futures i recomanacions

Durant els propers mesos es continuarà amb el treball de la segona fase de caracterització començat a l'ETSEIB la primavera d'aquest any (2011). Es preveu aixecar noves dades a tres dels llocs que es van a caracteritzar al 2009, per tal de permetre una primera comparació i veure l'evolució que s'ha produït en aquests edificis.

[Els casos escollits]

L'Edifici Vèrtex pel fet de ser un edifici de serveis que els anys 2009/2010 va mostrar bons resultats de recollida selectiva.

L'Escola Superior Tècnica d'Arquitectura del Vallès – ETSAV que no va mostrar bons resultats al 2009, per tal de mesurar les seves millores.

Les dues escoles del Campus de Castelldefels ESAB y EPSAC i l'edifici de d'Unitat Transversal de Gestió – UTG que amb la implantació de la recollida de matèria orgànica es vol mesurar l'evolució en relació a la situació del 2009.

[L'equip de treball]

Es comptarà amb la presència d'un coordinador i de 3 estudiants del Màster de Sostenibilitat, que desenvoluparan les tasques del treball de mesura i anàlisi de les dades de caracterització dels RSU.

[La metodologia]

Es seguirà la mateixa metodologia que ja es va implementar per al cas de la caracterització de l'ETSEIB 2011. S'inclourà l'aplicació d'una metodologia adaptada de material flow analysis, seguint els resultats presentats per Maria Nuñez i Melani Marquez dins del Màster de Sostenibilitat de la UPC².

[El cronograma]

Es preveu acabar aquesta fase per el mes de febrer, per tal de redactar un nou informe que reculli aquests resultats i que pugui ser presentat als òrgans de govern de la universitat abans de finalitzar el curs acadèmic.

[Accions a desenvolupar a mig i llarg termini]

El present Informe posa en evidència els processos que s'han desenvolupat i que s'estan duent a terme en l'àmbit de la gestió dels residus a la UPC. Amb els resultats que s'han mostrat es pot veure que l'UPC pot assolir una bona eficiència pel que fa a

² Aproximació al cicle de materials de la UPC. Anàlisi i avaluació dels fluxos de materials. Cas d'estudi EETAC-ESAB, ETSAV i dept CAI" 2011

recollida selectiva, tant en els RSU com també per les altres fraccions. Arribada aquesta maduresa en relació a la recollida, cal fixar fites en relació a la prevenció. Per altra banda, la incorporació del monitoreig dels residus en la dinàmica SIRENA de la UPC, essent aquest el primer informe SIRENA d'aquest àmbit, permetrà i dona continuïtat a l'aprofundiment en la feina ja realitzada.

[Objectius que es marquen per a les diferents fraccions]

- **RSU:** disminuir la fracció resta amb una bona implantació de recollida selectiva i amb bones pràctiques de consum en les diverses activitats de la universitat. En particular es pretén apostar per la millora de la recollida i valorització de la matèria orgànica seguint l'exemple del Campus de Castelldefels i estudiant la possibilitat de implementar l'autocompostatge als campus on sigui possible.
- **Laboratoris:** Engregar un procés de revisió de materials de laboratori utilitzats en les practiques i proposar uns petits canvis que puguin disminuir la quantitat de materials particularment agressius i contaminants. A més amb el nou contracte de gestió i tractament d'aquestos residus, on ECOCAT segueix sent l'empresa col·laboradora, es pretén millorar el coneixement de la traçabilitat dels residus.
- **RAEE:** Es pretén estudiar la possibilitat d'ampliació de l'experiència del Programa Reutilitza a altres Campus de la UPC.