

## 6. Pla d' Acció

**ÍNDEX**

6.1.- Introducció	30
6.2.- L'Aigua	31
6.3.- L'Energia	55
6.4.- Els Residus	80
6.5.- La Mobilitat	122
6.6.- L'Hort	150

## 6.1.- Introducció

Per a poder ordenar de forma estructural tots els temes ambientals, el Pla d'Acció està dividit en cinc grans blocs amb el seu color distintiu:

Aigua
Energia
Residus
Mobilitat
Hort

Cada bloc és una línia d'acció on s'exposa la problemàtica ambiental de cada tema i també hi consta la diagnosi inicial del centre envers la temàtica estudiada.

A part, en cada línia, s'han ofert una sèrie de propostes per a portar a terme l'any vinent i amb la possibilitat que el centre pugui portar a terme les propostes quan ho cregui adient, segons les necessitats del centre.

# L' Aigua



**ÍNDEX DE L'AIGUA****1.- Introducció i diagnosi**

1.1.- L' importància de l'aigua 33

1.2.- Consum sostenible 36

*La distribució de l'aigua a Catalunya*

*Consum d'aigua a la comarca de La Selva*

*Precipitació mitjana anual de la Selva*

1.3.- Conseqüències d'una mala gestió de l'aigua 43

*Agents contaminants*

*Conseqüències de la contaminació de l'aigua*

*Mecanismes per garantir la disponibilitat: possibilitats i limitacions*

1.4.- Normativa i legislació 47

1.5.- Diagnosi del centre 47

*Valoració de les enquestes*

*Consum d'aigua del 2006*

*Càlcul dels cabals dels rentamans*

*Conclusions*

**2.- Propostes d'actuació** 52

PA 01 Ubicació d'un dipòsit de recollida d'aigua pluvial

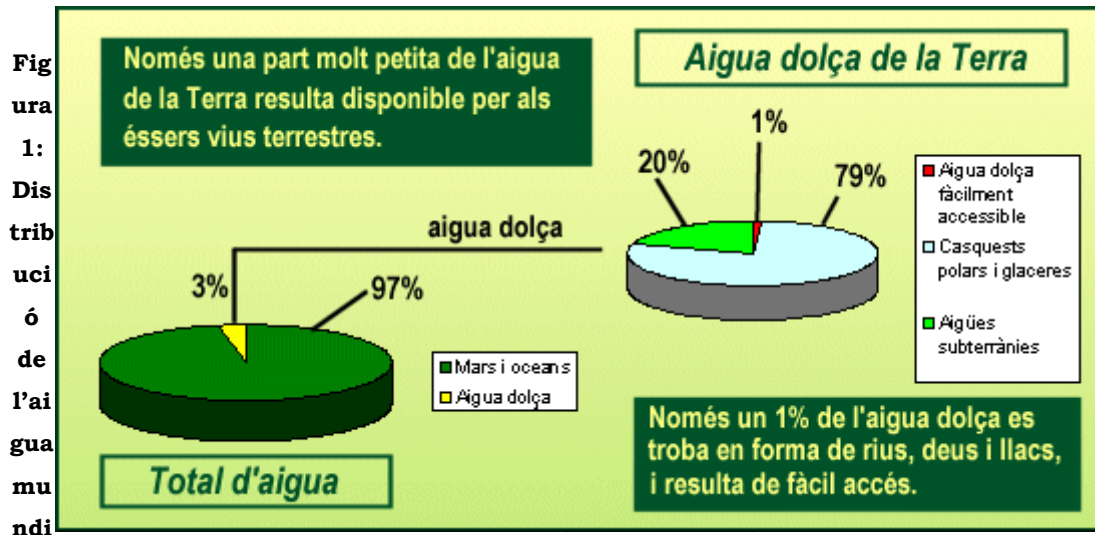
**3.- Activitats curriculars** 54

## 1. INTRODUCCIÓ I DIAGNOSI

### 1.1 L'importància de l'aigua

La temperatura mitjana de la terra (15°C) és molt propera al punt triple de l'aigua, és a dir, el punt en que coexisteixen en equilibri les tres fases; sòlida, líquida i gasosa. Per l'aigua el punt crític és de 0,0753°C a 4,58 mm Hg. Per aquest motiu l'aigua es troba en el nostre planeta en les seves tres fases físiques: gel (sòlida), líquida i vapor (gasosa).

L'aigua es distribueix entre l'atmosfera, els continents i els oceans (Figura 1). Als oceans trobem la major part de l'aigua: 97%; el 3 % restant es troba als continents - en forma de glaceres (1,8 %), aigües subterrànies (0,6%), rius i llacs (0,09%) - , i a l'atmosfera, en forma de vapor (0,001%).



L'aigua dels mars i oceans s'evapora i puja a l'atmosfera. En contacte amb les bosses d'aire fred, el vapor d'aigua es condensa en gotes minúscules, les quals, impulsades pel vent, s'ajunten i formen els núvols que acaben vessant el seu contingut sobre la Terra, en forma de pluja, neu o calamarsa. La major part de l'aigua cau directament als mars i oceans. La resta s'infiltra al sòl (per formar aqüífers subterranis que donen pas al naixement de les fonts) o brolla per anar a nodrir els rius que, al seu torn, alimenten els mars i oceans. I el cicle torna a començar (Figura 2 i 3).

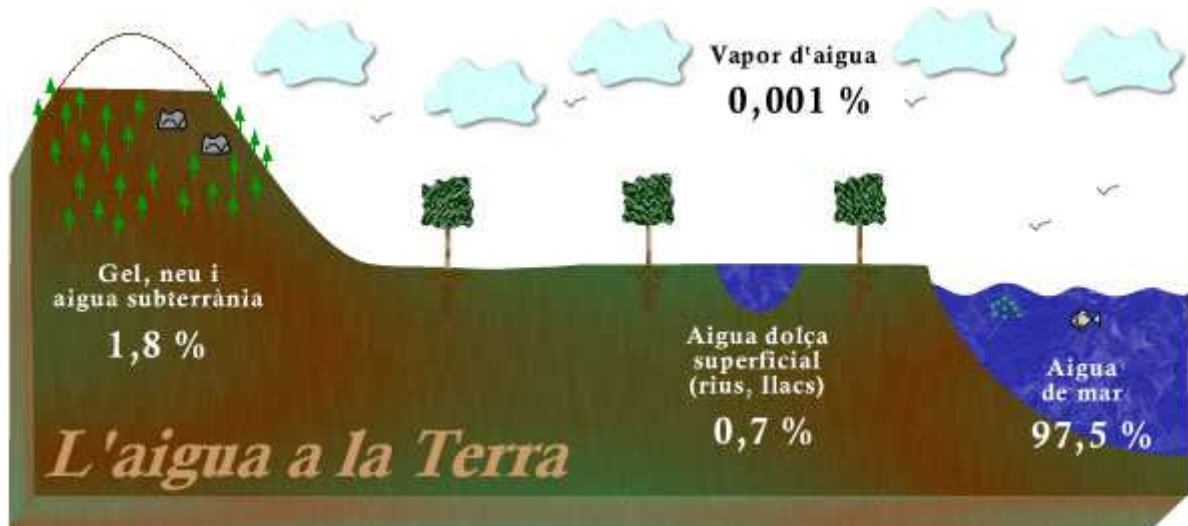


Figura 2: Cicle natural de l'aigua Font:www.edu365.com

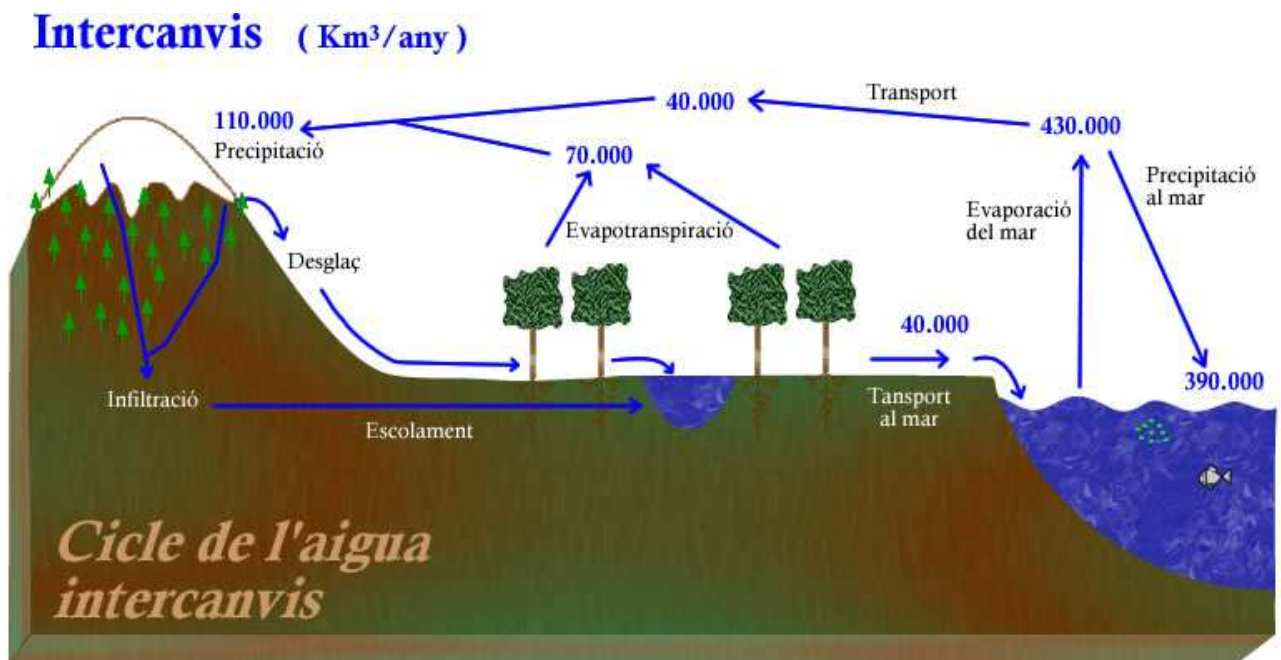
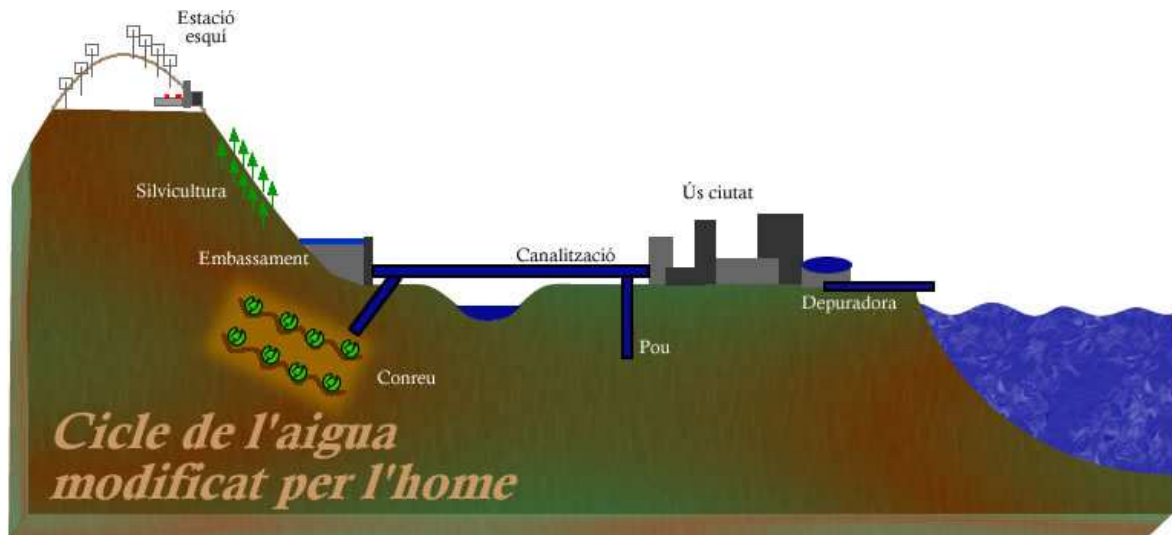


Figura 3: Fluxos de l'aigua Font:www.edu365.com

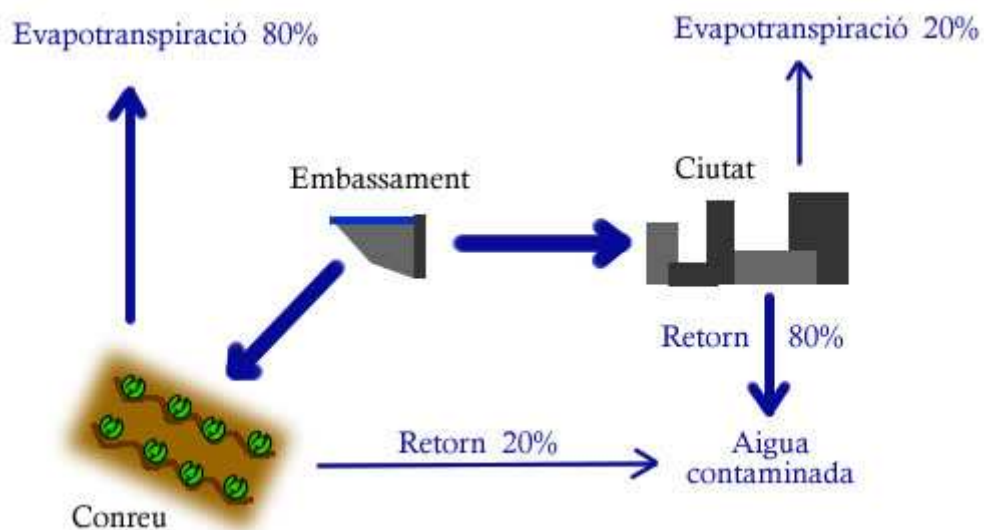
L'aigua és un recurs que proporciona la natura d'una manera renovable, però no il·limitada. Sovint, el creixement de la població i el desenvolupament de les activitats econòmiques generen una pressió sobre el medi que provoca que el cicle de l'aigua es vegi amenaçat i esdevingui quelcom fràgil i vulnerable. L'aigua és un recurs tant per a la nostra societat com per a les generacions futures i, a la vegada, és un element fonamental per als ecosistemes aquàtics i la vegetació de ribera. Evidentment, es tracta d'un patrimoni col·lectiu, d'un valor inestimable, que cal protegir i conservar de

manera integral, tant l'aigua com el medi que l'envolta, que permet i garanteix el seu bon estat.

L'home utilitza l'escassa aigua dolça disponible per moltes activitats. Per això, el mateix cicle de l'aigua es veu greument modificat per les activitats de l'home (Figura 4 i 5).



**Figura 4: Cicle de l'aigua modificat per l'home** Font:www.edu365.com



**Figura 5: Fluxos antropogènics de l'aigua** Font:www.edu365.com



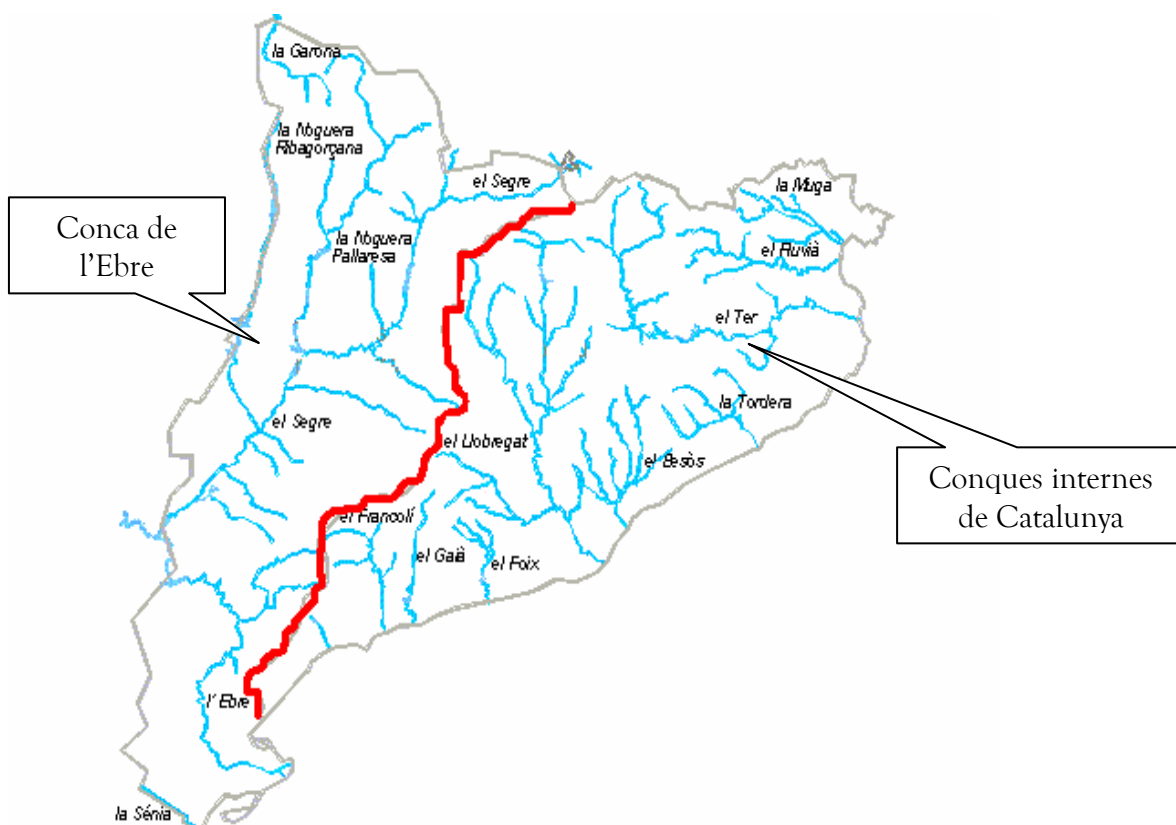
## 1.2 Consum sostenible

El consum sostenible es pot definir com l'ús que permet un equilibri entre la demanda existent i previsible i la disponibilitat del recurs en el temps, tot garantint el manteniment dels cabals ecològics i la qualitat de l'aigua necessària per al funcionament dels ecosistemes aquàtics. Tot pensant que el cicle hidrològic varia estacionalment; l'època de menor pluviometria i major evapotranspiració acostuma a coincidir amb la major intensitat de demandes per a ús i consum.

### *La distribució de l'aigua a Catalunya*

Catalunya, des del punt de vista topogràfic, és un país de grans contrastos. Amb una extensió de 31.896 km<sup>2</sup>, comprèn formacions geològiques molt diverses i té un relleu molt marcat. A més, existeix un gran desequilibri en l'ocupació del territori i una limitació significativa dels seus recursos hídrics, els quals estan distribuïts irregularment.

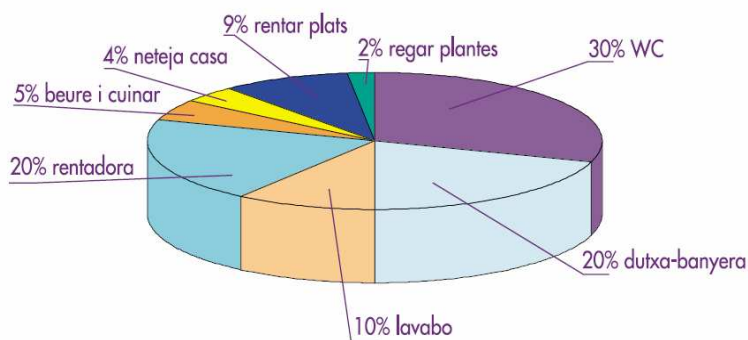
La xarxa hidrogràfica de Catalunya està constituïda geomorfològicament per dos grans vessants: el vessant occidental, que recull principalment les aigües tributàries de la conca de l'Ebre i el vessant oriental, format pels rius que neixen a Catalunya i que finalitzen el seu recorregut al mar Mediterrani sense desembocar en cap llera intercomunitària (figura 6).



**Figura 6: Mapa hidrològic de Catalunya Font:www.ICC.com**

L'estadística ens diu que, a Catalunya, el 50% de l'aigua s'utilitza en l'agricultura, el 32% en la indústria i un 18% en usos urbans. Aquesta estadística és diferent si considerem les Conques Internes, que inclouen la zona litoral i metropolitana, on es concentra el 80% de la població de Catalunya o les Conques de l'Ebre, que inclouen la part més agrícola del país (figura 5). Una bona part del consum d'aigua el realitzem a les nostres llars.

Fer un ús eficient de l'aigua comença per un bon hàbit de consum a casa. A Catalunya, el consum domèstic és molt variable: hi ha municipis amb mitjanes de consum de 110 litres/persona/dia, però també n'hi ha de 300 litres/persona/dia (Figura 7).



**Figura 7: consum d'aigua dins dels habitatges. Font: Gencat.**

### **Consum d'aigua a la comarca de La Selva**

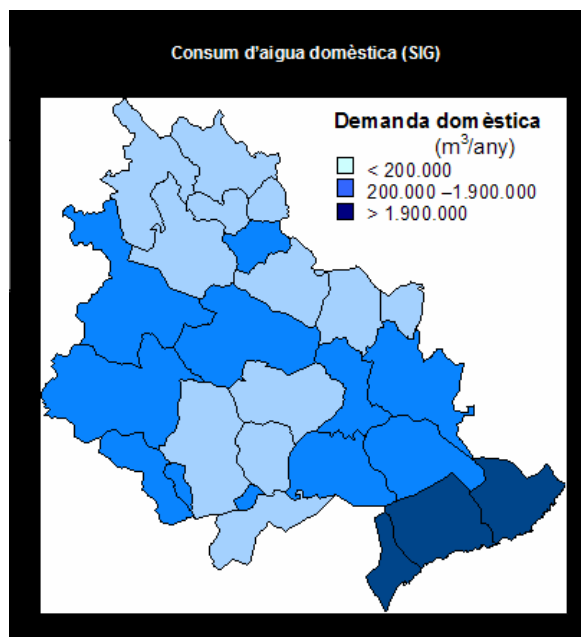
La Selva és una comarca situada entre la Serralada transversal i la Costa Brava que limita amb les comarques del Maresme, el Valles Oriental, Osona, La Garrotxa, el Gironès, el Baix Empordà i la Mar Mediterrània. En la comarca hi viuen 151.477 habitants i té una superfície de 995,11 Km<sup>2</sup>.

Les aigües extretes a la Selva i destinades a l'ús urbà dins de la comarca procedeixen, en la seva pràctica totalitat, a aigües subterrànies (98,86%), mentre que l'ús d'aigües superficials en l'àmbit urbà és molt reduït (1,14%). Cal tenir en compte que les aigües urbanes es destinen per un costat a l'abastament domèstic i, per altre, per a cobrir les demandes industrials.

Majoritàriament, l'aigua subterrània prové de les masses d'aigua subterrànies de la Tordera (33%), de la Selva (31%) i del Montseny-Guillerries (28%). Només els municipis de Tossa de Mar i Lloret de Mar, gestionats pel Consorci de la Costa Brava, i el de Breda, compren aigua en alta extreta fora dels seus municipis per a usos urbans.

La major demanda d'aigua domèstica a la comarca es troba concentrada als municipis del litoral selvatà. Aquest consum tan elevat és degut a la gran població que habita en aquests municipis i a la gran activitat turística que es desenvolupa en aquesta zona. La major part d'aquest consum es dona en els mesos d'estiu quan la població, en el conjunt dels tres municipis, augmenta de manera molt significativa. Els municipis de la zona de la vall del Ter són els que menys aigua consumeixen, juntament amb Vilobí d'Onyar, Riudellots de la Selva, Riudarenes, Sant Feliu de Buixalleu, Massanes i Fogars de la Selva, que situats a la plana selvatana també tenen

un consum baix. A la zona de la plana i del Montseny-Guillerries es troben aquells municipis que tenen una demanda d'aigua domèstica mitjana (Figura 8).



**Figura 8: Consum d'aigua domèstica**

Font: <http://www.selva.cat>

Pel que fa a la dotació domèstica per municipi, segons els volums de referència d'aigua que defineix l'Agència Catalana de l'Aigua en els tres trams del cànon domèstic (tram 1: consum < 100 l/dia/persona; tram 2:

100 – 200 l/dia/persona; i tram 3: > 200 l/dia/persona), tan sols un municipi de la comarca de la Selva està en el tram més baix de consum: Fogars de la Selva . Els municipis del litoral selvatà, i la part de municipis de la plana (Santa Coloma de Farners,

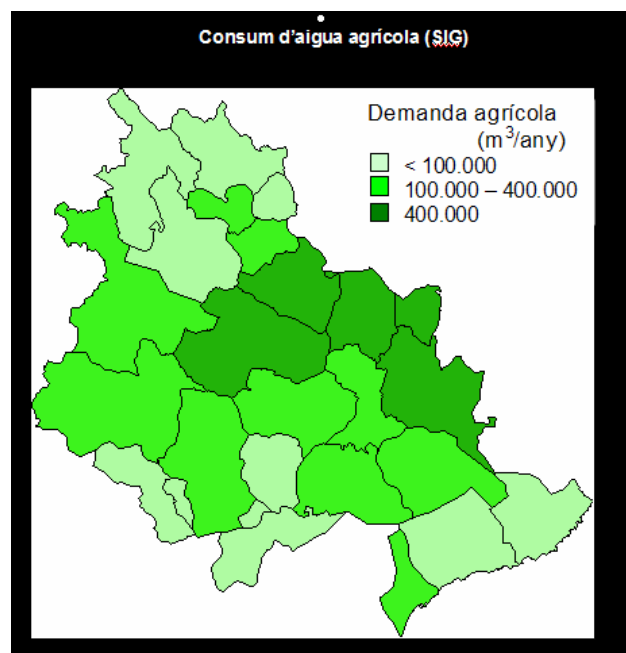
Riudarenes, Massanes, Sant Feliu de Buixalleu i Hostalric ) superen els 200 l/dia/persona, trobant-se al tram del cànon de major consum. En la zona de Montseny-Guillerries, Ter-Brugent i Plana oriental trobem municipis amb un consum mitjà (Figura 9).



**Figura 9: Dotació domèstica.**

Font: [www.selva.cat](http://www.selva.cat)

A la zona de plana interior selvatana i Montseny-Guilleries és on es dona el major consum d'aigua de reg, sobretot en els municipis de la plana més propers a Girona (Vilobí d'Onyar, Riudellots de la Selva, Caldes de Malavella, Brunyola i Santa Coloma de Farners), ja que en aquests municipis l'agricultura i el viverisme són una de les activitats econòmiques més importants. Els municipis del litoral selvatà i de la vall del Ter són els que tenen una demanda més baixa d'aigua de reg, excepte Blanes, que degut a la seva activitat agrícola està en el grup mig de consum. Riells i Viabrea, Breda, Massanes, Hostalric i Fogars de la Selva són municipis que tot i trobar-se a l'interior tenen una demanda de reg baixa, ja que la seva activitat principal és la indústria. Les dades anteriors ens donen informació referent al consum d'aigua destinat al reg, però també cal saber la superfície de cultiu de cada municipi per saber aquells que utilitzen més aigua per hectàrea de conreu (Figura 10).

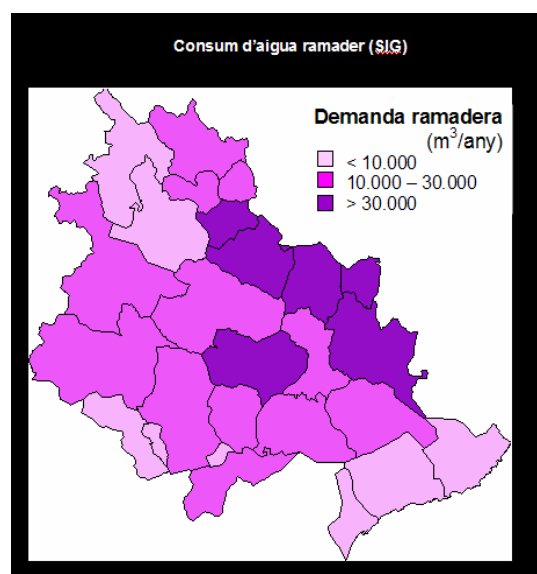


**Figura 10: Consum d'aigua agrícola**

Font: <http://www.selva.cat>

Els municipis amb major nombre de caps de bestiar són, amb diferència, Anglès i Brunyola. Després es troben Santa Coloma de Farners, Sant Julià del Llor i Bonmatí, Amer, La Celler de Ter, Sils, Vilobí d'Onyar i Riudarenes.

Tots aquests municipis coincideixen amb aquells de major demanda d'aigua ramadera a la comarca, que es concentren bàsicament a la zona de plana i la vall del Ter, sobretot en municipis propers a Girona (Anglès, Brunyola, Vilobí d'Onyar, Riudellots de la Selva, Caldes de Malavella i Riudarenes).

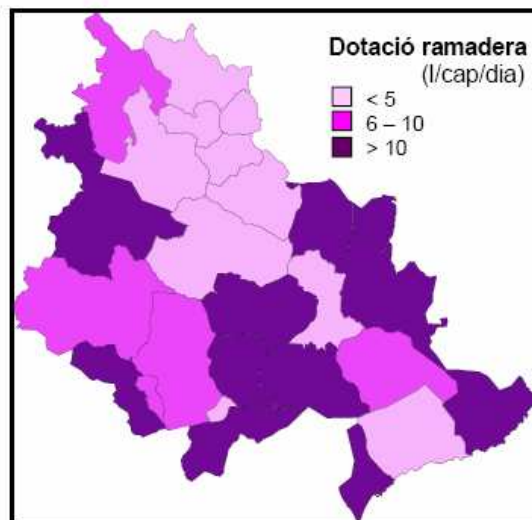


**Figura 11: Consum d'aigua ramadera**

Font: [www.selva.cat](http://www.selva.cat)

Els municipis amb la demanda d'aigua més baixa són Riells i Viabrea, Breda, Susqueda, Osor, Hostalric i els del litoral selvatà (Figura 11).

Els municipis amb major consum d'aigua per cap de bestiar, no coincideixen amb els de major demanda. Situats a la plana selvatana i a la zona Montseny - Guillerries trobem els municipis amb major dotació d'aigua ramadera. Blanes i Tossa de Mar, situats al litoral selvatà també són municipis amb una elevada dotació. Els municipis de la zona de la vall de Ter són els de menor consum per cap de bestiar, juntament amb Hostalric, Sils, Santa Coloma de Farners i Lloret de Mar (Figura 12).



**Figura 12: Dotació ramadera**

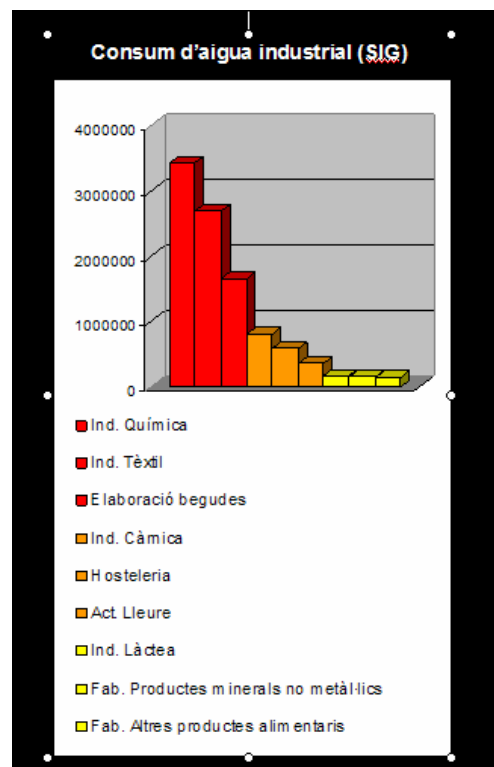
**Font: <http://www.selva.cat>**

El volum d'aigua consumit pel conjunt d'indústries químiques de la comarca és de 3.425.930 m<sup>3</sup>/any, i les situa com el sector industrial amb major demanda d'aigua a la Selva. La fabricació de tèxtils i productes tèxtils, és el segon sector més consumidor d'aigua amb 2.689.744 m<sup>3</sup>/any. En el tercer grup es troba l'elaboració de begudes, seguida de la indústria càrnica i hostaleria amb demandes de 1.661.481 m<sup>3</sup>/any, 809.123 m<sup>3</sup>/any i 596.275 m<sup>3</sup>/any, respectivament.

Més concretament, si s'analitza la presència de sectors industrials a la comarca, s'observa com, dins del grup d'activitats de consum d'aigua superior a 500.000 m<sup>3</sup>/any, l'hostaleria és l'activitat econòmica més present a la comarca (7,56%) i també un dels sectors amb més demanda d'aigua industrial. La fabricació de productes tèxtils també té una notable presència a la comarca (5,90%) i és el segon sector més consumidor en quan a demanda d'aigua industrial. La indústria càrnica amb una presència a la comarca de 4,36%, també es troba en els sectors industrials de major consum.

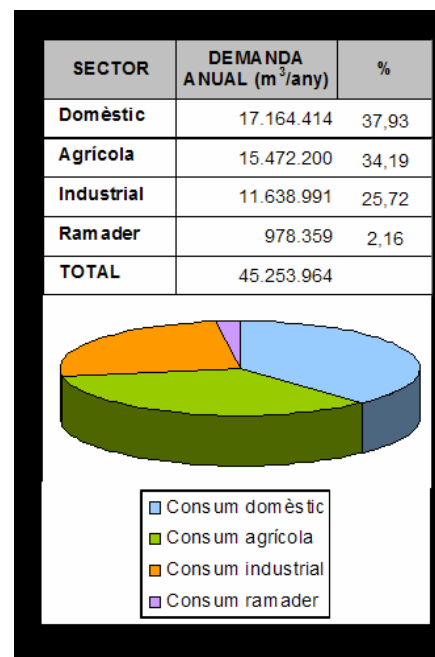
Cal destacar la indústria química i l'elaboració de begudes, com a dos sectors amb un elevat consum d'aigua, però amb menys presència comarcal (Figura 13).

**Figura 13: Consum d'aigua industrial**  
Font: <http://www.selva.cat>



### Consum global per sectors a la comarca

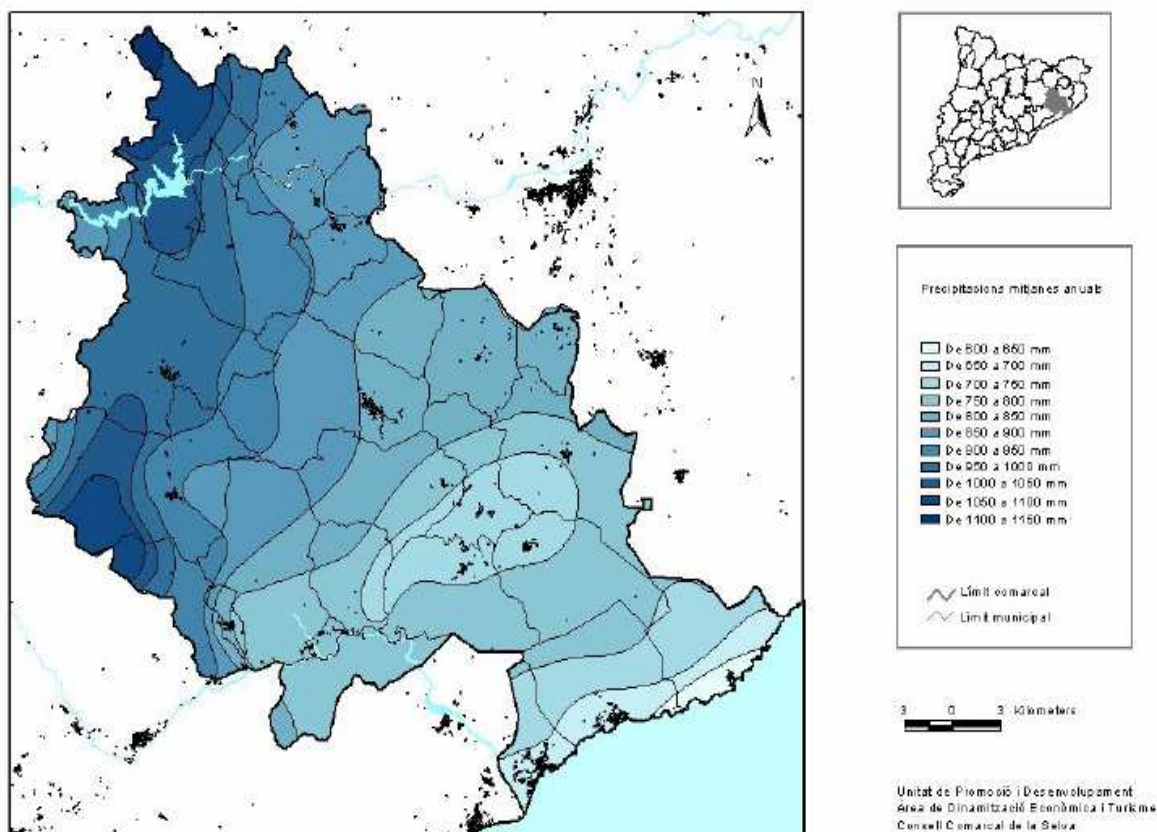
A partir de la recopilació de les dades de consums hídrics de la comarca als diferents sectors es constata que el sector que més aigua consumeix és el domèstic, que representa pràcticament el 37,93% del consum. Molt a prop el segueixen el consum per a usos agrícoles, que representa el 34,19% i, tot i que més lluny, l'industrial, amb un 25,72%. El sector ramader, amb un consum del 2,16%, es pot considerar irrellevant (Figura 14).



**Figura 14: Consum d'aigua global**  
Font: [www.selva.cat](http://www.selva.cat)

### ***Precipitació mitjana anual de la Selva***

Com s'observa en el mapa següent (Figura 15), on hi ha menys precipitació és on hi ha més consum d'aigua ja que, a la Costa Brava, és on es pot trobar més turisme als mesos d'estiu. Això pot produir molt problemes relacionats amb els aqüífers, com l'intrusió marina, assecament dels pous edàfics, etc.



**Figura 15: Consum d'aigua global**

Font: <http://www.selva.cat>

### **1.3 Conseqüències d'una mala gestió de l'aigua**

La contaminació de l'aigua dolça és causada per la presència de grans quantitats de matèries estranyes en els ecosistemes aquàtics, les quals n'alteren el seu equilibri natural.

En les aigües viuen bacteris descomponedors que transformen la matèria orgànica (fulles, animals morts, excrements...) en sals minerals consumint oxigen. Abans, els rius i llacs es mantenien nets gràcies a aquest mecanisme d'autodepuració. Però, avui dia, aboquem una quantitat tan alta



de contaminants que el procés d'autodepuració natural de les aigües esdevé inútil en moltes ocasions.

### **Agents contaminants:**

- ❖ *Les aigües residuals domèstiques* provenen de cases, escoles, hospitals, etc. Contenen sobretot contaminants orgànics (orina, femta, restes de menjar...) i també poden contenir microorganismes patògens procedents de persones malaltes i d'altres éssers vius. També contenen productes de neteja, olis i restes de pintures.
- ❖ *Les aigües residuals agrícoles* poden contenir fertilitzants i pesticides que provenen de l'aigua de reg.
- ❖ *Les aigües residuals d'origen industrial* poden contenir productes que no es descomponen (plàstics, llaunes ...) o substàncies tòxiques. Alguns dels verins presents a les aigües residuals industrials són: l'arsènic, el cianur, el crom, el plom, el cadmi, l'anhidrid sulfúric, olis, diversos àcids, etc.
- ❖ *Les aigües d'escoriment* circulen pels carrers i teulades quan plou. Poden arrossegar tota mena de materials, com ara plàstics, material d'enderroc, papers, llaunes...
- ❖ *Els purins o fems procedents del bestiar de les granges* també contaminen les aigües si s'aboquen als rius o rierols o si s'utilitzen en excés per adobar la terra, llavors s'infilten i acaben contaminant les aigües subterrànies.
- ❖ *Els detergents* contenen gran quantitat de *fosfats* que van a parar, aigüera avall, als nostres rius, llacs i embassaments, juntament amb les aigües residuals domèstiques i contaminen les aigües.
- ❖ *La contaminació per intrusió* afecta a les aigües subterrànies. Es produeix quan es barreja aigua salada del mar amb aigua dolça d'un aqüífer per raó d'una extracció excessiva de l'aigua de l'aqüífer.

### **Conseqüències de la contaminació de l'aigua**

- ❖ Un dels problemes derivats de la contaminació de l'aigua és l'*eutrofització* o creixement massiu d'algues en un ecosistema aquàtic. Aquest fenomen es produeix quan l'aigua rep gran quantitat de nitrogen i fòsfor, substàncies que les algues fan servir de nutrients, de tal

manera que les algues proliferen desmesuradament i l'aigua esdevé tèrbola i verda.

- ❖ Per descompondre totes les restes de les nombroses algues que van morint, els bacteris descomponedors han de consumir molt d'oxigen, que aviat és insuficient. La falta d'oxigen provoca la mort massiva dels peixos, de les algues i d'altres organismes que viuen a l'aigua. En aquestes noves condicions, es multipliquen els microorganismes anaerobis que descomponen la matèria orgànica sense necessitat d'oxigen però desprenen metà, àcid sulfúric i altres substàncies d'olor i gust desagradable, i de vegades tòxiques.
- ❖ L'ús de determinats detergents, els adobs i els purins constitueixen la causa més important d'eutrofització dels llacs i embassaments perquè aporten a l'aigua gran quantitat de fosfats i nitrats.
- ❖ La *salinització de l'aigua dolça* s'esdevé sovint en zones de la costa, quan s'extreuen grans quantitats d'aigua de pous i aqüífers subterranis. Si s'extreu més aigua de la que arriba subterràniament, de mica en mica l'aigua salada del mar, propera a l'aqüífer, s'infiltra per les porositats del terreny i es barreja amb l'escassa aigua dolça que encara resta a l'aqüífer. Com a conseqüència, l'aigua extreta esdevé cada cop més salada, fins al punt que arriba a no ser potable.
- ❖ La *contaminació tèrmica de les aigües* s'esdevé quan les indústries fan servir l'aigua per refrigerar les màquines, la qual cosa provoca un augment bruscat de la temperatura de l'aigua. Si l'aigua calenta es retornada als rius, llacs i embassaments, disminueix la quantitat d'oxigen de l'aigua, perquè com més alta és la temperatura, menys oxigen es dissol a l'aigua. La falta d'oxigen pot provocar la mort de peixos i d'altres éssers vius que viuen a l'aigua.
- ❖ Moltes de les substàncies tòxiques que arriben a l'aigua i determinats microorganismes poden comportar *problemes de salut* per a les persones que utilitzen aquestes aigües per banyar-se o per beure. La flora i la fauna de l'ecosistema aquàtic també es veu afectada per les substàncies contaminants. Al nostre país són freqüents malalties provocades pel consum d'aigües contaminades o pel contacte amb elles, com ara micosis, afeccions gastrointestinals, otitis, infeccions urinàries, conjuntivitis, etc.

### ***Mecanismes per garantir la disponibilitat: possibilitats i limitacions***

Normalment es tendeix a pensar que la baixa disponibilitat de l'aigua té un origen exclusivament físic, es a dir, que es degui en darrera instància a unes precipitacions insuficients. D'aquí l'èmfasi en les solucions de tipus tècnic o infraestructural.

#### *❖ Els embassaments*

La construcció de grans obres de regulació ha estat el mètode més usual d'incrementar la disponibilitat de recursos. Fins fa poc, a l'hora de decidir sobre la seva conveniència, simplement s'atenia als costos financers i als suposats beneficis que es podrien obtenir de les preses (reg, control d'avingudes, producció d'hidroelectricitat, etc). Recentment, però, s'ha començat a prendre consideració els costos ecològics (inundació de valls, alteració d'ecosistemes hídrics, etc.) i els costos socials (abandonament de pobles i desplaçament de població). De fet, abans d'emprendre la construcció d'aquestes obres hidràuliques, caldria comparar el cost del m<sup>3</sup> obtingut, via regulació de nous cabals, amb el del m<sup>3</sup> obtingut per vies alternatives.

#### *❖ Els transvasaments i la seva viabilitat*

Un transvasament implica el trasllat d'una important quantitat d'aigua d'una zona a una altra, ja sigui dins d'una mateixa conca o entre conques diferents. En principi, es contempla com una alternativa d'últim recurs, i només es planteja un cop hagin estat esgotades totes les altres possibilitats. En definitiva, abans d'escometre un transvasament s'haurien de considerar tres aspectes:

- I. Demostrar que el transvasament es l'alternativa més barata per tal de subministrar la mateixa quantitat d'aigua als usuaris
- II. Els beneficis del transvasament haurien de superar els costos econòmics, socials i ambientals.
- III. Ningú hauria de quedar en pitjor situació després del transvasament.

#### *❖ La dessalinització*

A l'actualitat, la dessalinització per osmosi inversa (processos de membrana) es realitza bàsicament a través de fonts energètiques esgotables que a més suposen l'emissió de gasos en la seva combustió. Però el cost per m<sup>3</sup> d'aigua dessalinitzada es tant elevat que aquesta

pràctica es limita a casos puntuals i d'emergència. La dessalinització d'aigües marines és dues vegades més cara que la dessalinització d'aigües salobres.

#### **1.4 Normativa i legislació**

La normativa més important i actualment vigent que es preocupa per una bona cultura de l'aigua és la *Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CE)* on el seu repte és passar d'una cultura de l'aigua exclusivament hidràulica a una nova cultura de l'aigua que comporti compatibilitzar el seu ús i l'explotació amb la conservació del medi

L'aigua, a part de valorar-la com a recurs, cal reconèixer-la com a part indispensable de la vida i del medi ambient. Cal reconèixer la seva funció ecològica i social i el seu paper com un bé públic que cal protegir i conservar (Ampliació de l'informació a l'Annex 2).

#### **1.5 Diagnosi del centre**

La diagnosi s'ha obtingut a través de diferents visites al centre. En aquestes visites, el que es realitzà fou unes entrevistes al personal del centre, presa de mostres d'aigua i enquestes a un nombre de persones representatiu d'alumnes de cada curs, professors de diferents àrees i diferents persones que treballen al centre.

### Valoració de les enquestes

A partir de les enquestes, s'ha fet una valoració dels hàbits de consum d'aigua per curs. La puntuació màxima era de 2 punts per pregunta on les enquestes dels alumnes podien obtenir un total màxim de 18 punts (Taula 1).

VALORACIÓ CURS	A (9-12punts)	B (13-15punts)	C (16-18punts)
1r ESO (28 alumnes)		14	
2n ESO (24 alumnes)		13,5	
3r ESO (25 alumnes)		14	
4t ESO (23 alumnes)		13,5	
2nBATX. (20 alumnes)		14,5	
CURS FORMATIU (11 alumnes)		13,5	

**Taula 1: Puntuació de les enquestes dels alumnes. Font: Projectes verds, S.L**

La valoració dels resultats és que es pot millorar una mica més. Malgrat que l'ús i el consum és força correcte, els falta poc per tenir un ús sostenible d'un bé tant preuat com és l'aigua.

En les enquestes dels professors s'han realitzat més preguntes que en el cas dels alumnes (Taula 2). Aquests podien obtenir una puntuació màxima de 24 punts.

VALORACIÓ Professors	A (12-16punts)	B (17-20punts)	C (21-24punts)
21 enquestats			22

**Taula 2: Puntuació enquestes del professorat. Font: Projectes Verds, S.L**

La valoració dels resultats és un ús i un consum correcte. Però a l'hora de la realitat, segurament alguns alumnes no hauran contestat de forma subjectiva.

**Consum d'aigua del 2006**

Període de facturació (trimestres)	Consum (m <sup>3</sup> )	Consum amb litres (m <sup>3</sup> x 1000)	Nº de dies	Litre / dia
Gener Febre Març	654	654.000	76	8.605 l/dia
Abril Maig Juny	551	551.000	76	7.250 l/dia
Juliol Agost Setembre	353	353.000	40	8.825 l/dia
Octubre Novembre desembre	590	590.000	76	7.763 l/dia

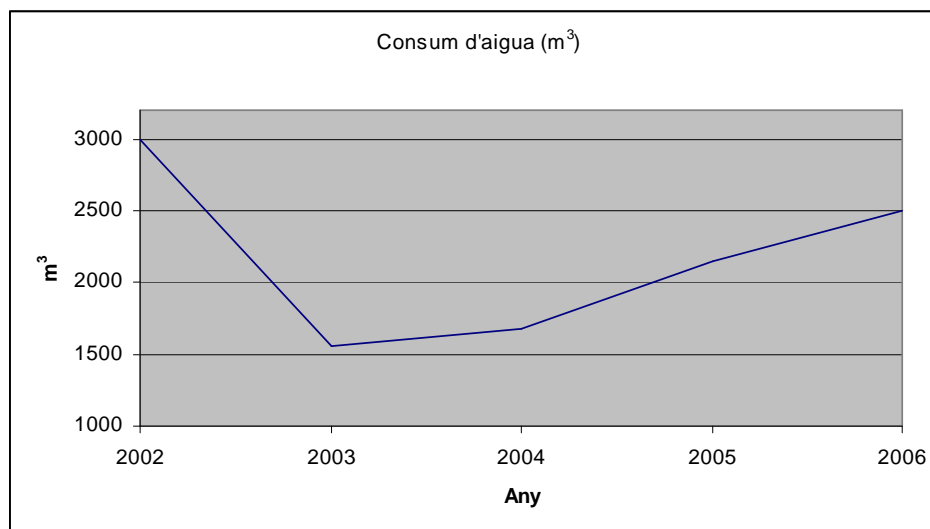
**Taula 3: Consum d'aigua al 2006. Font: Projectes verds, S.L**

Mitjana del consum al centre: 8.111 l/dia

Mitjana de consum per persona: 10,14 l/dia · persona

Consum econòmic de l'any 2006: 2.555,00€

En el gràfic 1 es pot observar el consum d'aigua durant els últims quatre anys.

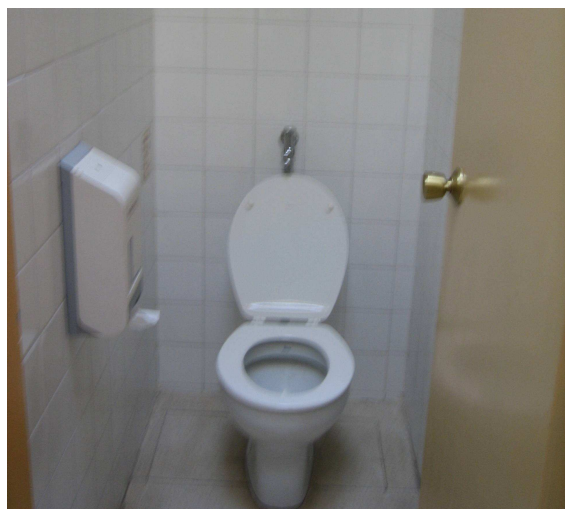
**Gràfic 1: Consum d'aigua. Font: IES Santa Coloma de Farners**

**Càlcul dels cabals dels rentamans**

Nom de l'espai	Nº d'aixetes	Cabal l/min	Tipus d'aixeta
Lavabos noies planta baixa	2	1,5 l / 0,26 min	Temporitzador
Lavabos nois Planta baixa	2	1,5 l / 0,31 min	Temporitzador
Lavabos noies 1r pis	2	1,17 l / 0,23 min	Temporitzador
Lavabos nois 2n pis	2	1,3 l / 0,25 min	Temporitzador
Lavabo professores planta baixa	4	1,7 l / 0,38 min	Temporitzador
Lavabo professors planta baixa	3	1,5 l / 0,33 min	Temporitzador

**Taula 4: Cabals dels rentamans. Font: Projectes verds, S.L**

En el càlcul de cabals va ser impossible mesurar el cabal i el temps de descàrrega ja que són polsadors que s'activen amb la pressió que la persona fa al pitja el polsador i surt aigua amb oxigen a alta pressió i quan es deixa d'exercir la pressió es para la caiguda de l'aigua. Aquest és un dels sistemes més ecològics de l'ús de l'aigua als inodors (Imatge 1 i 2).

**Imatge 1 i 2: inodors de l'IES Santa Coloma de Farners. Font: Projectes Verds, S.L**

## **Conclusions**

Com a conclusions que es poden extreure amb el consum de l'aigua es podria dir que el centre té una consciència força arrelada amb utilitzar el mínim. Totes les instal·lacions que doten d'aigua al centre estan preparades, en bon estat i s'utilitzen els mètodes més estalviadors, fins i tot, en la zona de l'hort, on totes les hortalisses, arbustos i arbres s'abasteixen d'aigua de degoteig on el consum de l'aigua alhora de regar és mínim.



## 2. PROPOSTES D'ACTUACIÓ

Després d'haver realitzat la diagnosi s'ofereix una proposta ja que la valoració del centre és positiu i correcte respecte la gestió de l'ús de l'aigua.

PROPOSTA	CODI
Ubicació d'un dipòsit de recollida d'aigua pluvial	PA01

**UBICACIÓ D'UN DIPÒSIT DE RECOL·LECCIÓ D'AIGUA  
PLUVIAL****PA 01****OBJECTIUS**

Es proposa aquest sistema per tal d'utilitzar l'aigua de la pluja per regar l'hort. D'aquesta forma el consum d'aigua es reduiria força i es compliria una de les 4 R, la reutilització.

Les aigües que cauen directament a les taulades i van a parar al clavegueram es reutilitzarien per al reg.

**SUGGERIMENTS**

Connectar totes les canonades de desaigües del terrat amb una canonada mare per tal de dirigir l'aigua fins el dipòsit de recol·lecció. Aquesta canonada haurà de tenir un pendent força pronunciat a la recta final del tram per tal de no acumular l'aigua i impedir que se'n quedi acumulada.

**BENEFICIS**

A curt termini els beneficis seran pocs ja que s'haurà de fer una petita inversió amb la compra de mes canonada i d'un dipòsit recol·lector. Però al cap de poc temps, quan hi hagin pluges i el dipòsit es comenci a omplir, es tindrà una disminució amb el consum de l'aigua; ja que l'hort serà regat per l'aigua de pluja.

**PRESSUPOST/EMPRESA**

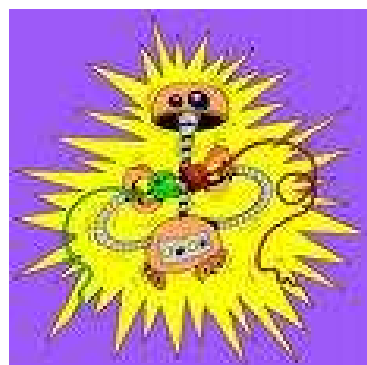
El pressupost varia segons el tipus de dipòsit que es vulgui utilitzar. És pot consultar el preu en aquesta empresa.

Baumann y Trapp S.L  
Apto. 39  
Plaça Marcer, 5è 2n  
08810 Sant Pere de Ribes (BCN)  
Tel: 93 896 48 80 Fax: 93 896 54 82  
Mail: info@byt.es  
www.3PTechnik.de

**3. ACTIVITATS CURRICULARS**

<b>ACTIVITATS</b>	<b>CODI</b>
Els tres estats de l'aigua	AA 01
El cicle de l'aigua en miniatura	AA 02
Fabricació d'una sínia	AA 03
L'or blau	AA 04

# L' **E**nergia



## ÍNDEX ENERGIA

<b>1.- Introducció i diagnosi</b>	
1.1 L'importància de l'energia	57
1.2 Com es pot consumir de manera sostenible	57
<i>Energia eòlica</i>	
<i>Energia geotèrmica</i>	
<i>Energia solar tèrmica</i>	
<i>Energia solar fotovoltaica</i>	
<i>Energia de la biomassa</i>	
1.3 Què passaria si es continués obtenint energia a partir dels combustibles fòssils?	62
1.4.- Normativa i legislació	65
1.5 L'energia al centre	65
<i>Il·luminació</i>	
<i>Calefacció i aigua calenta</i>	
<i>Aparells elèctrics</i>	
<i>Aprofitament de la llum solar</i>	
<i>Facturació</i>	
<i>Hàbits del personal i l'alumnat.</i>	
1.6 Síntesi de resultats	72
<b>2. Propostes d'actuació</b>	74
PE 01. Instal·lació plaques solars tèrmiques	
PE 02. Instal·lació d'un "solaube" en les aules de la cara sud i dels tallers de la planta baixa	
PE 03. Sensors de moviment als passadissos	
PE 04. Descentralització de la calefacció	
<b>3. Activitats curriculars</b>	79

## **1. INTRODUCCIÓ I DIAGNOSI**

### **1.1 L'importància de l'energia**

Estem a l'inici d'un nou segle, i deixem enrere un s. XX on el nivell energètic ha suposat l'esgotament d'un sistema de creixement econòmic, basat en l'aprofitament massiu dels combustibles fòssils (principalment el petroli). El naixement del nou mil·lenni, ens planteja un gran repte: mantenir el nostre nivell de vida d'una manera més sostenible, sense hipotecar el futur.

Els especialistes, en qüestions energètiques, ja reconeixen les energies renovables com "l'energia del segle XXI". Però la gran majoria de les persones pensa que, alguna d'elles, és alguna cosa del futur i que a l'actualitat, no és gaire viable.

### **1.2 Com es pot consumir de manera sostenible**

En els 80, quasi la totalitat de l'energia consumida en el món provenia d'energies no renovables i de la crema de combustibles fòssils, les quals són: centrals tèrmiques, la cogeneració, centrals nuclears, cicle combinat, gas, carbó i petroli.

Els problemes que comporten l'obtenció d'aquesta energia o la crema d'aquests combustibles, és la següent:

- ❖ Contaminació atmosfèrica
- ❖ Pluja àcida
- ❖ Contaminació radioactiva
- ❖ Efecte hivernacle
- ❖ Destrucció d'hàbitats
- ❖ Esgotament dels recursos fòssils

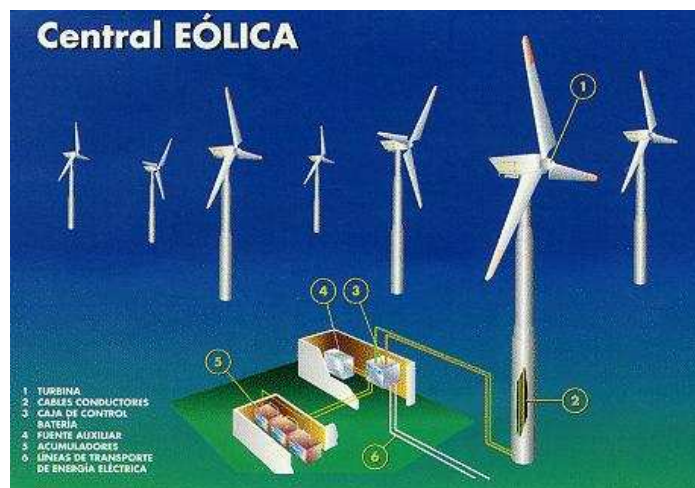
Per sort, desde fa relativament poc temps, s'han fet estudis per tal d'obtenir noves fonts d'energia que perjudiquin el mínim el medi ambient i que alhora, sigui un recurs que no s'esgoti. Algunes de les fonts d'energia renovables aconseguides fins ara, són les següents:

## **Energia eòlica**

L'energia eòlica, fa referència a aquella tecnologia i aplicacions que aprofita l'energia cinètica del vent per convertir-la en energia elèctrica o mecànica.

En l'aprofitament energètic del vent, les màquines eòliques permeten resoldre des d'aplicacions de petita potència per a bombejament d'aigua o electrificació rural (màquines de petita potència) fins a parcs eòlics (instal·lacions de gran potència) connectats a la xarxa elèctrica, amb aerogeneradors de potències nominals entre 150 kW i 1 MW.

Els dispositius més usats en l'actualitat, els aerogeneradors (figura 1), són màquines d'eix horitzontal que consten d'un motor que capta l'energia del vent i un sistema de conversió d'energia que s'uneix al rotor. Mitjançant un generador elèctric transforma l'energia mecànica en energia elèctrica.



**Figura 1: Central eòlica Font [www.xtec.es](http://www.xtec.es)**

## **Energia geotèrmica**

L'energia geotèrmica consisteix en l'aprofitament de la calor interna de la Terra, que a nivell global, pot considerar-se contínua i inesgotable a escala humana.

El recurs geotèrmic depèn de les condicions geològiques. Així doncs, podem dir, que el recurs geotèrmic, és aquella part de l'energia geotèrmica continguda a les roques del subsòl que pot ésser aprofitada per l'home.

Quan una zona geogràfica es presenten les condicions geològiques i econòmiques necessàries per a poder explotar l'energia geotèrmica del subsòl, es diu que allà existeix un jaciment o magatzem geotèrmic.

Segons la temperatura obtinguda, podem parlar de dos tipus d'aprofitaments de l'energia geotèrmica:

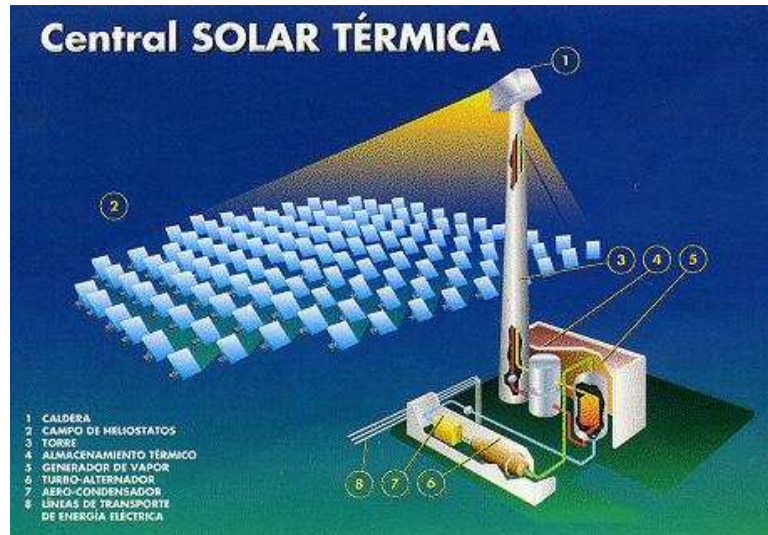
- ❖ *Energia geotèrmica de baixa entalpia:* Aprofiten els recursos per a l'escalfament d'aigua sanitària o d'habitatges. Els aprofitaments a Catalunya es centren en els usos d'aigües termals, que es concentren als Pirineus i a la depressió terciària properes a la costa. Es considera que el potencial restant de la geotèrmia a Catalunya és insignificant, amb les tecnologies que es preveu que estaran disponibles dins el període d'aplicació del Pla.
- ❖ *Energia geotèrmica d'alta entalpia:* exploten recursos per produir electricitat mitjançant generadors i turbines de vapor. Els tipus de jaciments es troben localitzats en poques àrees geogràfiques, a l'igual que els pous de petroli o el carbó. Les possibilitats d'aprofitament viable d'energia geotèrmica d'alta entalpia a Catalunya són inexistent.

### ***Energia solar tèrmica***

L'energia solar tèrmica consisteix en l'aprofitament directe, en forma d'escalfament o energia calorífica, de la radiació solar incident. Una instal·lació solar tèrmica està formada bàsicament per un camp de col·lectors solars, un conjunt de canonades aïllades tèrmicament i un dispositiu acumulador d'aigua.

El captador solar o col·lector, és l'element bàsic d'una instal·lació solar (figura 2) per a l'aprofitament tèrmic de la radiació solar. El captador, és l'encarregat de capturar l'energia del sol i introduir-la en el sistema en forma de calor.





**Figura 2: Central solar tèrmica Font [www.xtec.es](http://www.xtec.es)**

### ***Energia solar fotovoltaica***

La conversió fotovoltaica es basa en l'efecte fotoelèctric, és a dir, la transformació directa de l'energia lumínica que prové del Sol en energia elèctrica.

Quan un determinat material és il·luminat amb la part visible de l'espectre solar, part dels electrons que configuren els seus àtoms absorbeixen l'energia dels fotons de la llum, alliberant-se així de les forces que els lliguen al nucli i adquirint llibertat de moviment. Aquest espai que ha deixat l'electró, tendeix a atraure qualsevol altre electró que estigui lliure. Per a convertir aquest moviment d'electrons en corrent elèctric, és necessari direccionar el moviment dels electrons creant un camp elèctric en el sí del material.

Per optimitzar el rendiment de les instal·lacions solars fotovoltaïques, cal orientar les plaques al sud i inclinar-les per aprofitar al màxim la radiació solar; això es dona, quan la inclinació de la placa és igual a la de la latitud de l'emplaçament menys 10°.

Existeixen dos tipologies d'instal·lacions solars fotovoltaïques:

- ❖ Instal·lacions autònomes o aïllades de la xarxa elèctrica: permeten oferir un servei a corrent contínua o a corrent alterna (equivalent a la xarxa elèctrica) en emplaçament on la xarxa elèctrica no arriba.
- ❖ Instal·lacions connectades a la xarxa elèctrica: on tota l'electricitat generada s'aboca a la xarxa elèctrica (figura 3).



**Figura 3: Central fotovoltaica Font [www.xtec.es](http://www.xtec.es)**

### ***Energia de la biomassa***

L'energia que es pot obtenir de la biomassa prové de la llum solar, la qual, gràcies al procés de fotosíntesi, és aprofitada per les plantes verdes i transformada en energia que queda acumulada a l'interior de les seves cèl·lules. Aquesta energia pot ser traspassada per la cadena alimentària al regne animal. L'energia acumulada a la biomassa pot ser alliberada sotmetent-la a diversos processos d'aprofitament energètic.

Atenent al seu origen, podem classificar la biomassa, de la qual es pot extreure energia útil per a la humanitat, en: residus agrícoles, residus forestals, cultius energètics i residus urbans.

### ***Energia mareomotriu***

El mar és una font d'energia inesgotable que avui en dia no està sent aprofitada, tot i que s'està treballant des de fa anys en trobar la tecnologia que permeti convertir la força del mar en una font d'abastament energètic viable tècnica i econòmicament.

Bàsicament, es poden distingir quatre tipus d'aprofitament diferent de l'energia continguda al mar:

- ❖ *L'energia mareomotriu o energia de les mareas:* Aprofita la capacitat de les mareas per desplaçar grans masses d'aigua que s'emmagatzemen mitjançant dics, convertint així la seva energia potencial en energia elèctrica mitjançant una turbina (com en les central hidroelèctriques).

És l'única que ha assolit un cert grau d'aplicació ja que existeixen centrals en funcionament des de fa dècades. La primera gran central mareomotriu per a la producció d'electricitat comercial es va construir el 1967 a França, amb una potència instal·lada de 240 MW.

- ❖ L'energia maremotèrmica del gradient tèrmic: Està basada en la diferència de temperatura entre les aigües superficials i les del fons marí, aprofitant aquest gradient tèrmic per generar electricitat.
- ❖ L'energia de les corrents marines: Consisteix en aprofitar la seva energia cinètica per fer girar una turbina que generarà energia elèctrica.
- ❖ L'energia de les onades: Aprofita l'energia mecànica de les onades. Per les condicions climatològiques i oceanogràfiques del Mediterrani, el potencial d'aprofitament energètic del mar a Catalunya es centra en la generació d'energia a partir de les onades.

A diferència de les energies no renovables, els grans avantatges que proporcionen les energies renovables són:

- ❖ No consumeixen combustibles i per tant, no es contamina l'atmosfera.
- ❖ Són fonts de generació inesgotables.
- ❖ No alteren el medi ambient.
- ❖ No produeixen alteracions al clima.
- ❖ No contaminen mars i rius.

De totes les energies que tenim a l'abast, l'energia solar és la principal alternativa que podem aprofitar amb garanties de rendiment, sobretot aquí, a Catalunya, on la quantitat d'hores d'insolació fa que sigui un recurs a tenir en compte en l'actualitat i en un futur immediat. De totes maneres, cal esmentar que els bons hàbits d'estalvi de recursos i una bona planificació i disseny de les instal·lacions, fa que afavoreixi aquest estalvi d'energia.

### **1.3 Què passaria si es continués obtenint energia a partir dels combustibles fòssils?**

En la primera avaluació de l'IPCC<sup>1</sup> al 1990, la pèrdua del gel de l'Àrtic era una projecció no del tot clara de models incerts. El món s'ha escalfat desde

---

<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change

llavors al voltant de 0,3°C fins arribar els 0,8°C. Ara es veu l'enorme desgel anual de les masses de gel permanentment gelades i els models preveuen, amb molta seguretat, que aquesta taxa de desgel podria augmentar sobtadament en les pròximes dècades, provocant un desgel total de l'Àrtic durant els pròxims 40-50 anys.

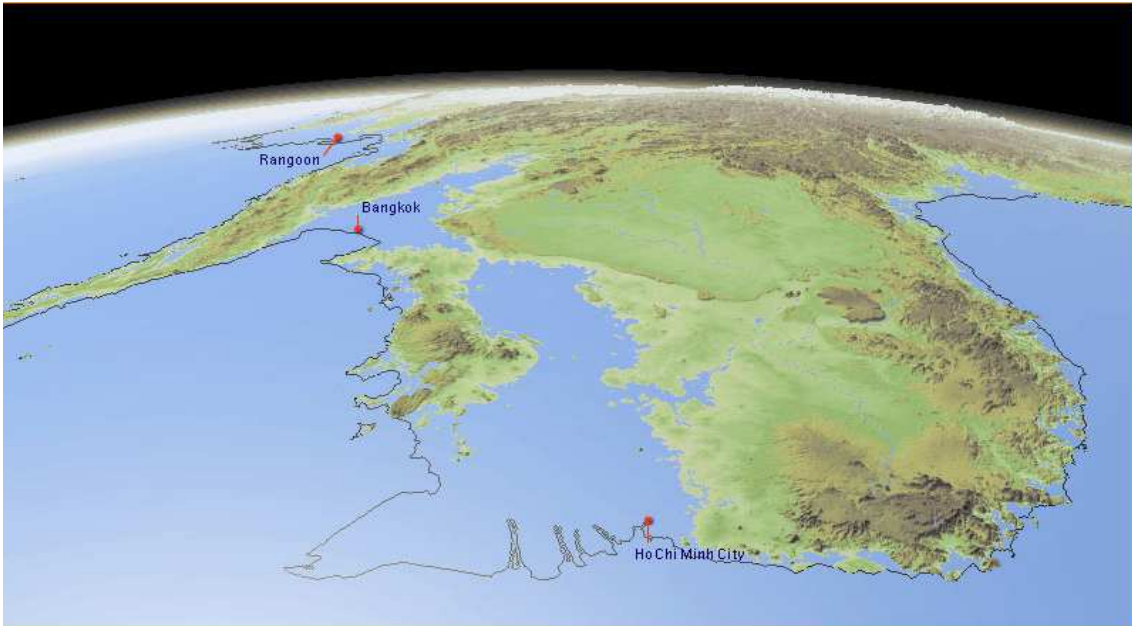
El Tercer Informe de l'Avaluació del Canvi Climàtic Global al 2001, demostrava que la major part del escalfament, observat durant els últims 50 anys, era degut a les emissions de gasos d'efecte hivernacle, especialment diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) procedent de les activitats humanes.

L'estudi d'un grup de científics experts en el tema demostra que el nivell de l'aigua pujarà uns 50m i per tant, moltes de les ciutats actuals no existiran; les següents imatges (figura 4, 5, 6 i 7) mostren com serà la Terra d'aquí 50 anys:



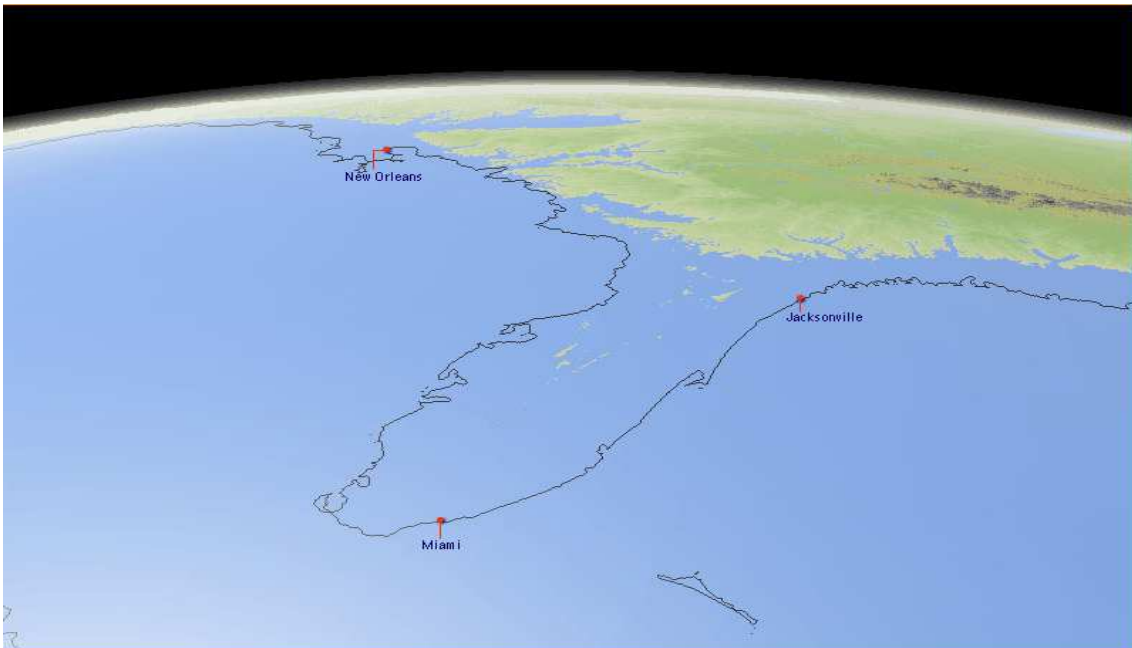
**Figura 4. Imatge de Nort Europa: Oslo, Copenhagen, Rotterdam, Londres i París.**

**Font: <http://malvinense.com.ar>**



**Figura 5. Imatge de Sud d'Asia: Rangoon, Bangkok i Ho Chi Minh City.**

**Font: <http://malvinense.com.ar>**



**Figura 6. Imatge del Sud d'EEUU: New Orleans, Jacksonville i Miami.**

**Font: <http://malvinense.com.ar>**



**Figura 7. Imatge de l'Est d'EEUU: Washington, Baltimore, Philadelphia i New York.**

**Font: <http://malvinense.com.ar>**

Com es pot apreciar amb les anteriors imatges el futur que ve no és gaire esperançador. Per això, organitzacions com *Greenpeace* fan crides i es mobilitzen per tal de poder corregir-ho a temps.

#### **1.4 Normativa i legislació**

Al març d'aquest any 2007 la Unió Europea va arribar a l'acord per a que al 2020 el consum energètic procedent de les fonts renovables arribi al 20%.

A Catalunya tenim el *Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015*, amb el qual es pretén que sigui la guia que marqui l'actuació de l'Administració pública catalana els propers anys. Amb el pla, es pretén fomentar les tecnologies energètiques més netes i eficients; alhora, vol plantejar canvis profunds en el model de consum de la nostra societat.

#### **1.5.- L'energia al centre**

El centre disposa de dos úniques fonts d'energia: l'electricitat i el gas-oil. L'electricitat proporciona tota la il·luminació del centre i el funcionament de tots els aparells elèctrics; el gas-oil únicament s'utilitza per escalfar l'aigua, tant per ús personal com per al funcionament de la calefacció.

Per a poder fer una diagnosi acurada del centre, s'ha comptabilitzat tots els aparells que consumeixen electricitat, s'ha mirat les instal·lacions elèctriques, s'ha recopilat el consums i s'ha fet una recollida d'enquestes per tal de saber els hàbits del personal del centre i de l'alumnat, per a tenir en compte la seva opinió respecte al medi.

### ***Il·luminació***

El sistema d'il·luminació del centre és bastant òptim. Els llums dels passadissos estan descentralitzats, és a dir, tenen l'opció d'encendre els fluorescents parells, els imparells o ambdós alhora. L'il·luminació de les aules o qualsevol altre sala també està descentralitzat, ja que es poden obrir i tancar de manera independent. Respecte als llums dels serveis hi ha dos tipus de sistema, amb sensors de moviment o amb polsadors de temps.

Al centre, només hi ha fluorescents i no s'ha observat l'existència de cap bombeta incandescent, llum halògena o llums de baix consum; aquest fet fa que hi hagi un consum baix d'electricitat degut a que els tubs fluorescents redueixen fins a un 80% del consum d'energia. N'hi ha de dos tipus: de 58W i de 18W, i en total s'ha comptabilitzat unes 700 unitats.

El major problema del centre és:

- ❖ Alguns dels passadissos no tenen finestres, la qual cosa fa que almenys hi hagi la meitat dels llums encesos.
- ❖ Algunes aules estan situades en el soterrani i per falta de visibilitat, s'encenen els llums.
- ❖ La gran majoria d'aules estan orientades de manera que toca el sol tot el dia i, segons l'època de l'any, entra molta calor o reflecteix la llum a la pissarra; això fa que, encara que hi hagi llum natural, es baixin les persianes i s'encenguin els llums.

### ***Calefacció i aigua calenta***

L'institut té soterrat un tanc de 10.000 litres de capacitat per emmagatzemar el gas-oil, el qual serveix com a combustible per a la caldera (A.C.S: 13,3 l/min) i aquesta es troba al soterrani, la qual escalfa l'aigua i

d'allà es distribueix l'aigua calenta pel llarg de les instal·lacions de calefacció i d'aigua calenta.

Cada radiador no té l'opció de graduar-se independentment dels altres i per això, al sector sud i planta segona sempre fa més calor que la resta del centre.

Només hi ha l'opció d'aigua calenta a la cuina i als vestuaris.

### ***Aparells elèctrics***

S'ha realitzat un recompte de tots els aparells elèctrics per tal de fer una idea de la quantitat d'estris que prescindeix de l'electricitat:

- 2 fotocopiadores
- 12 impressores
- 2 escàners
- 52 ordinadors
- 6 televisors
- 6 vídeos
- 1 projector
- 1 equip de música
- 1 bomba d'aigua
- 1 forn
- 1 bullidor d'aigua
- 1 vitroceràmica
- 2 planxes
- 1 fregidora
- 1 nevera domèstica
- 3 neveres de gran capacitat
- 1 congelador
- 1 pelapatates
- 1 cafetera
- 2 microones
- 1 muntacàrregues
- 1 ascensor



El llistat és extens però s'ha de tenir en compte que s'estan avaluant unes instal·lacions de 7000 m<sup>2</sup>. La reducció de consum depèn, en gran mesura, dels hàbits que té el personal.

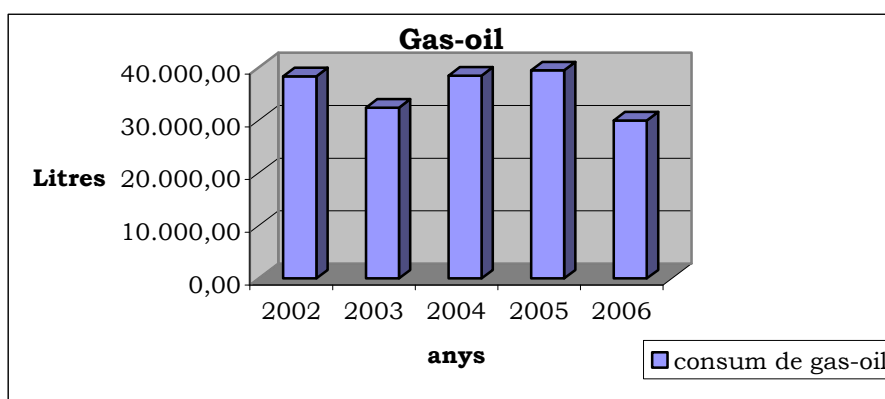
### **Aprofitament de llum solar**

El centre no presenta cap instal·lació per a l'obtenció d'energia solar, però sí que hi ha celoberts als passadissos, lavabos i secretaria que es troba a la part nord-oest del centre, degut a que en aquesta zona no hi ha segona planta; això permet que els llums estiguin molt poques hores encesos. En canvi, no es va dissenyar celoberts a la segona planta perquè la teulada no és d'obra, sinó de planxes d'alumini.

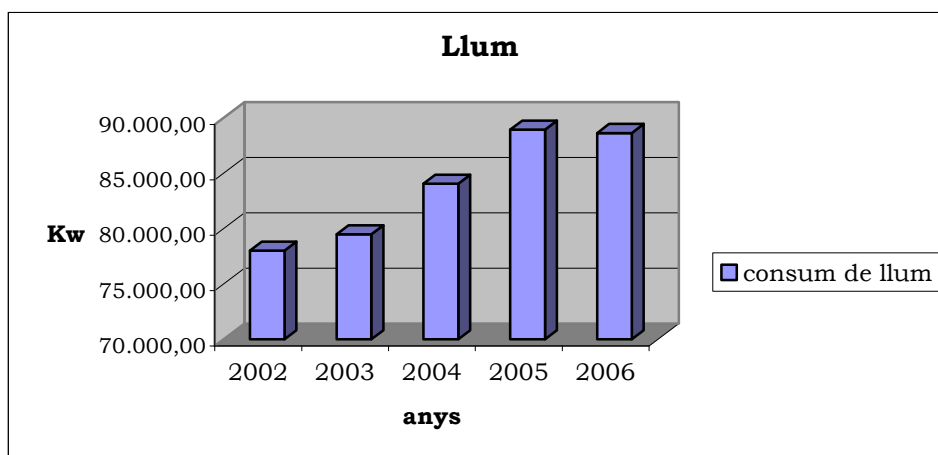
### **Facturació**

Per poder seguir el consum d'energia al centre s'ha recopilat el consum total anual de llum i de gas-oil; d'aquesta manera quan s'hagi implantat algun sistema alternatiu al convencional es podran valorar els beneficis obtinguts.

Les gràfiques 1 i 2 reflecteixen el consum fet de gas-oil i llum, respectivament, desde el 2002 fins el 2006, al centre:



**Gràfic1: Consum de gas-oil Font Projectes Verds, S.L.**



**Gràfic 2: Consum de llum. Font Projectes Verds, S.L.**

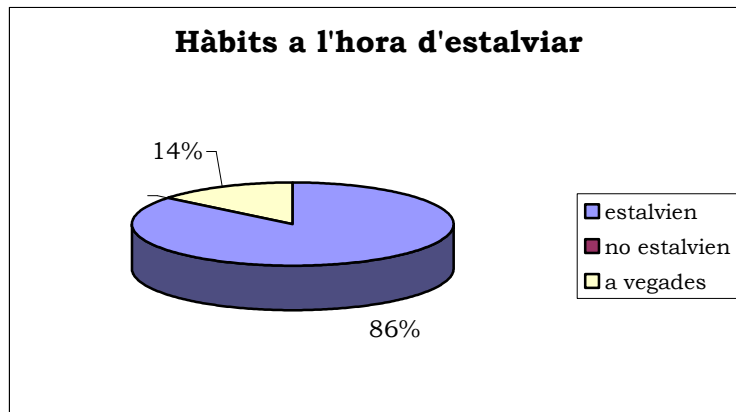
La mitjana en consum d'electricitat, en els darrers 5 anys, ha estat de 84.000 Kw i en gas-oil de 36.000 L.

### ***Hàbits del personal i l' alumnat***

Es van entrevistar al grup de neteja del centre per tal d'esbrinar quins són els hàbits a l'hora de fer la neteja; com que l'institut és molt gran, la neteja es fa per sectors i grups. Mentre es neteja, obren el mínim de llums dels passadissos i cada vegada que s'entra a una aula, s'obren els llums i un cop acabada la feina, s'apaguen i tanquen l'aula amb clau. Com que hi ha varis grups, sí que coincideix que hi hagi varis sectors amb els llums oberts alhora. Ens han assegurat que poques vegades es troben ordinadors encesos quan no hi ha ningú, però sí que es troben moltes aules amb els llums encesos.

També es va entrevistar el personal de la cuina i del bar. La valoració és molt positiva perquè són molt conscients del consum d'energia que es fa al centre; per tal de no perdre temps a l'hora de treballar, tenen una excel·lent organització i les neveres estan molt ben endreçades. Així doncs, les neveres i congelador estan el mínim temps possible obertes de manera innecessària.

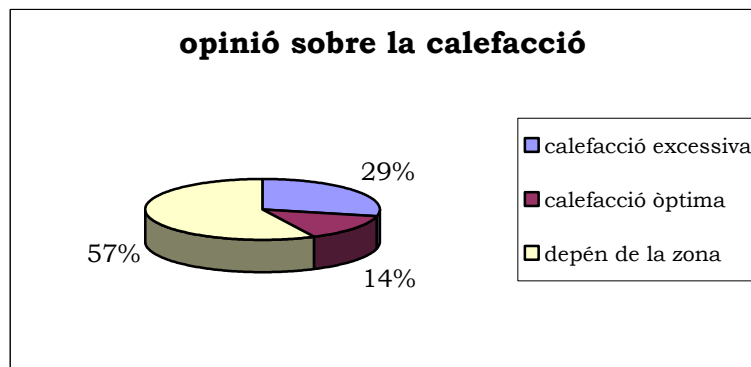
Al personal docent se li va realitzar una enquesta per tal de saber quins són els seus hàbits, què opinen de les instal·lacions de l'institut i quina és l'aptitud en el centre envers l'estalvi d'energia. La majoria tenen cura a l'hora d'estalviar energia (gràfic 3):



**Gràfic 3: Hàbits a l'hora d'estalviar del professorat.**

**Font Projectes Verds, S.L.**

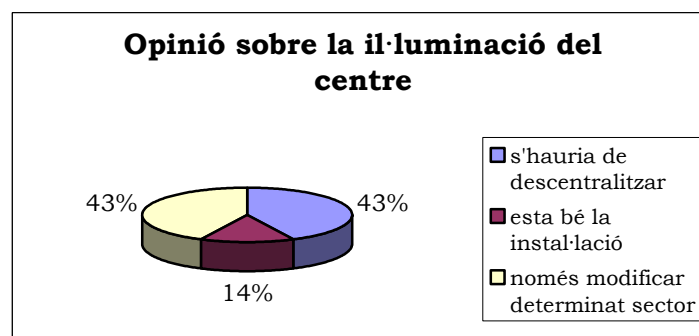
Molts es queixen de l'excés de calor a causa de la centralització de la calefacció (gràfic 4):



**Gràfic 4: Opinió sobre l'ús de la calefacció.**

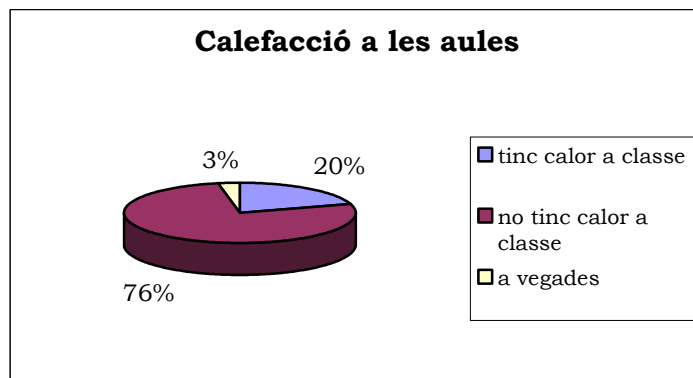
**Font Projectes Verds, S.L.**

I l'opinió sobre la il·luminació del centre (gràfic 5) és, en gran majoria, que s'hauria de fer modificacions per tal de poder descentralitzar els llums ja que en molts casos hi ha excés en il·luminació:



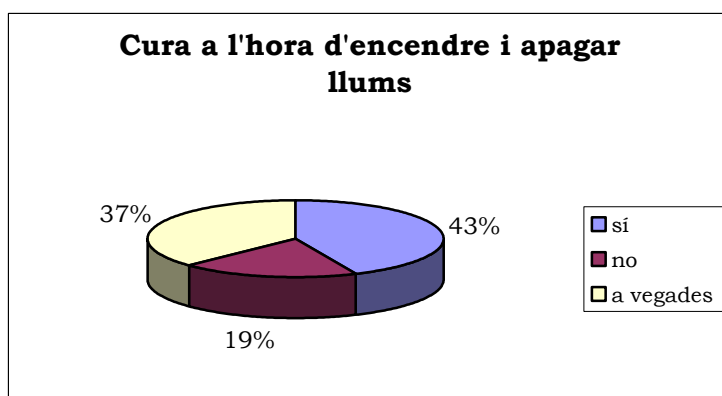
**Gràfic 5: Opinió sobre la il·luminació del centre. Font Projectes Verds, S.L.**

Per últim, es va fer una enquesta a l'alumnat. Les dades que s'han obtingut són força interessants perquè la seva opinió no està gaire acord amb l'opinió del professorat i respecte els seus hàbits, ja comencen a presentar una mentalitat respectuosa cap al medi ambient. Segons l'apreciació dels alumnes en front la calefacció a l'institut (gràfic 6), per a la majoria, és òptima:



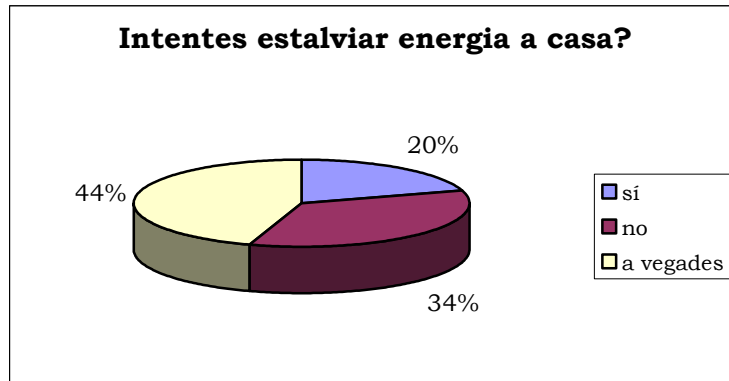
**Gràfic 6: Calefacció a les aules. Font Projectes Verds, S.L.**

El personal del centre es queixa que l'alumnat no mostra gaire interès en estalviar llum. Per això, es va preguntar quin era l'hàbit a l'hora d'estalviar energia, tant al centre com a casa, per tal de poder comprovar si l'institut transmet el missatge sobre l'importància de respectar el medi ambient (gràfic 7 i 8). Segons les dades, l'alumnat comença a tenir en compte l'importància de l'estalvi:



**Gràfic 7: Cura a l'hora d'encendre i apagar llums.**

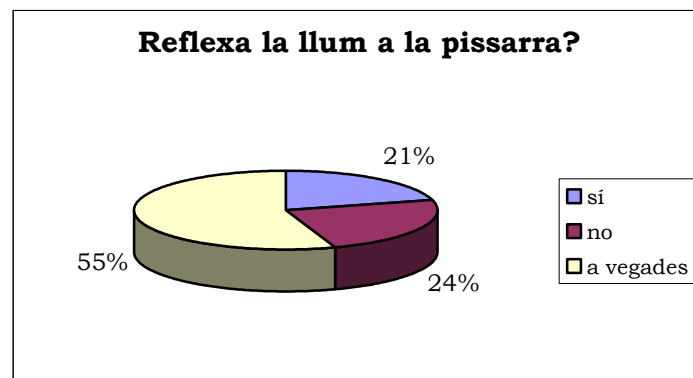
**Font Projectes Verds, S.L.**



**Gràfic 8: Intentes estalviar energia a casa?.**

Font Projectes Verds, S.L.

Per últim, també es va preguntar si el reflexa de la llum natural treu visibilitat quan es mira la pissarra (gràfic 9), ja que és un dels factors que determina el consum de llum, degut a que, davant d'aquesta situació, es baixen persianes i s'obren llums. Els resultats han demostrat que, com a mínim, en algun moment del dia, la llum molesta per a poder veure bé la pissarra:



**Gràfic 9: Reflexa la llum a la pissarra.**

Font Projectes Verds, S.L.

### 1.6.- Síntesi de resultats

La valoració del centre és molt bona en qüestió energètica.

#### Fortaleses:

- ❖ Presència de sensors de moviment i pulsadors de temps pels llums dels serveis.
- ❖ Existència de celoberts en la zona nord-oest de l'institut.

- ❖ Florescents dels passadissos descentralitzats de manera que es poden engegar els parells o imparells.
- ❖ Tots els llums són fluorescents.
- ❖ Dins l'ensenyament s'intenta mentalitzar a l'alumnat de l'importància de l'estalvi d'energia

#### Debilitats

- ❖ La calefacció funciona utilitzant gas-oil.
- ❖ A causa de l'orientació del centre i de la distribució de les aules i laboratoris, a la cara sud sempre fa més calor.
- ❖ Calefacció centralitzada.
- ❖ Encara que estiguin descentralitzats els llums, es podria millorar i descentralitzar més.

## 2. PROPOSTES D'ACTUACIÓ

El llistat de propostes que es proposa al centre per tal de millorar l'eficiència energètica, és la següent:

<b>PROPOSTES</b>	<b>CODI</b>
Instal·lació de plaques solars tèrmiques per a calefacció i aigua calenta.	PE01
Instal·lació d'un solatube en cada aula.	PE02
Sensors de moviment per tal de obrir/apagar llums imparells dels passadissos.	PE03
Descentralitzar la calefacció, dividir en dos blocs : termostat per la part nord i termostat per la part sud.	PE04

**INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES SOLARS TÈRMiques****PE01****DESCRIPCIÓ**

El centre presenta una gran superfície per a poder instal·lar plaques solars al sostre i una molt bona orientació. El que es pretén, instal·lant plaques solars, és eliminar el consum de gas-oil i poder escalfar l'aigua, tant per ús personal com per la calefacció, de manera sostenible, ja que la crema de gas-oil emet CO<sub>2</sub> a l'atmosfera. Aquest sistema és totalment innocu al medi ambient.

**SUGGERIMENTS**

A l'institut Català de l'Energia es pot sol·licitar una subvenció per a l'incorporació de tecnologies energèticament eficients per climatitzar els edificis. A l'Annex 3 es pot trobar la informació i documentació per poder sol·licitar la subvenció.

**BENEFICIS**

A curt termini, suposa un exemple immillorable per a poder ensenyar a l'alumnat aquest sistema.

A llarg termini, suposarà una reducció de la facturació pel centre.

**PRESSUPOST/EMPRESA**

*Domini Ambiental.*  
Polígon Industrial Santa Anna I, Km 4,200  
Santpedor (Barcelona)  
Tlf. 93 8321791  
[www.dominiambiental.com](http://www.dominiambiental.com)



**INSTAL·LACIÓ D'UN "SOLAUBE" EN LES AULES DE LA  
CARA SUD I DELS TALLERS DE LA PLANTA BAIXA****PE02****DESCRIPCIÓ**

Solatube és un transportador de llum natural; capta la màxima llum de l'exterior mitjançant una cúpula que deixa passar el llum i bloqueja els raigs nocius del Sol. A l'interior de la cúpula hi ha un reflector que desvia el màxim nombre de raigs cap a l'interior del tub. Gràcies als tubs d'un compost lumínic altament reflectant (98%), s'aconsegueix conduir la llum a través de metres i metres sense que aquesta perdi intensitat. Al final del procés, un difusor s'encarrega de difondre la llum i expandir-se per tota l'habitació. Hi ha diferents tipus de difusors que donen un efecte diferent al gust del consumidor.

**SUGGERIMENTS**

Aquest sistema és bastant interessant pel centre, ja que evitaria encendre els llums en els llocs més foscos del centre i de les aules quan els hi entra llum directe.

**BENEFICIS**

Manté l'estabilitat tèrmica, reduint l'escalfor a la cara sud de l'institut, ja que permet que entri llum natural però no pas la calor i així es pot baixar les persianes sense la necessitat d'obrir llums.

Té una vida molt llarga i per tant, s'haurà de fer una única inversió en més de vint anys; això farà que es redueixi la facturació de la llum.

**PRESSUPOST/EMPRESA***Soltecnic*

Girona

[www.soltecnic.com](http://www.soltecnic.com)

**SENSORS DE MOVIMENT ALS PASSADISSOS****PE03****DESCRIPCIÓ**

Per a poder estalviar llum sense perdre il·luminació als passadissos i aprofitant la descentralització dels llums, s'instal·la sensors de moviment que reguli l'encesa/apagat dels llums imparells quan es detecti moviment. D'aquesta manera, sempre que hi hagi alguna persona en aquesta zona tindrà la zona il·luminada.

**SUGGERIMENTS**

Els llums parells es deixarà igual per si es requereix llum encesa de manera continua.

**BENEFICIS**

Evitar malgastar energia elèctrica de manera innecessària.

**PRESSUPOST/EMPRESA**

SERVEIS ELÈCTRICS CALLÚS, S.L  
C/ De les Tines, 19  
08262 Callús (Barcelona)  
Telf: 93 836 01 17  
E-mail: [secallus@secallus.net](mailto:secallus@secallus.net)

**DESCENTRALITZACIÓ DE LA CALEFACCIÓ****PE04****DESCRIPCIÓ**

Com que hi ha força diferència de temperatura entre el sector sud i el nord, es pot descentralitzar la calefacció en dos blocs mitjançant termòstats independents: un pel sector sud i un altre pel sector sud.

**SUGGERIMENTS**

El bon hàbit de no obrir finestres quan la calefacció està en funcionament per tal de no perdre calor i no haver d'augmentar la temperatura per assolir un clima òptim en la zona nord.

**BENEFICIS**

S'aconsegueix un millor confort tant per l'alumnat com per al personal.

**PRESSUPOST/EMPRESA**

*SERVEIS ELÈCTRICS CALLÚS, S.L*

C/ De les Tines, 19

08262 Callús (Barcelona)

Telf: 93 836 01 17

E-mail: [secallus@secallus.net](mailto:secallus@secallus.net)

**3. ACTIVITATS CURRICULARS**

<b>ACTIVITATS</b>	<b>CODI</b>
Participació en el concurs “El Recorregut de l’Energia”, que promou l’Institut Català de l’Energia.	AE01
Endolls per a tot.	AE02
Quanta energia elèctrica consumim?	AE03
Mil i una maneres d’estalviar energia.	AE04
El viatge de l’electricitat.	AE05
Il·luminant els nostres avantpassats.	AE06
Les energies renovables.	AE07

# Els Residus



## ÍNDEX RESIDUS

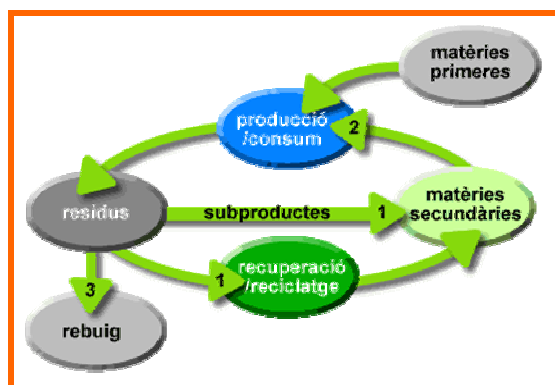
<b>1.- Introducció i diagnosi</b>	
1.1.- Introducció del residu	82
<i>Cicle dels residus</i>	
<i>Classificació dels residus</i>	
<i>Tractament de residus</i>	
1.2.- Consum sostenible	96
1.3.- Conseqüències ambientals d'una mala gestió	101
1.4.- Normativa i legislació	103
1.5.- Diagnosi: "els residus al centre"	105
<i>Antecedents</i>	
<i>Recollida selectiva i generació de residus al centre</i>	
<i>Resultats de la diagnosi</i>	
<b>2. Propostes d'actuació</b>	114
PR 01 Agendes sostenibles	
PR 02 Impliquem els alumnes	
PR 03 I les piles què?	
PR 04 Reutilitzem el material escolar	
PR 05 Netegem amb respecte	
PR 06 Un bolígraf per tota la vida	
<b>3. Activitats curriculars</b>	121

## 1.- INTRODUCCIÓ I DIAGNOSI

### 1.1.- Introducció del residu

#### *Cicle dels residus*

La societat actual s'alimenta de materials i energia amb la finalitat de generar productes i, conseqüentment, residus. El camí de la matèria primera (Figura 1) un cop és explotada del medi, dona lloc a un conjunt de residus que cal tractar i gestionar, amb la finalitat d'obtenir matèries secundàries reutilitzables per al consum humà. La majoria de residus però, contenen una fracció impossible de recuperar, el rebuig, que caldrà tractar de la millor manera possible per evitar efectes negatius que amenacin el medi ambient.



**Figura 1: El destí de la matèria primera Font: Agència de Residus de Catalunya (ACR)**

L'ésser humà ha après a aprofitar molts dels recursos que la natura l'hi ofereix, consumint-los directament o transformant-los en productes útils. Però, com ja s'ha dit, aquest consum genera un gran nombre de residus, que cal gestionar i, en la mesura que sigui possible, recuperar-ne l'ús.

La Llei 6/93 (DOGC<sup>2</sup> de 28 de juliol de 1993) considera residu *qualsevol material o objecte de què el seu posseïdor es desprengui o tingui intenció, o l'obligació, de desprendre's*. Però malgrat que els hi atorguem aquest nom, els residus són recursos molt valuosos per a nosaltres.

El concepte clàssic de residu, com a material que el seu propietari destina a l'abandonament, s'aplica a la definició de rebuig, que és el residu, o la fracció d'aquest no valoritzable. Amb aquesta definició entre residu i rebuig,

<sup>2</sup> Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya.

el concepte de residu inclou tots els materials produïts com a conseqüència no desitjada de qualsevol activitat humana, independentment del seu contingut econòmic, la seva possibilitat de comercialització o el seu destí final.

La nostra legislació diferencia el posseïdor del gestor segons si disposa de l'autorització de la Junta de Residus per efectuar-ne la gestió. El productor, que no ha de ser necessàriament cap dels dos anteriors, és qui produeix els residus o qui els transforma en altres residus de composició diferent. Així doncs, segons la ja anomenada Llei 6/93, es defineix:

- ❖ Productor: qualsevol persona, física o jurídica, l'activitat de la qual produeixi residus com a productor inicial. A la vegada considera un proveïdor qualsevol persona, física o jurídica, que efectuï operacions de tractament previ, de barreja o d'altres processos que ocasionin un canvi en la naturalesa o composició del residu.
- ❖ Posseïdor: el productor de residus o la persona física i jurídica que els tingui en possessió i no tingui la condició de gestor de residus.
- ❖ Gestió: la recollida, el transport, l'emmagatzematge, la valoració, la disposició del rebuig i la comercialització dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions i dels llocs de descàrrega un cop clausurats o tancats. No es considera gestió de residus l'operació de reciclatge en l'origen dels residus que es reincorporen al procés productiu que els ha generat.
- ❖ Recollida: l'operació consistent a recollir, classificar i/o agrupar residus per transportar-los.
- ❖ Transport: l'operació de trasllat dels residus, des del lloc de recollida fins a les plantes de reciclatge, tractament o disposició del rebuig.
- ❖ Emmagatzematge: l'operació de dipòsit temporal dels residus, prèvia a les operacions de reciclatge, tractament o disposició del rebuig.
- ❖ Comercialització: l'operació de venda o transferència de subproductes i matèries o substàncies recuperades, per reincorporar-les al procés productiu.
- ❖ Subproductes: els residus que es poden utilitzar directament com a primeres matèries d'altres produccions o com a substituïts de productes comercials, i que són recuperables sense necessitat de sotmetre'ls a operacions de tractament.



- ❖ Reciclatge: les operacions de recuperació de subproductes dels residus.
- ❖ Tractament: l'operació o el conjunt d'operacions per canviar les característiques físiques, químiques o biològiques d'un residu, amb la finalitat de reduir o neutralitzar les substàncies perilloses que conté, recuperar-ne matèries o substàncies valoritzables, i facilitar-ne l'ús com a font d'energia o afavorir la disposició del rebuig.

Aquesta llei, reguladora de residus, estableix que el productor o posseïdor d'un residu, és lliure de gestionar-lo per si mateix o bé transferir l'autoritat a un gestor. Se n'exceptuen els posseïdors de residus que estiguin adscrits a un servei públic de recepció obligatòria de residus, per exemple els residus domèstics, que han d'ésser obligatòriament admesos pels serveis municipals de recollida.

Tanmateix, declara serveis públics el tractament de certs residus especials, com ara els frigorífics i aparells que continguin CFC<sup>3</sup>, piles, tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri i olis usats.

### ***Classificació dels residus.***

Deguda a la gran varietat de residus, la Llei 6/93 en fa una primera classificació en funció del seu origen. Així trobem:

#### **1. Residus municipals:**

També anomenats residus assimilables o urbans, són tots aquells residus d'origen domèstic, de comerços, d'oficines, de serveis i d'altres residus que, per la seva natura o composició, poden assimilar-se als residus domèstics (residus assimilables a urbans). Tenen també la consideració de residus municipals els residus procedents de la neteja de vies públiques, zones verdes, àrees recreatives i platges; els animals domèstics morts; els mobles, els estris i els vehicles abandonats; els residus i les runes procedents d'obres menors i reparació domiciliària.

---

<sup>3</sup> Compostos organoclorats de gran estabilitat i toxicitat amb un èxit comercial per a múltiples usos com per exemple: refrigerants, expansors d'escumes, propulsors d'espais... Aquests compostos, si arriben a l'estratosfera, provoquen la destrucció de la capa d'ozó a causa de l'impacte dels raigs ultraviolats del sol.

Les seves característiques permeten que es gestionin conjuntament amb els residus sòlids urbans, sempre que no continguin cap resta de residus tòxics. Fonamentalment estan constituïts per paper, cartró, plàstics, vidres, materials tèxtils, fustes, gomes, etc.

En funció de l'origen d'aquests residus, es classifiquen en:

- ❖ Residus domèstics o domiciliaris: els generats als domicilis particulars.
- ❖ Residus comercials: els generats per l'activitat pròpia del comerç al detall i a l'engròs, l'hoteleria, els bars, els mercats, les oficines i els serveis. La Llei afegeix que són equiparables a aquesta categoria, als efectes de la gestió, els residus originats a la indústria que tenen la consideració d'assimilables als municipals.

En funció de les seves característiques els residus municipals es poden classificar en:

- ❖ Residus municipals ordinaris: agrupa tots aquells residus municipals que són objecte de la recollida ordinària d'escombraries. Es poden dividir en diferents fraccions: matèria orgànica, paper i cartró, vidre, plàstics, metalls, envasos mixtos, tèxtils i altres materials.
- ❖ Residus municipals voluminosos: Són aquells residus que, per la seva grandària, no poden ser recollits a través dels mitjans convencionals utilitzats pels residus municipals ordinaris. És el cas dels electrodomèstics, dels mobles i d'altres andròmines.
- ❖ Residus municipals especials: Són els residus que, pel caràcter perillós de la seva composició, no poden recollir-se amb la resta de residus municipals ordinaris. Són, per exemple, les pintures, els dissolvents, les piles, els medicaments, les bateries de cotxe, els olis, els fluorescents, els pneumàtics, etc.

Els residus municipals, objectes de la recollida selectiva, es classifiquen segons la tipologia en les fraccions següents:

- ❖ Matèria orgànica. Comprèn les restes de menjar i de cuinar. També s'inclouen les restes de jardineria de mida petita.

- ❖ Envasos i embolcalls lleugers. Comprèn els envasos de plàstic, les llaunes de ferro i alumini i els brics, i els que estan identificats amb el punt verd.
- ❖ Vidre. Comprèn, entre altres, els pots de vidre, les ampolles i els gotos. No inclou el vidre pla<sup>4</sup>, el laminat, els fluorescents i les bombetes.
- ❖ Paper i cartró. El paper i el cartró vell pot provenir de diaris, revistes, brics (tetrabriks), guies telefòniques, de capsos i paper d'oficina.
- ❖ Voluminosos. Restes de mobles i electrodomèstics que no contenen substàncies perilloses.
- ❖ Esporga. Restes de jardineria.
- ❖ Roba. Roba usada i calçat.
- ❖ Especials. D'acord amb la vigent Llei de residus, tenen aquesta consideració els residus municipals següents: fluorescents i llums de vapor de mercuri, bateries, dissolvents, pintures, vernissos, olis usats, piles i acumuladors, electrodomèstics que contenen substàncies perilloses. Aquests residus es recullen a la deixalleria.
- ❖ Rebuig. Comprèn la pols d'escombrar, cendres, burilles de cigarreta, compreses, bolquers, plàstics bruts i tot el que, encara que no estigui comprès en els altres apartats, no es pot reciclar.

## **2. Residus industrials:**

Tenen condició de residus industrials els materials sòlids, gasosos o líquids resultants d'un procés de fabricació, de transformació, d'utilització, de consum o de neteja, el productor o posseïdor dels quals té voluntat de desprendre-se'n i que, d'acord amb la Llei de residus, no poden ser considerats residus municipals.

## **3. Residus de construcció:**

Aquest grup engloba els enderrocs, la runa i altres deixalles de la construcció que contenen una fracció valoritzable, que s'ha de recuperar, i una altra fracció que objecte de deposició controlada en el sòl, per tal que es

---

<sup>4</sup> El vidre resultat de la fusió a més de 1500°C d'una sèrie de matèries entre les que es troben principalment la terra de quars, el carbonat de sodi i la pedra calcària, junt amb altres components secundaris, com els afinants, decolorants... S'utilitza bàsicament en envasos alimentaris i ampolles de refrescos, sucs i aigua.

reincorporin al cicle de la naturalesa en condicions òptimes. La composició dels residus de la construcció depèn directament del tipus d'activitat generadora del residu (enderroc, nova edificació, rehabilitació i reforma, obra civil).

Als efectes de gestió, i segons el Decret 201/1994 regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció, aquests residus es classifiquen en:

- ❖ Enderrocs: són els materials i components de construcció que s'obtenen com a resultat de les operacions de desmuntatge, desmantellament i enderroc d'edificis i d'instal·lacions. Tenen també consideració d'enderrocs els residus d'enderrocs parcials, originats per treballs de reparació o de rehabilitació. Aquest grup representa la majoria del volum i pes en el conjunt dels residus generats per l'activitat constructora.
- ❖ De la construcció: són els productes originats en el procés d'execució material dels treballs de construcció, tant si és de nova planta, com de rehabilitació o de reparació.
- ❖ D'excavació: resulten dels treballs d'excavació, normalment previs a la construcció.

#### **4. Residus sanitaris:**

Aquests residus poden tenir diferents orígens de generació:

- Centres, serveis i establiments de protecció de la salut, d'atenció sanitària i sòciosanitària, per exemple: hospitals, clíniques, centres d'atenció primària, consultoris...
- Centres i serveis veterinaris assistencials.
- Laboratoris clínics o d'investigació, tant d'hospitals i clíniques com d'indústries farmacèutiques o d'universitats.

Es classifiquen en els següents grups:

❖ Residus sense risc o inespecífics:

**Grup I.** Són residus inerts<sup>5</sup> o no especials, que no plantegen exigències especials en la seva gestió. Els material d'oficines i despatxos, bars, menjadors i jardineria, són alguns dels exemples d'aquest grup de residus.

**Grup II.** Són residus inerts o no especials, que no plantegen exigències especials en la seva gestió fora del centre, però dintre del centre poden ser de risc pels malalts.

S'inclou en aquest grup els materials de cures, guixos, robes i materials d'un sol ús i tacats amb sang, secrecions, i d'altres residus no inclosos en el grup III.

❖ Residus de risc o específics:

**Grup III.** Són residus especials que requereixen l'adopció de mesures de prevenció, atès que poden generar un risc per a la salut de les persones. S'inclou en aquest grup residus sanitaris infecciosos, sang i hemoderivats<sup>6</sup> en forma líquida, agulles i material punyent i tallant usat, vacunes vives i atenuades, cultius i reserves d'agents infecciosos, etc.

**Grup IV.** Són els residus especials no inclosos en el grup III. Dins d'aquest grup s'inclouen aquells residus tipificats en normatives singulars, com els medicaments caducats, restes de substàncies químiques, residus radioactius i altres. També inclou els residus citotòxics (envasos, materials, restes... que hagin estat en contacte amb medicaments per al tractament de càncer).

## **5. Residus agrícoles i ramaders:**

Els dos tipus de residus d'origen agrícola i ramader més comuns són les dejeccions ramaderes i els envasos buits dels productes fitosanitaris. Altres residus que genera aquesta activitat són olis minerals, plàstics d'hivernacle, etc.

---

<sup>5</sup> Són residus no solubles ni combustibles, no reaccionen físicament ni químicament de cap altra manera, no són biodegradables ni afecten negativament les altres matèries amb les quals entren en contacte contaminant el medi o perjudiquin la salut humana.

<sup>6</sup> Són medicaments obtinguts a partir del plasma i/o sèrum humà, sotmesos a processos de industrialització i normalització que li confereixen qualitats d'estabilitat, activitat i especificitat.

Les dejeccions ramaderes són els excrements i residus excretats pel bestiar. Se sol distingir diferents tipologies de dejeccions ramaderes (fems, purins, gallinassa) segons la seva procedència i el contingut en matèria seca.

Els productes fitosanitaris, considerats residus especials, són aquells destinats a combatre les possibles malalties i plagues que afectin els cultius.

En funció de la toxicitat i el perill que representen les diferents tipologies de residus, produint un impacte en el medi ambient i en la salut de les persones, la gestió a seguir és diferent. És per aquest motiu que la legislació estableix una segona classificació i en determina les fronteres de cada una de les tres tipologia de residus següents:

- ❖ Residus especials: Aquest grup comprèn tot material sòlid, líquid o gas destinat a l'abocament, que conté, en la seva composició, alguna de les substàncies o matèries descrites específicament en l'àmbit d'aplicació de la Directiva 91/689/CE, relativa als residus tòxics i perillosos en quantitats o concentracions tals que representin un risc per a la salut humana, els recursos naturals i/o el medi ambient.

També inclou aquells residus que, tot i no ser específicament tòxics i perillosos, poden arribar a ser-ho en determinades combinacions, quantitats o concentracions que exigeixen, en funció de les seves característiques físiques, químiques o biològiques, un procés de tractament o eliminació especial. S'hi inclouen també aquells residus amb legislació específica, com ara els residus radioactius, els sanitaris, etc.

- ❖ Residus no especials: aquest grup es destina als residus que no es classifica com inerts o especials.
- ❖ Residus inerts: engloba tots els residus que, una vegada dipositats en un abocador, no experimenten cap transformació física, química o biològica significativa. Han de complir els criteris de lixiviació<sup>7</sup> determinats a nivell normatiu. Els residus inerts no són residus solubles ni combustibles, no reaccionen físicament ni químicament de cap altra manera, no són biodegradables ni afecten negativament les altres

---

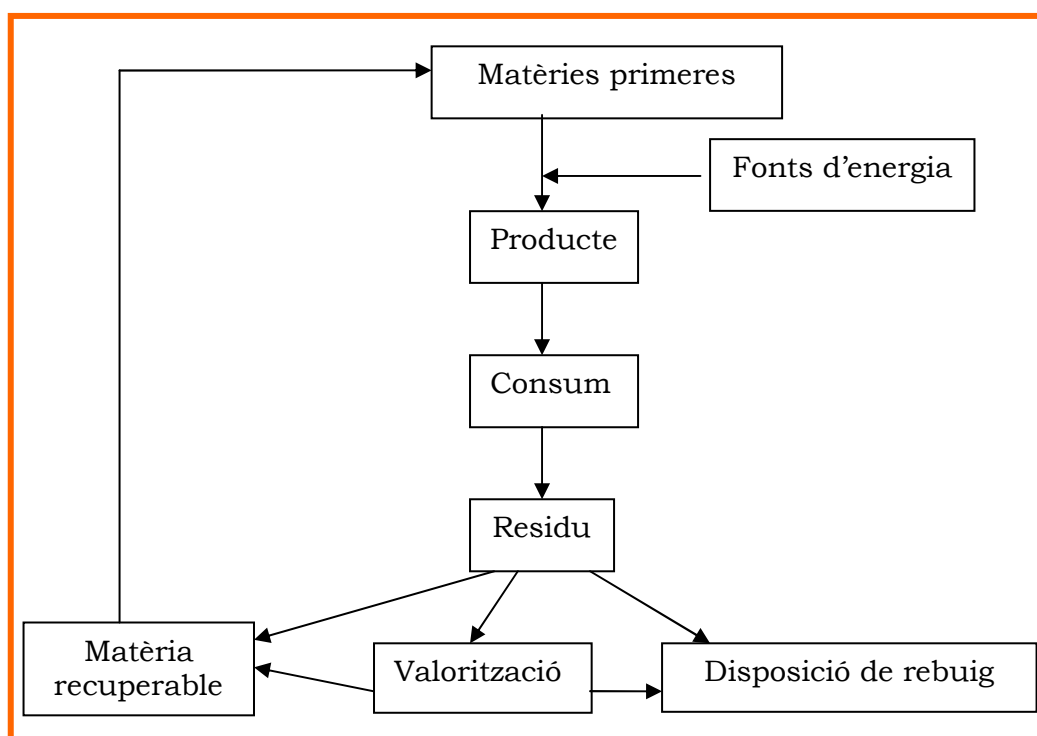
<sup>7</sup> Són els líquids que es generen en un dipòsit controlat com a conseqüència de la infiltració de les aigües de pluja, del contingut d'humitat del residu i, en el cas dels residus biodegradables, del contingut en matèria orgànica.

matèries amb les quals entren en contacte contaminant el medi o perjudiquin la salut humana.

Aquest grup inclou, entre d'altres, ferralla, escòries, cendres, enderrocs, abrasius<sup>8</sup>, pols metàl·liques, sorres d'emmotllatge, refractaris<sup>9</sup> i llots inerts. Com que no presenten condicions adverses per al medi ambient, són susceptibles de ser utilitzats en obres públiques com a rebliment, en abocadors, etc.

### **Tractament de residus**

Com ja s'ha dit anteriorment, la societat fabrica, a partir de les matèries primeres i de l'energia, els seus béns de consum habitual. Però tant les matèries primeres com les fonts d'energia no són il·limitades, per tant cal estudiar com introduir de nou aquests residus al cicle productiu, tot gestionant-los i fent-ne un tractament adequat per minimitzar l'impacte ambiental que poden generar al nostre entorn (Figura 2).



**Figura 1: El cicle dels residus Font: Projectes Verds, S.L.**

<sup>8</sup> Material dur capaç de produir abrasió. Són utilitzats per a arrencar matèria, és a dir, per a desbastar, raspar, raure, brunyir o polir, a fi de modificar la grandària, la forma, la llisor o l'acabat superficial d'un objecte.

<sup>9</sup> Són materials amb una conductivitat tèrmica baixa i una elevada resistència a les altes temperatures.

Una part important de la gestió dels residus és, doncs, el seu tractament. Aquest procés fa referència a la recuperació, la reutilització, el reciclatge dels residus (operacions encaminades a l'aprofitament dels recursos que puguin proporcionar) i la deposició controlada d'aquests.

Per assolir aquests objectius, la societat ha dissenyat un conjunt d'instal·lacions que, encara avui dia, es van innovant per fer-les més eficients en el seu complex procés. Entre d'altres, les principals instal·lacions per a dur a terme el tractament de residus són:

### **1. Planta de compostatge:**

S'hi tracten els residus orgànics, tant domiciliaris – procedents de la recollida selectiva de les llars i dels mercats - com de jardineria, per convertir-los en compost. El procés de compostatge, que dura aproximadament uns noranta dies, es divideix en les següents etapes:

- ❖ La fracció vegetal procedent de la jardineria, un cop recepcionada, s'esmicola mitjançant trituradores. La fracció orgànica, procedent de la recollida selectiva, és pesada i emmagatzemada.
- ❖ Seguidament es procedeix a la següent etapa, el pretractament. Consisteix en una sèrie d'aplicacions amb l'objectiu d'obtenir una mescla homogènia, separant els materials en funció de la seva grandària (normalment amb components majors o menors de 80 mil·límetres de diàmetre). Es separa les impureses presents en la fracció orgànica, es tritura la fracció vegetal i, posteriorment, es barregen obtenint una mescla homogènia.
- ❖ Descomposició de la barreja resultant i maduració en dipòsits, donant lloc al compost. El procés de compostatge consisteix en dipositar la barreja formant piles on es mantindran unes condicions d'humitat, temperatura i concentració d'oxigen òptimes perquè els microorganismes, responsables de la descomposició de la matèria orgànica, pugui dur a terme la fermentació<sup>10</sup>. També es realitza una recollida de lixiviats i d'aigua de pluja que seran recirculats pel reg de les piles.

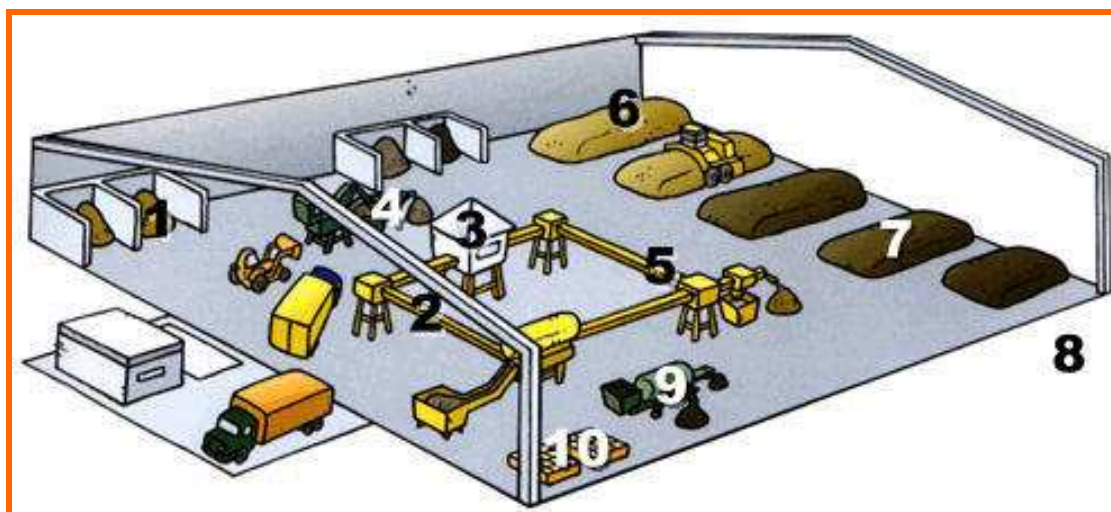
---

<sup>10</sup> Procés catabòlic d'oxidació incompleta que fa servir microorganismes per a obtenir un producte en particular, aprofitant la selectivitat dels microorganismes per a produir un determinat compost orgànic..



- ❖ Finalment, el compost obtingut es sotmet a un tractament final de refinament. L'objectiu principal del postractament és la eliminació màxima d'impureses i altres elements no suficientment descompostos, i a l'hora l'homogeneïtzació del compost madur, que li proporciona un millor aspecte visual.
- ❖ Emmagatzematge i control de qualitat del compost. Una vegada el compost s'ha condicionat, se sol emmagatzemar fins a la seva expedició, depenent de les necessitats fluctuants dels consumidors.

La qualitat del compost de residus municipals depèn, fonamentalment, de la qualitat dels materials compostables que s'utilitzen, així com del grau d'eficiència assolit en el procés de compostatge.



**Figura 3: Esquema d'una planta de compostatge. Font: ARC.**

1. Recepció de la fracció orgànica de les deixalles
2. Separació de fraccions en funció de la grandària
3. Cabina de triatge manual per separar les impureses
4. Recepció de la fracció vegetal i trituració
5. Barreja i homogeneïtzació
6. Disposició en piles
7. Aireig de les piles i control de les condicions ambientals del procés
8. Recollida dels lixiviats i les aigües de pluja
9. Postractament (compost madur)
10. Compost

## 2. Deixalleria:

Són punts de recollida on es dipositen, de manera selectiva, els residus municipals d'origen domèstic, comercial, d'oficines i serveis, que no disposen d'un sistema de recollida domiciliària. En poden fer ús tant els comerciants, les petites indústries com els ciutadans particulars.

En concret, les deixalleries estan obligades a recollir els següents residus:

- ❖ Residus municipals especials.
- ❖ Residus municipals ordinaris.
- ❖ Residus especials voluminosos:
- ❖ Altres residus com fustes, restes de poda o jardineria, runes i restes de construcció d'obres menors, etc...

El procés de gestió dels residus que recullen les deixalleries consta de les següents operacions:

- ❖ Recepció dels diferents residus municipals.
- ❖ Classificació dels materials en funció de les tipologies de residus ja esmentades.
- ❖ Emmagatzematge
- ❖ Operacions de reparació encaminades a la reutilització dels residus.
- ❖ Desballestament
- ❖ Transport dels residus de la deixalleria al gestor final (normalment la ARC).
- ❖ Tractament final.



**Figura 4: Esquema d'una deixalleria. Font: ARC.**

La ubicació habitual de les deixalleries és en zones perifèriques i allunyades dels nuclis urbans. En funció del nombre de persones a les que s'adreça la deixalleria, la legislació defineix diferents tipus d'instal·lacions (diferencia aquells nuclis urbans amb una població superior a 5.000 habitants i entre 2.000 i 5.000 habitants).

Cal esmentar dues recents iniciatives per fer front una debilitat de les deixalleries, la ubicació, sempre llunyanes als assentaments humans. En primer lloc les deixalleries mòbils, un vehicle de recollida que visita barris i poblacions amb un calendari preestablert. I la segona, les minideixalleries, instal·lacions que permet apropar el servei de la deixalleria als ciutadans tot involucrant-los en la recuperació dels residus municipals.

### **3. Dipòsits controlats**

És la instal·lació on té lloc la deposició dels residus, tant especials, no especials com inerts, que no han pogut seguir cap dels processos destinats al reciclatge o reaprofitament. És un espai on els rebuigs dels residus (les fraccions no reciclables) són dipositats de manera controlada per a que no actuïn com a font de contaminació de l'entorn.

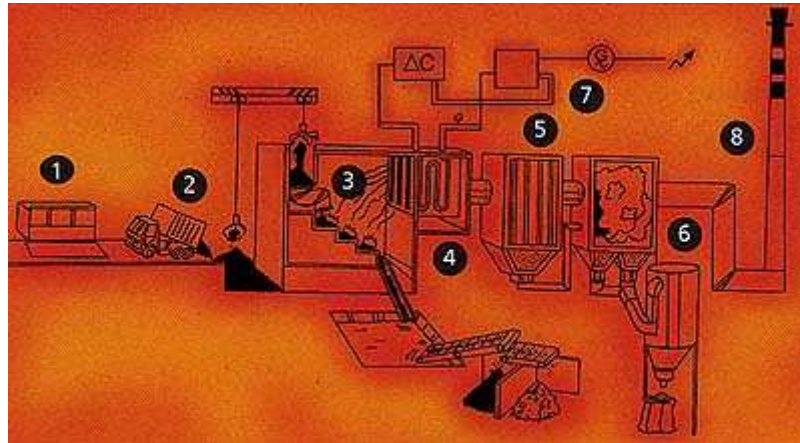
Prèviament a la deposició de les fraccions de rebuig, cal impermeabilitzat el terreny per evitar la filtració de lixiviats en el subsòl i consegüentment, la contaminació de les aigües subterranis presents sota el dipòsit de residus. S'incorpora un sistema de drenatge de lixiviats format per graves i tubs, que recull i condueix els lixiviats a les bosses de recollida d'aquests.

S'estenen els residus en capes de poca espessor que posteriorment es compactaran per tal de disminuir-ne el volum. Amb l'objectiu d'evitar problemes sanitaris i assolir un bon confinament dels residus, es procedeix al colgament les capes de residus amb una capa de sorres.

Els dipòsits controlats també han de fer front a la generació de biogàs, resultat de la biodegradació dels residus orgànics en condicions anaeròbies, que és extret mitjançant pous de captació. Amb aquesta mesura es minimitzen les males olors, l'emissió de determinats gasos ( $\text{CH}_4$  i  $\text{CO}_2$ ) que provoquen l'efecte hivernacle, i amés a més, s'obté una font d'energia, el biogàs.

#### 4. Planta incineradora

Hi van a parar aquells materials destinats a processos d'eliminació específics que no han superat els processos de recollida selectiva ni de reciclatge.



**Figura 4: Esquema d'una planta incineradora**  
**Font: Àrea Metropolitana de Barcelona.**

Primerament es fa un control de les tones de deixalles que entren a la planta mitjançant una bàscula. Els camions, un cop han passat per la bàscula, dipositen la seva càrrega en una fossa de recepció coberta. Seguidament, les deixalles entren en el forn de combustió i la calor generada, durant la incineració de les deixalles, és aprofitada per al funcionament de les calderes.

Les deixalles es cremen de forma controlada a fi de reduir-ne el pes i el volum i recuperar-ne l'energia resultant de la combustió. Aquesta energia, en forma de vapor d'aigua, es pot transformar en energia elèctrica mitjançant un turboalternador.

El procés d'incineració també dona lloc a una certa quantitat de cendres, que s'evacuen dels forns, se'n separen els metalls mitjançant un sedàs vibratori i es dipositen en un punt d'acumulació fins que són recollits i portats a centres de tractament de residus especials.

La combustió s'ha de realitzar correctament, controlant rigorosament les emissions gasoses i facilitant el tractament correcte dels residus resultants de la incineració. La separació de partícules que contenen els gasos resultants de la combustió es realitza mitjançant un conjunt de plaques carregades

elèctricament, anomenades electrofiltres. Abans d'evacuar els gasos a l'exterior, se separen i/o s'inertitzen els contaminants que puguin contenir mitjançant un filtre de rentat de gasos.

Un cop els gasos ja no són una font potencial de contaminació atmosfèrica, són alliberats a l'exterior a través d'unes xemeneies de gran altura i amb l'ajuda d'un ventilador.

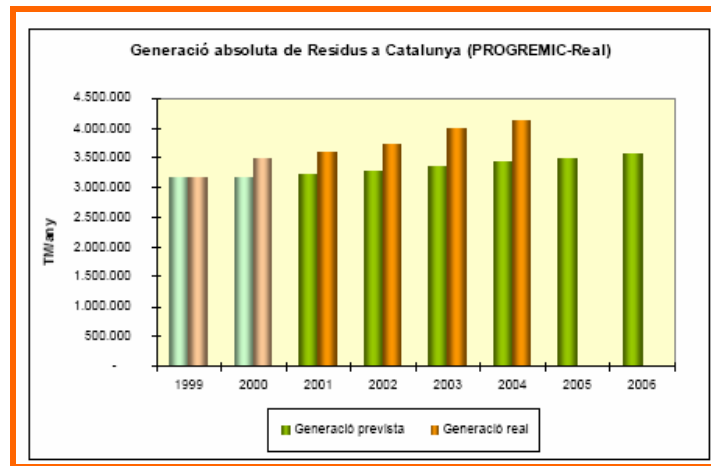
La incineració és el tractament tèrmic més estès, però no és l'únic. Altres tractaments tèrmics existents són: la piròlisi (transformació química dels residus sense oxigen) i la gasificació (transformació química dels residus amb una quantitat reduïda d'oxigen).

## **1.2.- Consum sostenible**

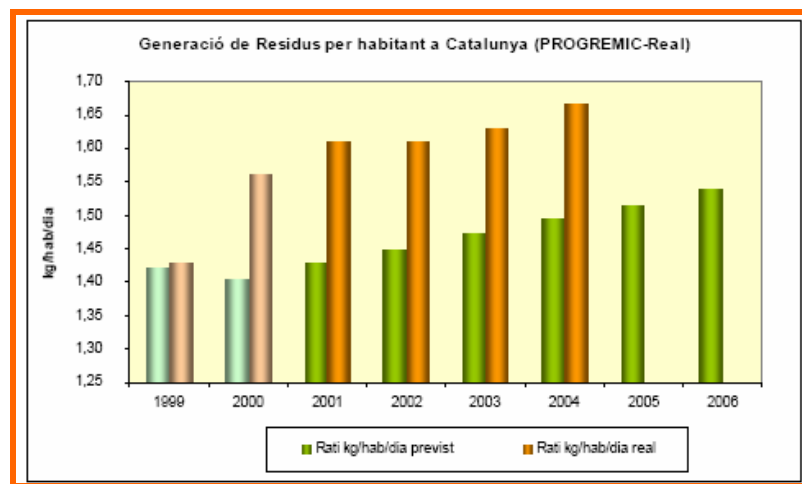
Diàriament una persona genera una quantitat enorme de residus, i en gran mesura aquest consum és excessiu i injustificat. Una de les principals prioritats, en termes de gestió de residus, és la prevenció d'aquests, partint de la premissa que el millor residu és aquell que no es produeix. La prevenció evita els impactes i els costos que es poden generar durant la fase de producció i vida útil dels productes, i els que es poden produir quan el producte esdevé un residu.

La generació anual de residus a nivell de la Unió Europea se situa actualment al voltant de 1.300 milions de tones (sense incloure els residus agrícoles). Els residus municipals representen entre el 15 i el 20% d'aquest valor. En conseqüència, els residus municipals comporten uns 500 kg per càpita i any aproximadament, amb una generació total anual d'uns 200 milions de tones.

Segons l'Agència de Residus de Catalunya (ARC), a nivell de Catalunya s'estima que, des de l'any 1999 fins a l'any 2006, la generació de residus municipals ha augmentat un 37,63% en valor absolut (TM/any) i un 24,20% en termes per càpita (Kg/habitant/any). Els següents gràfics representen l'evolució de la generació de residus municipals a nivell de Catalunya, en valor absolut (Figura 5) i per habitant (Figura 6):



**Figura 5: Evolució de la generació de residus<sup>11</sup> a Catalunya (TM/any) Font ARC.**



**Figura 6: Evolució de la generació de residus a Catalunya (Kg/hab/dia) Font: ARC**

Aquest increment en la generació de residus s'explica, en part, per l'augment que ha patit la població, però sobretot pels elevats nivells de consum de la població, que fan que sigui necessari gestionar adequadament els residus que generem. Estem immersos en la cultura d'usar i llençar, generant cada vegada més volum de residus que no fan altre cosa que augmentar els problemes mediambientals que afecten el planeta Terra.

Es podria dir que existeixen dues lògiques independents i complexes, la lògica del recurs i la lògica del residu, actualment predominant. La lògica del residu és aquella que assumeix el residu com un mal necessari i una conseqüència inevitable del procés productiu, el "petit" mal necessari per

<sup>11</sup> A partir de l'any 1999, les dades de generació de residus municipals inclouen altres fraccions com voluminosos, poda, medicaments, piles, tèxtil i altres residus recollits en deixalleries.

poder obtenir el producte desitjat. A partir d'aquí es desenvolupa un model de gestió amb la única fita de desfer-se del residu.

La lògica del recurs, a diferència de la lògica del residu, defensa que l'extracció o la producció d'una primera matèria és el inici d'un ventall de processos que han de ser capaços d'aprofitar-ne totes les potencialitats. Aquesta filosofia considera doncs, el residu com una ineficàcia que cal corregir, desenvolupant noves idees creatives o perfeccionant les tecnologies o els mètodes de treball.

Les dues lògiques ja discrepen en l'enfocament inicial. En la lògica del residu, la principal preocupació és la fabricació d'un producte, destinant tota la feina intel·lectual a millorar, tècnicament i econòmicament, el procés d'obtenció. La mateixa definició legal de residu apunta cap aquest sentit: és qualsevol substància de què el posseïdor vol o ha de desprendre's. És la part sobrera, innecessària. En la lògica del recurs, el que importa és l'aprofitament màxim de les primeres matèries, sovint de costosa obtenció, especialment si també en mirem els aspectes ambientals. No hi ha res que sobri, tot és valuós.

Per poder passar de la lògica del residu a la del recurs, és imprescindible fer un canvi d'escala. Cal deixar d'avaluar el procés productiu com un sistema independent, i observar el problema en el marc d'un sistema més ampli, introduint la lògica del recurs.

Sense cap dubte, cal apostar per la política de les tres R:

- ❖ **Reduir:** es redueix fent productes més concentrats, aconseguint la reducció en pes, en volum i en perillositat dels residus.
- ❖ **Reutilitzar:** a més a més de reduir, cal reutilitzar els residus, recuperant-los per al mateix ús.
- ❖ **Reciclar:** Si no es pot reutilitzar, cal reciclar introduint el producte al procés de fabricació d'aquest o de qualsevol altre producte. El reciclatge de materials representa un gran estalvi d'energia, de primeres matèries i ,al mateix temps, allarga la vida dels abocadors o estalvia costos d'incineració.

La ciutadania pot participar en el consum sostenible, procurant fer una compra amb el mínim de residus possibles, evitant els productes que en

realitat no necessita i/o que es faran malbé amb poc temps o que només són d'un sol ús. Cal prioritzar, entre altres actuacions, el consum de materials totalment reciclables (per davant dels plàstics i els brics), sense la presència de substàncies problemàtiques i procurant explotar al màxim la seva utilitat. També cal fer un bon ús del sistema de recollida selectiva implementat al nucli urbà on s'habita.

Un dels grans objectius de la societat actual és doncs, reduir la producció de residus i alhora, potenciant el consum de materials totalment renovables per tal de prevenir la contaminació. Aquesta preocupació ha portat a elaborar polítiques ambientals basades en els principis del desenvolupament sostenible i al gestió integrada de la contaminació.

Per tal d'assolir aquest objectiu, és imprescindible jerarquitzar les opcions alternatives del tractament de residus:

❖ **La minimització:**

El principal objectiu del tractament de residus és la minimització en l'origen. La reducció de la quantitat de residus i de la perillositat dels subproductes contaminants generats, són les dues principals prioritats de la minimització. Respon al principi de prevenció, entenent que la millor manera de prevenir els efectes perjudicials dels residus és evitar-ne la formació. S'han de valorar les operacions més adients de recuperació, de reciclatge o de reutilització dels subproductes, amb la finalitat de reduir al màxim la generació de residus.

Els dos principals àmbits proposats per assolir la minimització de residus és: l'aplicació de tecnologies netes<sup>12</sup>, que han de reduir la generació de residus durant la fabricació; i els productes, que s'han de dissenyar atenent al seu cicle de vida per tal que consumir-los tingui un impacte ambiental mínim. L'etiquetatge ecològic<sup>13</sup> es basa en el segon àmbit, desenvolupant un sistema

---

<sup>12</sup> Comporten millores tant al medi ambient com a la pròpia indústria: optimització de processos industrials, amb l'objectiu de millorar l'eficiència energètica, estalviar aigua, minimitzar els residus i la seva càrrega contaminant, i l'ús sostenible dels materials.

<sup>13</sup> L'etiqueta ecològica, que és una alternativa totalment voluntària pels estats membres de la Unió Europea, Noruega, Liechtenstein i Islàndia, és un sistema per identificar els productes i serveis més respectuosos amb el medi ambient.



de difusió que informi sobre la qualitat d'aquest producte i el seu compliment ambiental.

No s'ha d'oblidar que la minimització no és una pràctica que elimini totalment el problema ambiental, ja que, per més que disminuïm la quantitat i perillositat dels productes de rebuig generats, sempre serà necessari un tractament posterior, sigui la incineració, la disposició controlada o qualsevol altre, per petit que sigui.

❖ **La valorització:**

Altament dit recuperació, té com a objectiu el retorn del residu al circuit productiu, és a dir, fer-li recuperar el seu valor energètic. Aquest concepte s'ha de considerar en una triple dimensió:

- Reutilització.
- Reciclatge.
- Aprofitament energètic.

S'ha de promoure mitjançant l'optimització d'un sistema de recollida i triatge, la recerca i el desenvolupament de noves tècniques de valorització, la reducció dels costos externs i la creació de mercats de productes procedents d'aquesta.

❖ **La disposició correcta del rebuig:**

La deposició dels residus en abocadors presenta molts problemes. Aquest fet fa evident la importància de potenciar qualsevol possibilitat de tractament previ, tant fisicoquímic com biològic, de la fracció de rebuig.

Es tracta de processar els residus, que seran dipositats en un abocador, de manera que s'hagi neutralitzat el seu potencial de contaminació o s'hagi extret el màxim del seu valor.

Els Estats membres de la Comunitat Europea hauran d'elaborar un pla de gestió de residus que inclogui:

- Els tipus, les quantitats i l'origen dels residus que han de valoritzar-se o disposar-se.

- Les prescripcions tècniques generals i les disposicions especials sobre residus particulars.
- Els llocs on hi hauran les instal·lacions apropiades pel tractament de residus.

### **1.3.- Conseqüències ambientals d'una mala gestió**

Una de les grans preocupacions de la societat actual és el creixement dels residus, sobre tot pel volum que ocupen. S'imposa, per tant, la necessitat de buscar noves propostes de prevenció i de recollida, encaminades a reduir els residus generats, millorar la selecció i el reciclatge. Alhora, cercar noves propostes per tal que els residus municipals no vagin majoritàriament a abocadors o a plantes incineradores, instal·lacions, que en general, estan sotmeses a unes limitacions normatives cada vegada més estrictes.

Poc a poc, estem convertint la Terra en un gran abocador de tota mena de residus, molts d'ells perillosos per al medi i pels éssers vius. La major part dels residus són cremats, soterrats o portats a grans abocadors. Però la millor solució és reduir la quantitat de deixalles, reutilitzar els residus i reciclar tot allò que sigui possible.

Les escombraries es descomponen molt lentament. L'oxigen, la llum del sol i els bacteris contribueixen al procés de descomposició, però quan s'acumulen grans quantitats de deixalles, la llum solar no penetra suficientment i els bacteris no poden actuar. Hi ha plàstics que triguen 500 anys a descompondre's.

Sovint la nostra societat és anomenada "societat de consum". L'increment demogràfic que hem patit, i encara patim, incrementa la recerca d'un major benestar i comoditat, augmentant per tant la demanda de recursos. L'estat de benestar, l'ús generalitzat d'objectes fabricats amb materials sintètics no degradables, la publicitat i les ofertes de mercat, etc. Tots aquests conceptes, i molts d'altres, ens fan responsables directes de l'increment de residus i de la petjada que deixen a l'entorn.

Però la problemàtica es presenta quan, per exemple, es vol construir un abocador o una incineradors. Aquestes instal·lacions són rebutjades per la societat, tots generem deixalles, però les volem lluny de casa nostra.

Els abocadors són com grans reactors químics: les deixalles que amuntega es van podrint de manera que es generen sucs (els lixiviats) que es poden escórrer cap al sòl. És per això que per abocar residus s'exigeixen que se'n redueixi la capacitat reactiva i contaminant. Les incineradores redueixen el volum dels residus i en redueixen també la capacitat reactiva, però a canvi concentren la càrrega contaminant en les cendres i els gasos. Necessiten uns bon filtres de partícules per reduir la dispersió al medi de metalls pesants, dioxines i furans i un abocador de residus especials per dipositar- hi les cendres.

La “societat de consum” ha interioritzat uns hàbits de consum que acceleren cada cop més l'oferta d'uns productes de baixa qualitat i d'usar i llençar. Els mitjans publicitaris han proliferat la utilització de productes de ràpid envelliment i sovint innecessaris. Els costos mediambientals d'aquesta mena d'objectes no s'inclouen en el preus del seu cost al mercat. Consumir esdevé un hàbit, i no una necessitat, i la producció de residus és percebuda com una invasió, no pas com una conseqüència.

La natura no disposa d'un sistema de descomposició suficient com per digerir la gran quantitat de residus que hi aboquem, cada cop més sintètics i artificials. A més de l'aspecte quantitatiu, s'ha de tenir en compte l'aspecte qualitatiu. La diversitat de productes existents, el fet que s'utilitzin més materials, que s'emprin barrejats, i la presència de materials problemàtics fan que els residus també hagin esdevingut més heterogenis i per tant, més difícils de tractar.

Els residus abocats incontroladament poden posar en perill el benestar de les espècies que habiten al medi ambient. Per exemple, els electrodomèstics abocats sense control poden esdevenir un focus d'enverinament i de contaminació del medi aquàtic i edàfic; el material plàstic d'embalatge pot causar l'ofec de fauna de reduïdes dimensions i ocells; o vers les cigarretes, que poden ser focus d'incendis.

En l'actualitat hi ha una consciència social que es posiciona a favor de la defensa del medi ambient, de tal manera que, i cada cop més, el posicionament d'una persona, una institució o una empresa davant dels temes ambientals és utilitzat per jutjar-ne el seu comportament. És doncs imprescindible implementar un model de gestió planificat i organitzat, evitant que la motivació per implementar o millorar la gestió de residus sigui només el compliment de la legislació.

En la majoria de casos, cal analitzar el procediment de treball i el comportament de les persones per assegurar el compliment d'una gestió segura de residus. Com a conseqüència d'aquest anàlisi, es poden produir millores en els rendiments, en la seguretat de les persones, en els nivells de qualitat; també hi pot haver una disminució dels costos d'operació, així com una disminució del volum i de la perillositat dels residus generats si s'apliquen criteris de minimització, reducció, etc.

#### **1.4.- Normativa i legislació**

Els textos normatius més rellevants pel que fa a residus, en l'àmbit de Catalunya, són la *Llei 6/1993, reguladora dels residus* (modificada recentment per la *Llei 15/2003*), i el *Decret Legislatiu 2/1991*, pel qual s'aprova la refosa dels textos legals vigents en matèria de residus industrials.

L'objecte de la **Llei 6/1993** és regular la gestió dels residus en l'àmbit territorial de Catalunya, en el marc de les competències de la Generalitat en matèria d'ordenació del territori, de protecció del medi ambient i de preservació de la natura.

El **Decret Legislatiu 2/1991** té per objecte regular per al territori de Catalunya les activitats de gestió dels residus industrials i establir una sèrie de mesures urgents necessàries per a la reducció dels residus industrials i la coordinació de la gestió d'aquests residus per assolir una adequada protecció del medi ambient i la preservació dels recursos naturals i, a més a més, de la salut humana. Els mecanismes de gestió dels residus industrials estan regulats pel *Decret 93/1999 sobre procediments de gestió de residus*.

A escala estatal és especialment rellevant la *Llei 11/1997 d'envasos i residus d'envasos*, i la *Llei bàsica 10/1998 de residus*.

La *Directiva del Consell 1999/31/CE, de 26 d'abril, relativa a l'abocament de residus*, obliga per al 2015 a reduir en un 65% els residus biodegradables que van a parar als abocadors.

Altres tipus residus que estan sotmesos a normatives específiques són:

- ❖ Les dejeccions ramaderes (*Decret 61/1994 de regulació de les explotacions ramaderes i Decret 220/2001 de gestió de les dejeccions ramaderes*).
- ❖ Els residus sanitaris (*Decret 27/1999 de la gestió dels residus sanitaris*).
- ❖ Els residus de la construcció (*Decret 201/1994 regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció, modificat pel Decret 161/2001*).
- ❖ Els vehicles fora d'ús (*Decret 217/1999 sobre la gestió dels vehicles fora d'ús i Real Decret 1383/2002 sobre la gestió de vehicles al final de la seva vida útil*).
- ❖ Els envasos de productes fitosanitaris (*Real Decret 1416/2001 sobre envasos de productes fitosanitaris*).

A part de la legislació, a Catalunya hi ha un conjunt de **programes de gestió sectorials** que la desenvolupen i que fixen els objectius de gestió i mesures de suport per als diferents tipus de residus. Actualment estan vigents els següents programes:

- ❖ *Programa de gestió de residus municipals de Catalunya 2001-2006* (PROGREMIC), aprovat pel Consell de Direcció de la Junta de residus (ara Agència de Residus de Catalunya) el 13 de novembre de 2001.
- ❖ *Programa de gestió de residus industrials de Catalunya 2001-2006* (PROGRIC), aprovat pel Consell de Direcció de la Junta de residus (ara Agència de Residus de Catalunya) l'11 de maig de 2001.
- ❖ *Programa de gestió de residus de la construcció a Catalunya 2001-2006* (PROGROC), aprovat pel Consell de Direcció de la Junta de residus (ara Agència de Residus de Catalunya) el 28 de juny de 2001.
- ❖ *Programa de gestió de dejeccions ramaderes*, aprovat pel Consell de Direcció de la Junta de Residus (ara Agència de Residus de Catalunya) el 23 de desembre de 1996.
- ❖ *Pla de suport a la gestió de les dejeccions ramaderes*, aprovat pel Govern català el 8 de gener de 2003.

## 1.5.- Diagnosi: “els residus al centre”

### *Antecedents*

#### ❖ **Curs 1997-1998:**

**Campanya de recollida selectiva i reciclatge.** Aquesta campanya es va destinar a l'espai on la generació d'envasos i embalatges, a nivell del centre, és més significativa, el pati i els seus accessos. Durant aquesta campanya, els alumnes van recollir les llaunes, el paper d'alumini i també el paper generats al pati, i van procedir al seu abocament en els contenidors corresponent.

**Campanya de conscienciació de reciclatge de residus orgànics.** Encara en funcionament, consisteix en visites, sota la coordinació del Consell Comarcal, a la Planta de Compostatge de Santa Coloma de Farners.

#### ❖ **Curs 2001-2002:**

**Implantació del reciclatge a la cuina i al menjador.** Es van instal·lar recipients de recollida selectiva per a oli, matèria orgànica, plàstics i paper.

**Establiment de reciclatge als departament.** Es desenvolupa un sistema de recollida de paper, plàstics i llaunes als departaments, i una capsa de cartró senyalitzada per a dipositar el paper reutilitzable.

#### ❖ **Curs 2002-2003:**

**Reciclatge de paper a les aules.** Col·locació de cistelles de color blaves on llençar el paper.

**Reciclatge de plàstics i llaunes.** Es posen tres contenidors a l'entrada de l'institut, un per les llaunes, un per paper i l'altre per llaunes i plàstics.

**Campanya de conscienciació.** Els cursos de 2n d'ESO, després de visitar l'abocador de Solius i la deixalleria de Maçanet, van dur a terme un seguit de tallers de reciclatge.

#### ❖ **Curs 2003-2004:**

**Enquesta sobre hàbits de reciclatge.** Durant l'elaboració de la Diagnosi Ambiental i la redacció del Pla de Cohesió Ambiental (documentació necessària per a la incorporació de l'IES al Programa “Escoles Verdes”), el centre va avaluar els hàbits de reciclatge dels alumnes a través d'una enquesta.

#### ❖ **Curs 2005-2006:**

**Premi de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya a actuacions de reducció i reciclatge de residus.** La mateixa ARC, l'any 2006, va premiar a l'IES Santa Coloma de Farners amb aquest premi, reconeixent l'esforç que van

dedicar els alumnes de batxillerat per a elaborar una complexa auditoria de la generació de deixalles a l'institut, proposant a l'hora un seguit de propostes per millorar l'assoliment d'una bona gestió interna dels residus.

A més a més l'institut està acollit al Programa de reutilització de llibres de text, i per tan es redueix en gran mesura els llibres que han de comprar els alumnes, que segurament quedaran arraconats a una prestatgeria un cop llegits.

Per tant, partim de la premissa que el centre ha dedicat molt d'esforç per a reduir la quantitat de residus que genera i millorar-ne la recollida selectiva.

### ***Recollida selectiva i generació de residus al centre***

Per a poder elaborar una correcte diagnosi de la situació dels residus al centre, s'han realitzat un seguit de visites a les instal·lacions. Amb aquestes visites, s'ha pogut determinar

- ❖ Aules: les aules disposen d'un punt de recollida per a paper reutilitzable i reciclable. El paper reciclable es diposita dins d'unes cistelles blaves; el punt de recollida del paper reutilitzable consisteix en una capsa de



cartró, reutilitzada de les caixes de paper que rep el centre, folrada amb paper d'envelar blau. A més a més es recull, en les escombraries de les aules, el rebuig generat.

**Imatge 1: Recollida paper i rebuig.**

**Font: Projectes Verds, S.L**

- ❖ Passadissos: aquest espai està molt ben aprofitat per a fer una divulgació d'informació vària. Al llarg de les nostres visites, el passadís ha intentat transmetre la importància d'un bon ús de l'aigua, una ecoauditoria dels residus al centre, etc. i en general un seguit de consignes ambientals.



**Imatge 2:**  
**Pòster passadís.**  
**Font: Projectes Verds, S.L**

Les papereres dels passadissos s'han destinat per a recollir el rebuig i els envasos.



**Imatge 3: Papereres. Font: Projectes Verds, S.L**

A l'entrada del centre s'ha destinat un espai per a col·locar un contenidor de recollida de piles utilitzades.



**Imatge 4: Recollida de piles.**  
**Font: Projectes Verds, S.L**



- ❖ Departaments: disposen de punts de recollida (de la mateixa tipologia que les capses de les aules) tant de paper reutilitzable com de reciclable. Cal remarcar que l'escola ha dut a terme una iniciativa molt interessant en la reducció de paper. Aquesta consisteix en potenciar la difusió d'informació entre el personal del centre a través d'intranet, de tal manera que el volum de paper generat en els departaments del centre es veu notablement reduït.
- ❖ Sala de professors: aquest espai disposa d'un punt de recollida de matèria orgànica, un per a paper reciclat i un altre pel reutilitzable.
- ❖ Consergeria: disposa de punts de recollida de paper. El personal de la consergeria segueix una pràctica molt positiva, fa les fotocòpies a dues cares, reduint per tant una gran quantitat de paper.
- ❖ Secretaria: conté un punt de recollida de paper reciclat i un altre per al reutilitzable.
- ❖ Pati: una de les activitats que el centre ha dut a terme és el canvi de color de les papereres de la zona lúdica, de color metàl·lic a color groc. El fet de ser la zona on els nens esmorzen diàriament, el pati, esdevé el principal punt de generació d'envasos del centre. La majoria d'esmorzars són una font potencial d'envasos i embalatges (entrepanes, galetes, magdalenes...embolicades amb paper de plata; suc de fruita; aliments prefabricats com ara bollicaos, donuts, donettes...). Així doncs, el centre fa una bona recollida selectiva d'envasos gràcies a les papereres grogues del pati.

A més a més, s'han destinat les papereres de color metàl·lic per a dipositar la fracció del rebuig.



**Imatge 5:**  
**Papereres pati.**  
**Font: P.V,S.L**

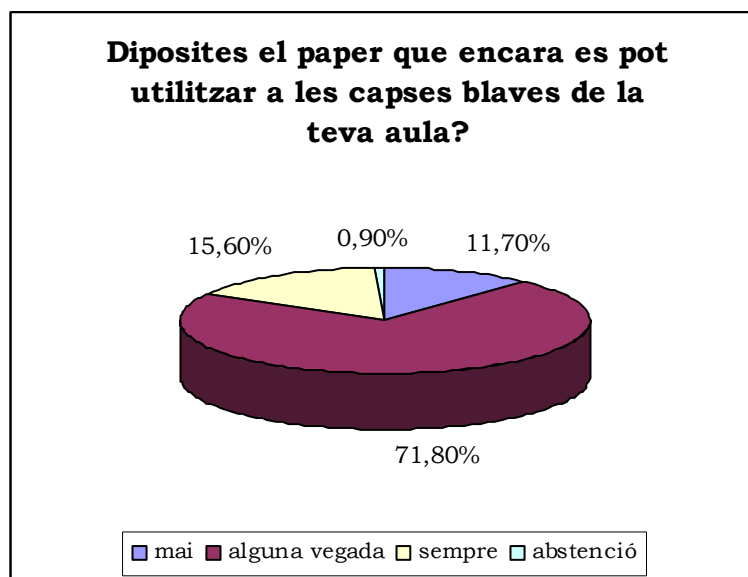
- ❖ Cuina: el personal de la cuina, que totes són dones, segueix un sistema de recollida selectiva de residus molt estricte. Les cuineres saben molt bé on va cada cosa, i respecten molt el sistema de separació de residus establert. Separen l'oli vegetal utilitzat i el dipositen en uns bidons que posteriorment són recollits per a l'empresa gestora. El rebuig, el paper, els envasos i la matèria orgànica– la cuina no ven productes envasats amb vidre – són separats meticulosament.
- ❖ Menjador: disposa d'un seguit de contenidors (envasos, matèria orgànica i rebuig) utilitzats pels alumnes, professorats i personal un cop han acabat de dinar.
- ❖ Lavabos: el consum de paper higiènic, als serveis, es veu reduït gràcies a que el paper està dividit en fragments. Però no presenta assecadors de mans ni tovalloles, i la única alternativa és emprar el paper per a eixugar-se les mans.



**Imatge 6: Subministrament de paper dels Wc. Font: Projectes Verds, S.L**

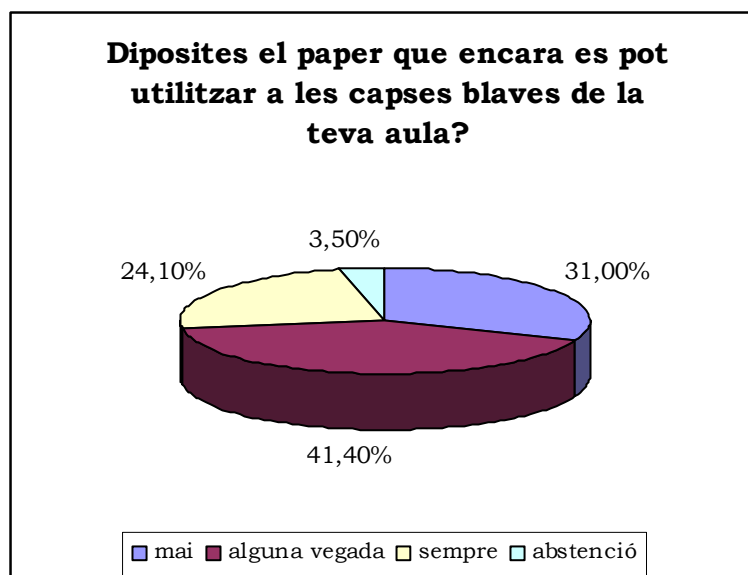
### ***Resultats de la diagnosi***

- ❖ Els alumnes no respecten el sistema de recollida de residus. A les cistelles de paper reciclable de les aules i les capsas de paper reciclat es troba paper de tota mena. Els alumnes d'ESO no sempre dipositen el paper reutilitzable en les capsas de cartró. El 71,8% dels estudiants d'ESO enquestats han respòs que alguna vegada ho fan, i només el 15,6% afirma que sempre ho compleix:



**Gràfic 1: Utilització de les capsas blaves. Font: Projectes Verds, S.L**

Els resultats de les enquestes als alumnes de 2n de batxillerat i de Cicle Formatiu no han estat gaire més positius que els d'ESO. Només el 24% dels alumnes diuen que sempre utilitzen les capsas blaves per a dipositar-hi el paper reutilitzable, el 41'4% alguna vegada i el 31% (un percentatge molt elevat per uns alumnes d'aquesta edat) afirma que mai el fa servir:



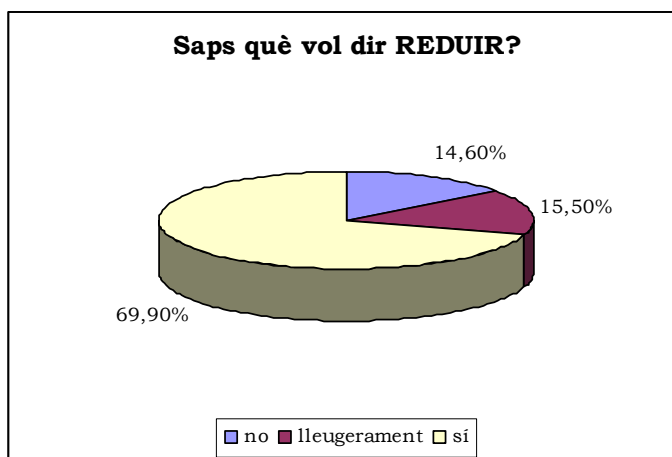
**Gràfic 2: Utilització de les capsas blaves 2. Font: Projectes Verds, S.L**

Les papereres grogues del pati no només contenen envasos, sinó matèria orgànica – per exemple entrepans – i paper – el cartró dels

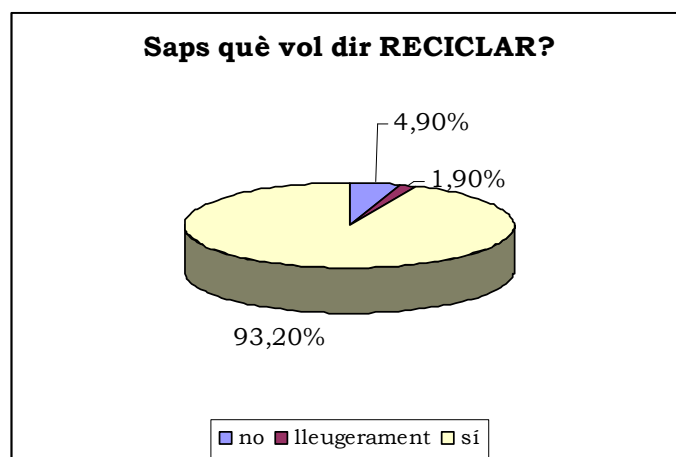
aliments prefabricats -. I finalment la separació dels residus implantat al menjador s'usa incorrectament.

Els alumnes de batxillerat i de cicle formatiu no esmorzen al pati del centre ja que tenen permís per sortir a fora i així ho prefereixen. En canvi, els alumnes d'ESO sí que esmorzen al pati, i per aquest motiu se'ls hi va preguntar si feien servir les papereres pintades de groc per a dipositar-hi els envasos i embalatges dels seus esmorzars. Els resultats van ser que el 38,8% dels alumnes no fan un bon ús dels punts de recollida dels envasos. Concretament el 8,2% va respondre que mai fan servir aquestes papereres, i el 30,6% restant que ho fa ocasionalment. Una mica més del 50% - concretament el 61,2% - van respondre que sempre en fan ús.

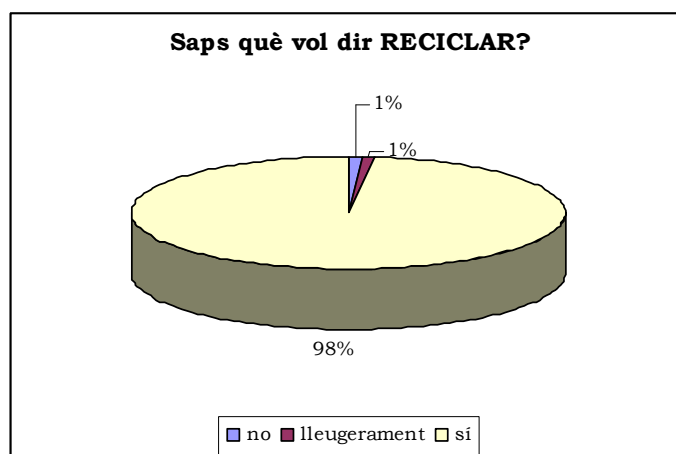
- ❖ En les situacions en què el pati o les aules presenten problemes de neteja, no sempre s'implica a l'alumnat per a solucionar-ho.
- ❖ Les papereres destinades a la recollida de rebuig contenen envasos, paper i matèria orgànica.
- ❖ Habitualment és el personal de neteja qui separa els residus quan en fa la recollida.
- ❖ Molts dels alumnes d'ESO no tenen clara la definició dels conceptes de reciclar, reutilitzar i, sobretot, de reduir ("les tres erres"). El 30,1% dels alumnes enquestats presenten confusions en la definició del concepte de reduir; només un 2% presenta problemes a l'hora de definir què vol dir reciclar; i el 6,8% dels estudiants de ESO sabrien dir correctament quin significat té reciclar:



**Gràfic 3: Coneixement concepte reduir. Font: Projectes Verds, S.L**

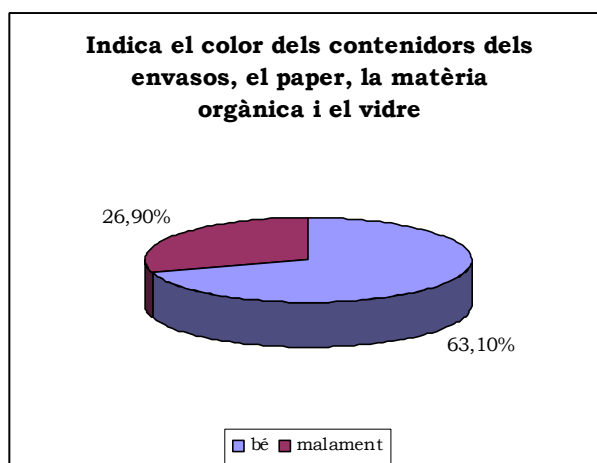


**Gràfic 4: Coneixement concepte reciclar. Font: Projectes Verds, S.L**



**Gràfic 5: Coneixement concepte reciclar. Font: Projectes Verds, S.L**

- ❖ Bona part dels alumnes d'ESO confonen els colors dels contenidors de recollida selectiva. Després de preguntar als alumnes si sabrien dir el color dels contenidors del vidre envasos, paper i matèria orgànica, el 26,9% dels 103 alumnes d'ESO enquestats han fet l'exercici malament:



**Gràfic 6: Coneixement dels colors dels contenidors. Font: Projectes Verds, S.L**

- ❖ El contenidor de piles utilitzades, durant totes les visites que hem realitzat al centre, ha estat ple fins dalt de tot. No hi ha designat cap responsable que es preocupi del seu buidatge.
- ❖ No sempre es reutilitzen els arxivadors i material d'enquadernació.
- ❖ El centre només reutilitza els llibres de text d'algunes assignatures.
- ❖ Les agendes que distribueix el centre no són de paper reciclat ni ecològic.
- ❖ No tots els productes de neteja són respectuosos amb el medi ambient.
- ❖ Els bolígrafs que compra el centre no són recarregables ni de cartró - enlloc de plàstic-.

### **Conclusions:**

#### **Fortaleses:**

- ❖ El centre ha dedicat molt d'esforç per a reforçar la recollida selectiva de residus al centre.
- ❖ Les aules, els departaments, la sala de professors, la secretaria i la consergeria, disposen de punts de recollida tant de paper reciclable com a utilitzable. Aquests punts estan situats estratègicament, prop de la fotocopiadora, impressores...
- ❖ El pati, on es genera el major percentatge d'envasos i embalatges, consta d'un bon sistema de recollida d'aquests residus.
- ❖ El sistema de recollida selectiva establert a la cuina i al menjador és valorat molt positivament. Les cuineres respecten el sistema i són conscients de la seva importància.
- ❖ El centre ha desenvolupat un seguit d'activitats amb la finalitat d'implantar, als alumnes, les bones pràctiques ambientals referents als residus.
- ❖ El centre reutilitza tots els llibres de lectura.
- ❖ Utilitza paper reciclat per a fer fotocòpies, impressions, etc.
- ❖ Les fotocòpies es fan a dues cares.
- ❖ Consta d'un ampli sistema de recollida de rebuig - aules, pati i passadissos -.
- ❖ El personal de neteja respecta el sistema de neteja.
- ❖ El paper higiènic és respectuós amb el medi ambient.
- ❖ Es fa una recomanació als alumnes sobre el material (típlex, coles...) que han d'utilitzar des del punt de vista ambiental.

- ❖ Durant les festes que tenen lloc al centre, sempre s'utilitza vaixel·la reutilitzable o de paper/cartró, enlloc de plàstic d'usar i tirar.
- ❖ Tots els llapis que compra el centre són de fusta sense lacrar.
- ❖ Tot el material (pintures, cola...) utilitzat a algunes matèries (educació plàstica, tecnologia...) és respectuós amb el medi ambient.
- ❖ La pintura utilitzada per a pintar el centre és respectuosa amb el medi ambient (sense plom...).

### **Debilitats**

En quant a les debilitats, el reciclatge el fan les donen de la neteja; cosa que no hauria de ser així, ja que l'obligació la tenen els alumnes i professors.

Molts alumnes coneixen els conceptes de les 3 R, però no ho respecten.

## **2. PROPOSTES D'ACTUACIÓ**

<b>PROPOSTES</b>	<b>CODI</b>
Agendes sostenibles	PR01
Impliquem els alumnes	PR02
I les piles què?	PR03
Reutilitzem el material escolar	PR04
Netegem amb respecte	PR05
Un bolígraf per tota la vida	PR06

**AGENDES SOSTENIBLES****PR01****DESCRIPCIÓ**

Una gran iniciativa que podria dur a terme l'institut, és oferir agendes escolars amb paper reciclat i sense espirals metàl·lics. Aquesta proposta podia fer destacar l'institut com a Escola Verda.

**SUGGERIMENTS**

- Disposar d'agendes sostenibles, és a dir, agendes fetes a partir de paper reciclat o ecològic.
- Aquesta agenda ha de ser lliure de materials metàl·lics o de plàstic.
- Involucrar els alumnes en la proposta, per tal que comprenguin el benefici ecològic que comporta.

**BENEFICIS**

- És una iniciativa que pot fer destacar a l'institut.
- Els alumnes agafaran l'hàbit de treballar sobre paper reciclat o ecològic, i descobriran que se n'obtenen bons resultats.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

Qualsevol empresa distribuïdora de material escolar té l'opció d'adquirir agendes de paper reciclat.



**IMPLIQUEM ELS ALUMNES****PR02****DESCRIPCIÓ**

Aquesta proposta té com a objectiu aconseguir involucrar els alumnes en la separació de residus del centre.

**SUGGERIMENTS**

- Anomenar responsables pel buidatge dels punts de recollida.
- Els alumnes seran els responsables de buida les papereres, les cistelles... en els contenidors corresponents durant un cert període (per exemple duran una setmana).
- Tots els alumnes hauran de ser responsables de tots els residus durant una setmana.
- Elaborar un cartell on apareguin cada punt de recollida (per exemple pati, passadissos, menjador...) i l'alumne responsable de cada un d'ells.
- Quan un espai del centre (pati, aules, passadissos, menjador...) presenti un problema de mala separació de residus, caldrà involucrar els alumnes en solucionar aquest problema.

**BENEFICIS**

- Amb aquesta proposta els alumnes realitzaran una correcta separació de residus.
- L'alumnat se sentirà involucrat en aquesta causa, i per tant, respectarà el sistema de recollida implantat al centre.
- El centre experimentarà una millora en el sistema de recollida de residus.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

Aquesta proposta no presenta cap cost econòmic. Simplement cal que el professorat destini una mica més de temps en la implicació dels alumnes en el procés de recollida selectiva.

**I LES PILES QUÈ?****PR03****DESCRICIÓ**

El centre disposa d'un punt de recollida de piles gastades però, segons ha pogut avaluar Projectes Verds S.L. durant les seves visites al centre, el contenidor ha estat ple fins dalt durant to el curs 2006-2007.

**SUGGERIMENTS**

- Destinar un professor responsable de dur les piles a la deixalleria. Pot ser acompanyat d'un o més alumnes.
- Involucrar a l'alumnat en el buidatge d'aquest contenidor.
- Consultar la proposta PR02, on es proposa anomenar un responsable setmanal del buidatge dels diferents punts de recollida. Un d'aquests punts és sense dubte el contenidor de les piles. L'alumne responsable ha d'avisar al professors responsable quan el contenidor estigui ple.

**BENEFICIS**

- El centre disposarà d'una correcta gestió de les piles.
- Els alumnes s'involucrarán en la recollida i gestió de les piles.
- Visitaran una deixalleria i aprendran quins residus s'hi destinen.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

Aquesta proposta només presenta el cost de la benzina del cotxe.

**REUTILITZEM EL MATERIAL ESCOLAR****PR 04****DESCRIPCIÓ**

Amb aquesta proposta es vol millorar el sistema de reutilització del material utilitzat dins del centre, i així reduir la generació d'uns residus que encara poden oferir una utilitat.

**SUGGERIMENTS**

- Reutilitzar el material que s'utilitza al centre, per exemple els arxivadors, carpetes, classificadors, estoigs, material d'enquadernació... i en general tot aquell material que un cop utilitzat, encara se'n pot treure ús.
- Utilitzar CD's regravables.
- En la mesura que sigui possible, reutilitzar els llibres de text.

**BENEFICIS**

- El centre experimentarà una reducció en la generació de certs residus.
- A més a més, la proposta repercutirà a una reducció dels costos econòmics en la compra de material.
- Potenciar la reutilització dins del centre.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

Aquesta proposta no suposa cap cost econòmic.

**NETEGEM AMB RESPECTE****PRO5****DESCRIPCIÓ**

Aquesta proposta té com a objectiu que el personal de neteja del centre utilitzi productes de neteja respectuosos amb el medi ambient.

**SUGGERIMENTS**

- Utilitzar productes de neteja ecològics.
- Utilitzar quantitats adequades, sense fer un ús excessiu del producte.

**BENEFICIS**

- El centre reduirà uns residus que poden ser una font potencial de contaminació del medi (aigua, sòl...).
- Reduir els efectes negatius que poden presentar aquests productes sobre la salut humana.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

El preu dels productes de neteja ecològics varien en funció de l'empresa. Es proposen dues de les moltes empreses que ofereixen aquest servei:

- ECOTECA [www.ecotecaonline.com](http://www.ecotecaonline.com): Telèfon 934086990.
- TRÈVOL [www.mercasol.net](http://www.mercasol.net): Telèfon 934988012

**UN BOLÍGRAF PER TOTA LA VIDA****PR06****DESCRIPCIÓ**

Per a participar en el consum de productes reutilitzables, es proposa que el centre utilitzi bolígrafs reutilitzables.

**SUGGERIMENTS**

- Comprar bolígrafs recarregables o de cartró enlloc de plàstic.
- Una bona opció seria elaborar un bolígraf amb el logotip d'Escola Verda de l'IES Sta Coloma de F. Es pot facilitar a l'alumnat juntament amb l'agenda escolar del centre.

**BENEFICIS**

- El centre reduirà el consum de bolígrafs i per tant, la generació d'aquest residus.
- Els alumnes aprendran que un bolígraf no perd la utilitat quan s'acaba la tinta, sinó que es pot recarregar de nou.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

Qualsevol empresa que ven material escolar o d'oficina presenta aquest servei.

**3. ACTIVITATS CURRICULARS**

<b>ACTIVITATS CURRICULARS</b>	<b>CODI</b>
El mercat sostenible	AR01
Descobrim els envasos reciclables!	AR02
Envasos menys perillosos	AR03
Descobrim la composició de les nostres escombraries	AR04
Fem paper sense talar cap arbre!	AR05

# La Mobilitat



**INDEX MOBILITAT****1.- Introducció i diagnosi**

1.1.- Introducció a la mobilitat 124

*Mobilitat a Catalunya*

*Mobilitat a Santa Coloma de Farners*

1.2.- Importància de la Mobilitat Sostenible 128

*Les emissions del transport*

1.3.- Què passaria sense una Mobilitat Sostenible? 131

1.4.- Normativa i legislació 132

1.5.- Diagnosi: mobilitat al centre 132

*Alumnes*

*Professors*

*Fortaleses i debilitats*

**2. Propostes d'actuació 140**

PM 01 Préstec de bicicletes

PM 02 Pintar i arreglar les bicicletes de la proposta PM01

PM 03 Col·locació del pàrquing, de bicicletes, dintre del  
recinte escolar

PM 04 Oferta d'elecció d'horari al professorat sostenible

PM 05 Premiar als alumnes sostenibles

**3. Activitats curriculars 149**



## 1. INTRODUCCIÓ I DIAGNÒSI

### 1.1 Introducció a la Mobilitat

La Mobilitat Sostenible va nèixer fa relativament pocs anys. Cap els anys 70 i 80 es va començar a identificar el concepte de Mobilitat Sostenible, però no serà fins a principi dels 90, quan es farà una definició definitiva i es començaran a portar a terme una sèrie d'accions envers a aquesta temàtica.

Des de sempre el fet de desplaçar-nos ha estat i serà sempre necessari, tant per anar a treballar, com per anar a l'escola, a comprar o per a qüestions d'oci.

El trànsit de vehicles a motor és una imatge molt típica en tot el territori i, sobretot, en els paisatges urbans. Això fa que les persones es desplacin amb molta més facilitat que fa uns anys, i per això és interessant inculcar que la gent aprengui a moure's amb agilitat sense vehicle i per tant, sense riscos en el seu entorn habitual. També queda clar que una Mobilitat Sostenible no només és saber circular si no també respectar el medi ambient i intentar mantenir el més neta possible la nostra atmosfera, tant de sorolls com de fums.

La majoria de medis de transport requereixen una elevada quantitat d'hidrocarburs i això fa que d'aquí uns anys hi hagi problemes d'abastament. Tota aquesta problemàtica fa que molts investigadors busquin combustibles substitutius, com per exemple, els cultius d'algues (creant uns compostos orgànics biodegradables que no afecten tant a l'atmosfera), biodièsel (obtingut d'olis vegetals), creació de vehicles híbrids (que funcionen tant amb electricitat com amb carburant).

També se sap que el sector del transport és un condicionant del desenvolupament econòmic, i a més comporta una necessitat continuada de desplaçaments, tant de persones com de mercaderies. La situació actual de la mobilitat a Catalunya és quasi insostenible. La xarxa viària està saturada i sovint col·lapsada en hores puntes, de manera que l'accidentalitat augmenta cada any més.

## **Mobilitat a Catalunya**

Com s'ha esmentat abans, a Catalunya, la situació del transport arriba a nivells alarmants. La següent taula (taula 1) ensenya l'evolució que ha patit el transport des del 2000 fins el 2004. Podem observar, que en total ha augmentat el nombre de vehicles per cada 1.000 habitants. Però també es podem apreciar que els vehicles més comuns són els turismes, i seguit dels autobusos, camions i altres. A mesura que passen els anys, hi ha una progrés tecnològic tan gran que implica un augment considerable de l'adquisició d'un vehicle propi. Això ho podem veure en primera persona, en famílies que són d'economia mitjana i tenen un vehicle, com a mínim, per unitat familiar.

<b>Evolució del parc de vehicles</b>					(milers de vehicles)
<b>Tipus de vehicle</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003<sup>(2)</sup></b>	<b>2004</b>
Motocicletes	408	418	425	420	443
Turismes	2.852	2.931	2.999	2.985	3.090
Autobusos, camions i altres	740	769	796	815	858
<b>Total</b>	<b>4.000</b>	<b>4.118</b>	<b>4.220</b>	<b>4.220</b>	<b>4.391</b>
<b>Vehicles/1.000 h.<sup>(1)</sup></b>	<b>639</b>	<b>647</b>	<b>649</b>	<b>619</b>	<b>645</b>

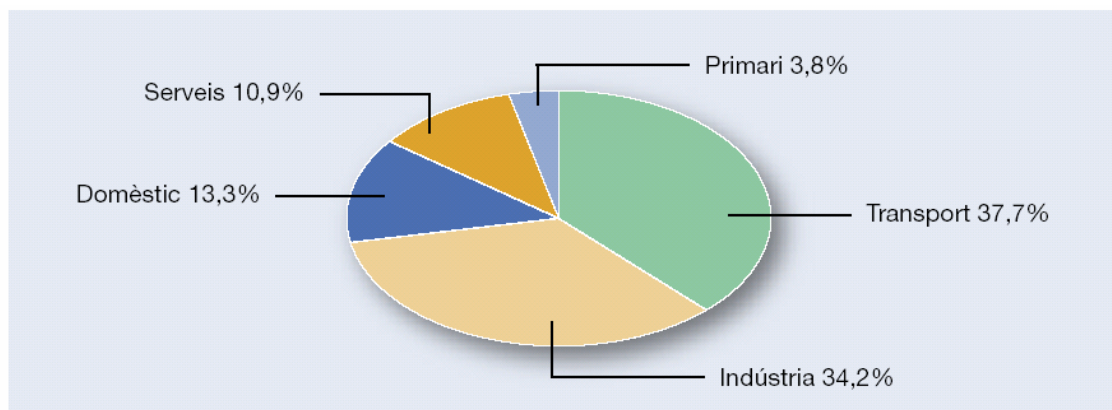
<sup>(1)</sup> Xifres oficials de població en cada període.

<sup>(2)</sup> A partir de l'any 2003 no s'inclouen al parc els vehicles en baixa temporal.

**Taula1: Evolució del parc de vehicles. Font gencat**

En quant al consum energètic total, el transport, juntament amb la indústria, són els dos mòduls que tenen més consum energètic. L'evolució de les noves tecnologies ha fet que augmentés molt el consum d'energia a nivell global. El transport a l'any 2003, a nivell autonòmic, és de 37,7%, en comparació amb els serveis o l'ús domèstic, el qual és un valor més alt que a nivell global i que s'hauria d'intentar reduir.

La figura 1 fa referència a l'any 2003; si fem una estimació de l'evolució que s'ha patit globalment, podem garantir que ha augmentat el consum energètic, per part del transport, considerablement respecte altres anys. Per tant, a l'any 2007 haurà pujat de 4 a 5 punts (40-45%).



**Figura1: Consum global energètic en el transport. Font: gencat**

La qualitat de l'aire a nivell autonòmic ha disminuït d'una forma significativa ja que en comparació amb fa 30 anys les emissions de gasos contaminants a l'atmosfera ha augmentat quasi un 50%. En les últimes cimeres sobre el medi ambient, el tema de la contaminació atmosfèrica ha estat un dels temes més tractats, ja que és un tema bastant important i preocupant.

Un dels causants d'aquesta disminució de la qualitat de l'aire són els vehicles a motor, que de cada dia n'augmenta el nombre d'una forma preocupant.

El soroll també és un contaminant de l'atmosfera; els principals causant d'aquesta problemàtica són els vehicles a motor. Ara per ara, molts investigadors busquen possibles solucions en quant a aquest tema. En pocs anys ha evolucionat molt el tema d'insonorització de les cases, com per exemple instal·lació de dobles vidres, però al carrer no s'hi han buscat gaires solucions. Una, de les que fa anys que ja s'utilitza, és posar silenciadors als vehicles a motor, però és una solució que a nivell individual és molt bona però a nivell global no funciona gaire perquè la contaminació acústica segueix essent elevada.

### **Mobilitat a Santa Coloma de Farners**

El terme municipal de Santa Coloma de Farners té 71,31 km<sup>2</sup> . Hem d'aclarir que en aquests km<sup>2</sup> hi ha el nucli urbà i varies urbanitzacions. El municipi està travessat per les carreteres comarcals C-152, Santa Coloma-Olot, que enllaça amb Anglès, i la C-253, Santa Coloma-Palamós, que condueix a Sils i a la N-II. Les dues altres carreteres són locals, la GI-533, en direcció a Vilobí d'Onyar i Girona i la GI-551, vers Sant Hilari Sacalm. El 1997 s'inaugurà l'Eix Transversal (Lleida-Riudellots).

Les distàncies entre Santa Coloma de Farners i diferents municipis (quadre 1), són les següents:

Santa Coloma de Farners	Girona	23 Km
	Barcelona	91 Km
	Figueres	50 Km
	Olot	50 Km
	Palamós	45 Km

**Quadre 1: Distàncies entre diferents municipis. Font: Ajuntament de Santa Coloma de Farners**



**Figura 2: Mapa Sta Coloma de Farners. Font: web ajuntament de SCF**

Santa Coloma de Farners no té carril bici i la iniciativa de posar-ne un seria una bona proposta per fer a l'ajuntament. Però com el municipi és petit, és molt fàcil desplaçar-se amb bicicleta.

## 1.2 Importància de la Mobilitat Sostenible

### Les emissions del transport

El sector del transport genera diverses emissions contaminants, atès a la natura dels combustibles d'origen fòssil que majoritàriament s'utilitzen: CO<sub>2</sub>, CO, HC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i partícules sòlides. Els principals contaminants atmosfèrics emesos pels vehicles són: fums negres, monòxid de carboni, hidrocarburs, òxids de sofre, plom i òxids de nitrogen. La quantitat de gasos depèn, tanmateix, de factors com el tipus de vehicle (antiguitat, potència, combustible, etc.), el tipus de via o les característiques de la conducció.

Les característiques dels contaminants emesos pel trànsit són:

- ❖ **SO<sub>2</sub> (diòxid de sofre)**
  - És un gas incolor i d'olor molt forta
  - En una atmosfera humida es transforma en àcid sulfúric i causa la deposició àcida.
  - A partir de concentracions majors de 0,1 ppm es produeix una important reducció de la visibilitat.
- ❖ **NO<sub>2</sub> (diòxid de nitrogen)**
  - Gas de color amarronat i d'olor irritant
  - Tòxic a altes concentracions
  - Intervé en la formació de la boira fotoquímica.
- ❖ **CO (monòxid de carboni)**
  - Gas inodor i incolor.
  - Tòxic a altes concentracions i a exposicions curtes de temps.
  - Gran indicador del trànsit
- ❖ **PST (partícules totals en suspensió)**
  - Matèria en suspensió a l'aire
  - ST: partícules de diàmetre menor 30 µm
  - PM 10: partícules de diàmetre menor 10 µm
  - FN (fums negres): partícules de diàmetre menor 1 µm

**❖ HCT (hidrocarburs totals)**

- Família de compostos formats per hidrogen i carboni.
- Intervenen en la formació de la boira fotoquímica.
- Combinats amb altres elements, provoquen problemes de males olors.
- També anomenats COV (compostos orgànics volàtils).

**(Font: Departament de Medi Ambient i Habitatge)**

A Catalunya, el sector del transport ha passat de representar més del 17% de les emissions l'any 1965 a més del 40% l'any 1995, gairebé 15 punts per sobre del sector industrial. El 66% correspon als vehicles que utilitzen dièsel; mentre que el 34% restant, als que funcionen amb gasolina. El volum d'emissions de CO<sub>2</sub> procedents d'aquest sector és de 14 milions de tones, un 30% del total. Més de la meitat (57%) es deuen al transport de mercaderies, mentre que el transport de persones representa el 43% restant. Si es reduís el consum de gasolina en un 10% l'emissió de CO<sub>2</sub> —el principal gas amb efecte hivernacle— disminuiria en 1,5 milions de tones i s'estalviarien 400.000 tones de petroli.

A les zones urbanes, la principal font emissora de contaminants són els vehicles. Es pot constatar que les vies de comunicació amb una intensitat de trànsit elevada tenen associats nivells d'immissió elevats. Les emissions dels tubs d'escapament dels vehicles de motor generen la major part de la contaminació atmosfèrica urbana i més d'una quarta part de les emissions de gasos d'efecte hivernacle, que afecten la salut de les persones, principalment dels nadons, la gent gran i les persones amb malalties respiratòries.

**❖ Elevat consum energètic**

El sector del transport és el principal consumidor d'energia primària a Catalunya, el 40 % del total. El nivell de consum del sector del transport supera l'industrial o el domèstic i, a diferència del que passa en aquests sectors, la pràctica totalitat del consum es fa a partir de combustibles fòssils no renovables.

#### ❖ **Congestió i pèrdua de competitivitat**

La competitivitat es basa en diversos factors. Un d'ells és el transport. Si el transport es fa amb congestió i fortes externalitats, l'economia se'n ressent.

#### ❖ **Accidents**

Els accidents de trànsit a les carreteres i ciutats de Catalunya provoquen cada any 1.000 morts i 32.000 ferits. Entre els joves és la principal causa de mort. No tots els morts es produeixen a la carretera, sinó que el 30 % de les morts ocorren a les ciutats. De tots els morts, n'hi ha una part que són vianants i ciclistes, el 19 % del total. A Espanya les pèrdues econòmiques ocasionades pels accidents suposen uns 18 mil milions d'euros, el 4 % del PIB.

#### ❖ **Desvertebració del territori**

El fort desenvolupament de les carreteres en els últims vint-i-cinc anys ha provocat l'extensió de la ciutat en forma de taca d'oli i ha comportat una fort procés de desvertebració de les ciutats i territoris. Avui la teoria més moderna d'ordenació del territori estableix que el territori s'estructuri a partir d'infraestructures ferroviàries i espais lliures.

#### ❖ **Impacte fort sobre el territori**

Aquest important creixement en el parc de carreteres i en les hectàrees urbanitzades també ha implicat una gran despesa de sòl que abans era lliure. Però també ha provocat que el territori estigui més esquarterat i que no hi hagi comunicació "biològica" entre els diversos territoris, cosa que ha produït una pèrdua de biodiversitat.

Per tant, amb tota aquesta informació es pot arribar a la conclusió que la Mobilitat Sostenible és primordial per a reduir impactes sobre el Medi Ambient i també la quantitat de gasos emesos a l'atmosfera i amb la conseqüent disminució de l'efecte hivernacle, el canvi climàtic.

El canvi climàtic és un tema molt estudiat i actualment està a l'ordre del dia. Estudiosos de tot el món investiguen i busquen possibles solucions per a poder combatre els canvis imminents, tant climàtics com d'altres tipus,

que pateix i patirà el planeta a causa de la gran quantitat d'emissions de gasos i la falta de cura sobre el medi ambient. Totes aquestes variacions, de temperatura i de les condicions actuals del planeta, poden afectar greument molts hàbitats i amb la conseqüent desaparició de milions d'espècies. Però realment qui en sortirà afectat és l'home, ja que de mica en mica haurà d'anar canviant la seva forma de viure. Estudis arriben a dir que hi hauran migracions humanes cap a zones més habitables, que els recursos arribaran a ser mínims i moltes més prediccions que seria interessant no haver-les de patir ni les generacions actuals, ni les futures.

La majoria de la població és conscient de la importància de respectar el medi ambient i de les conseqüències del canvi climàtic. A més, si s'actua sobre les futures generacions, la feina de conscienciar a la població sobre la Mobilitat Sostenible, és molt més lleugera. Actualment l'educació vial està a l'ordre del dia, és per això que molts centres d'arreu de Catalunya, amb l'ajuda dels ajuntaments, han portat varies iniciatives interessants. A continuació, es presenten uns exemples que s'han extret de documents de Plans d'Acció de diferents municipis.

- a) Creació de camins escolars i itineraris segurs per a escolars:
- b) Foment de la mobilitat a peu
- c) Implantació o ampliació de la xarxa de carril-bici

### **1.3 Què passaria sense una Mobilitat Sostenible?**

La mobilitat ha estat sempre un problema, però a l'hora una avantatge, per a la població. El fet de dir problema, és que els nivells de contaminació atmosfèrica han pujat en els últims anys. És creu, que ja és hora de posar solucions. Per tant, és interessant enfocar la Mobilitat Sostenible des de diferents punts de vista.

- ❖ *Què passaria si la majoria població utilitzes el transport públic per a realitzar desplaçaments llargs, i pels curts la bicicleta?*

Principalment, qui guanyaria seria l'atmosfera, però també la població no hauria de patir les conseqüències a curt i llarg termini que implica una contaminació atmosfèrica tant en caire del soroll com d'emissió de gasos.



Realment és molt còmode el transport públic, però s'ha de combinar d'una forma equilibrada amb altres medis de transport. Seria interessant fer un cop d'ull a la situació contrària, *què passaria si no hi hagués una Mobilitat Sostenible?* Doncs probablement s'escurçaria la vida de la terra i afectaria d'una forma important la vida de les futures generacions.

La Mobilitat Sostenible és un dels pilars de una bona gestió ambiental, ja que el transport és quotidià, cada dia al planeta es fan milers i milers de desplaçaments i pocs d'ells són sostenibles.

#### **1.4 Legislació i normativa**

La Llei 9/2003 de mobilitat de Catalunya defineix la Mobilitat Sostenible com: *la mobilitat que se satisfà en un temps i amb un cost raonables i minimitza els efectes negatius sobre l'entorn i la qualitat de vida de les persones.*

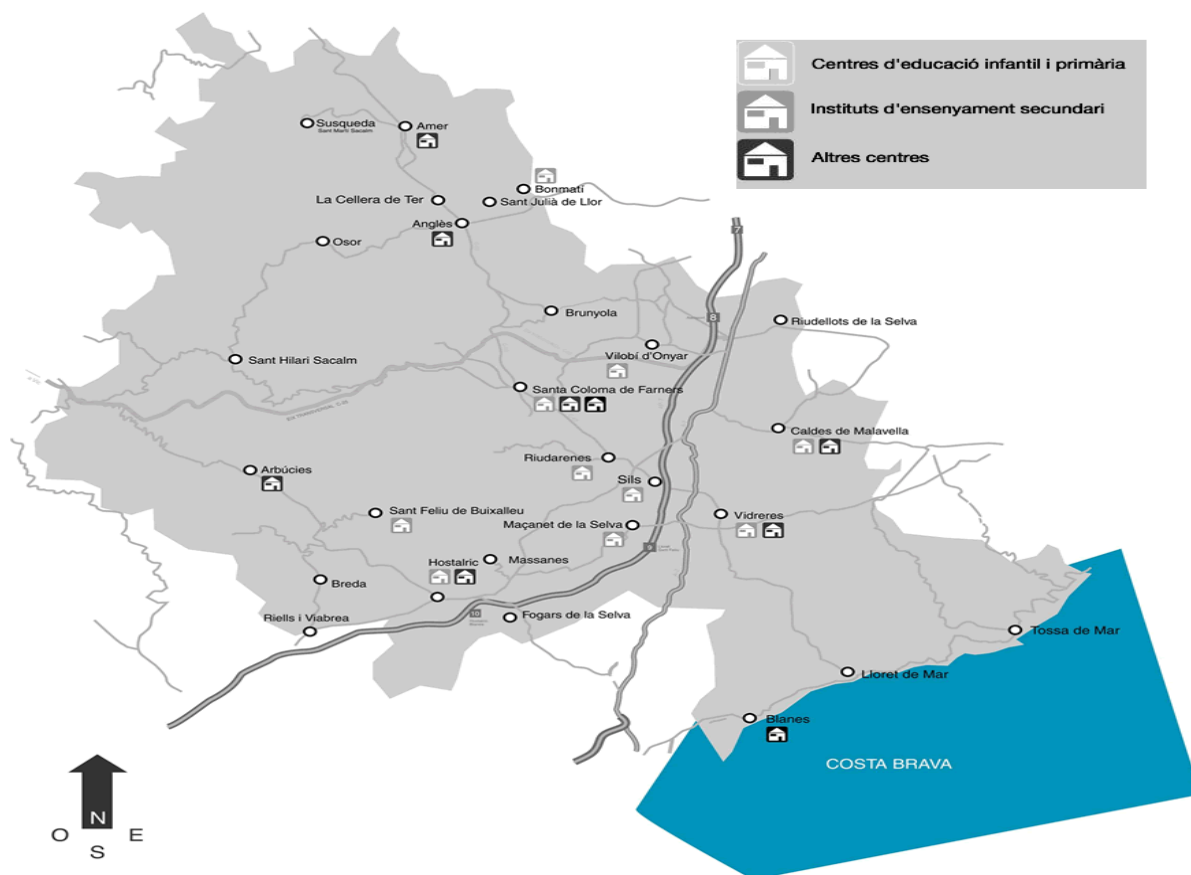
Amb l'aprovació durant l'any 2006 de diversos decrets que desenvolupen la Llei 9/2003 especialment el Decret 34/2006 de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada i el Decret 362/2006 pel qual s'aproven les Directrius Nacionals de Mobilitat

A l'Annex 4 es pot consultar la *Normativa per a la utilització del transport escolar col·lectiu del Consell Comarcal de la Selva*, ja que és considerada important tractar i aprofundeix sobre temes escolars.

#### **1.5 Diagnosi: mobilitat al centre**

L'institut de Santa Coloma de Farners és un institut d'Educació Secundària que acull alumnes de propi poble i de municipis propers. Per aquest motiu, ofereix servei d'autobús escolar als alumnes i al personal docent que ho desitgi.

Els alumnes que estan matriculats en aquest institut venen de Santa Coloma de Farners, de les urbanitzacions (santa coloma residencial) i dels municipis de Vilobí d'Onyar, Sils i Riudellots de la Selva. En el següent mapa (figura 3) es pot visualitzar els recorreguts de transport escolar que hi ha a la comarca de la Selva.



**Figura 3: Recorregut del transport escolar de la comarca de La Selva.**

**Font: Consell Comarcal de la Selva**

Per a l'alumnat de E.S.O és un servei gratuït, juntament amb el menjador. Però els alumnes que venen de la nova urbanització Santa Coloma residencial han de pagar el servei de menjador ja que es considera que viuen en el mateix municipi, i podrien anar a dinar a casa.

Els alumnes que fan Batxillerat (1r i 2n) han de pagar uns 60€ mensuals pel servei d'autobús. Normalment, aquests alumnes no es queden a dinar al centre ja que fan horaris diferents als altres cursos.

El fet que l'alumnat d'E.S.O no pagui ni autobús ni menjador, és gràcies a les ajudes de la Generalitat de Catalunya, com s'ha comentat anteriorment.

Qui fa servir l'autobús?

E.S.O	270-280 alumnes
BATXILLERAT	55 alumnes
PROFESSORAT	No
PERSONAL DEL CENTRE	No

**Taula 1: Utilització de l'autobús. Font: Projectes Verds, S.L**

Com s'ha observat en la taula anterior, la majoria d'alumnes que fan servir el servei d'autobús són d'ensenyança obligatòria, la resta d'alumnes solen anar a classe acompanyats per familiars amb el vehicle particular.

Ni el professorat, ni el personal del centre fa servir l'autobús escolar, normalment vénen amb cotxes particulars o algun cas excepcional amb bicicleta. El que sí que es fa, i és molt positiu, és compartir cotxe; si dos professors venen del mateix municipi i tenen més o menys els mateixos horaris, aprofiten i venen amb el mateix cotxe.

L'institut te dos pàrquings, un a cada costat del centre. Actualment s'hi estan fent obres, ja que el centre ha cedit els terrenys a l'ajuntament de Santa Coloma i aquest està arreglant la zona i habilitant un pàrquing més còmode. També pels que venen amb motocicleta, poden aparcar-les just al davant del centre, no hi ha cap zona senyalitzada com a pàrquing de motos però hi ha molt espai lliure. Els que si poden aparcar davant el centre són els minusvàlids (imatge 1), el qual està senyalitzat com a tal.



**Imatge 1: Fotografia de la zona d'invàlids. Font: Projectes Verds, S.L**

També hi ha un pàrquing de bicicletes, just al davant del centre (imatge 2). En les visites realitzades, s'ha observat que s'hi aparquen poques bicicletes i per tant, vol dir que no es fa servir gaire aquest vehicle com a medi de transport.



**Imatge 2: Pàrquing de bicicletes. Font: Projectes Verds, S.L**

Amb tota la informació obtinguda amb unes enquestes, realitzades als alumnes, professorat i personal del centre, s'arriben a les següents conclusions:

### **Alumnes**

El principal medi de transport (gràfic 1) utilitzat per l'alumnat és l'autobús escolar (imatge 3), ja que molts d'ells venen de pobles o urbanitzacions properes a Santa Coloma de Farners. Els alumnes que són del mateix municipi van a l'IES a peu, normalment acompanyats per companys de classe, o algun familiar.

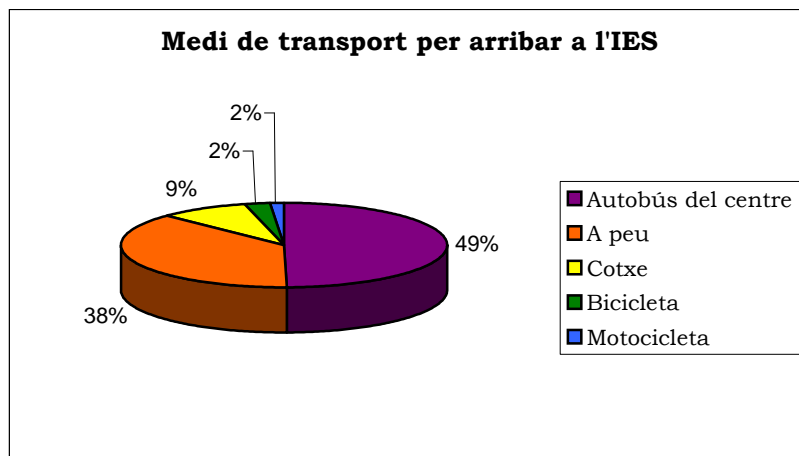


**Imatge 3: Arribada d'autobusos escolars al centre. Font: Projectes Verds, S.L**

Un percentatge molt petit venen en cotxe, i la majoria són 2 o 3 passatgers a part del conductor. Aquesta dada és important, ja que demostra que venen els cotxes mig plens i per tant, s'aprofita el viatge.

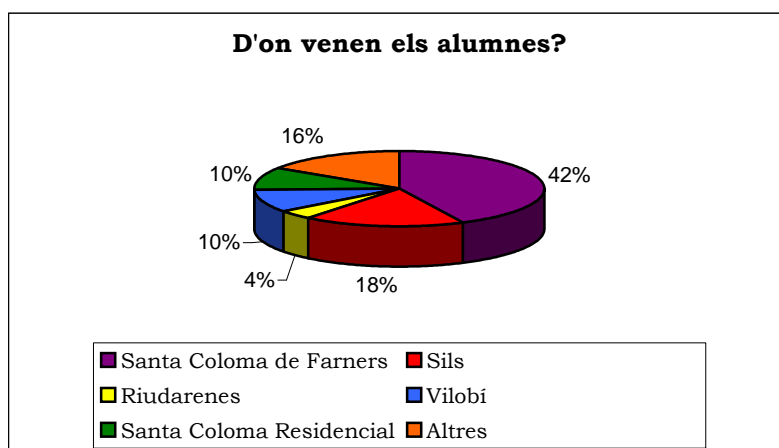
Tant la bicicleta com la motocicleta, són mitjans de transport poc utilitzats; la majoria d'alumnes tenen bicicleta però, la utilitzen més per lleure

que no com a medi de transport per arribar a l'institut. En canvi, motocicleta en tenen pocs. Doncs, és un recurs poc utilitzat i només hi ha 2 alumnes enquestats que la fan servir.



**Gràfic 1: Medi de transport per arribar a l'IES. Font: Projectes verds, S.L**

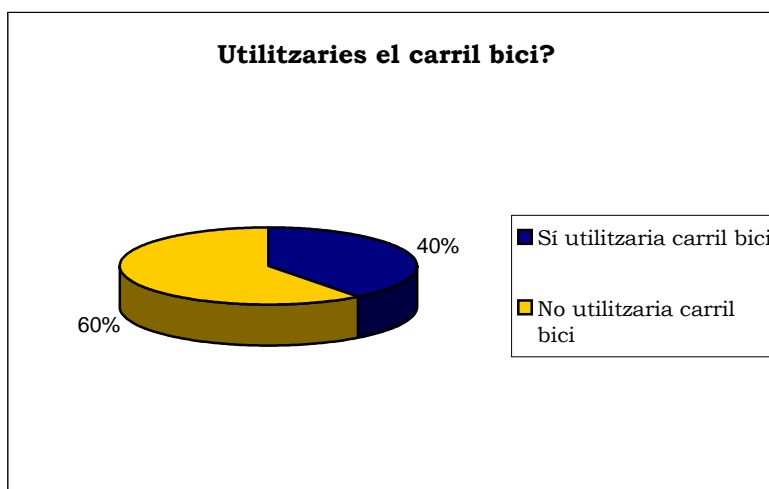
Majoritàriament els alumnes venen de Santa Coloma de Farners i de Sils, però també venen molts de la urbanització Santa Coloma Residencial, i d'urbanitzacions de Sils, de Vilobí d'Onyar,... (gràfic 2)



**Gràfic 2: Procedència dels alumnes. Font: Projectes Verds, S.L**

A l'hora de realitzar el recompte de les enquestes, s'ha observat que els alumnes de 1r d'ESO són els que tenen més predisposició a utilitzar el carril bici, si el tinguessin al seu abast (gràfic 3). En canvi, a mesura que es van analitzant els cursos superiors, es pot comprovar amb claredat que la majoria

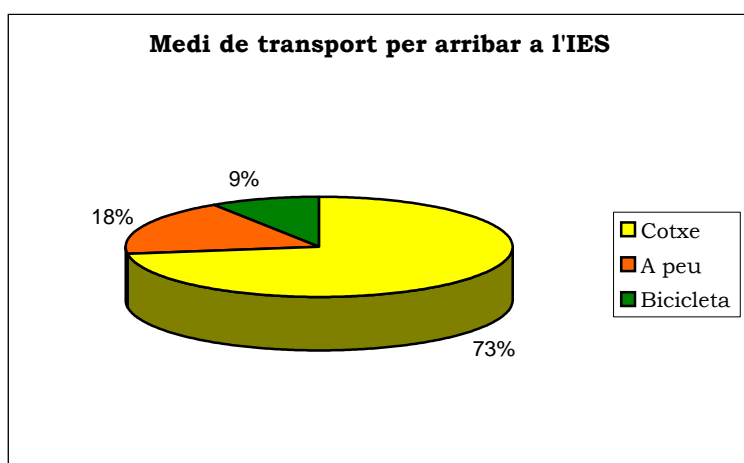
no estan gens interessats amb aquests temes i que prefereixen anar a peu, abans que amb bicicleta.



**Gràfic 3: Utilització del carril bici. Font: Projectes Verds,S.L**

### **Professorat i personal del centre**

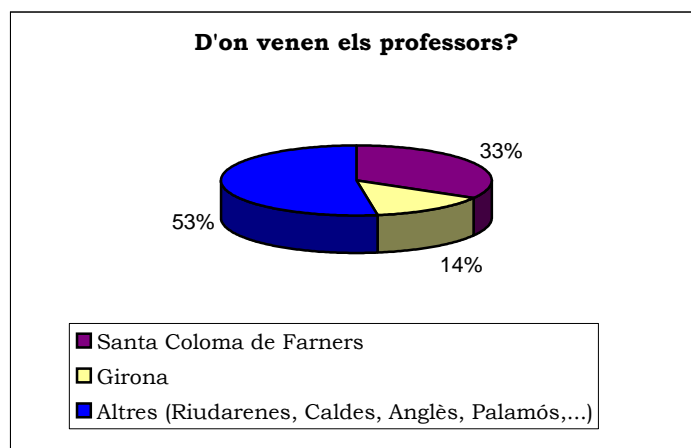
En quant als professors i personal docent, la majoria utilitza el cotxe com a medi de transport principal (Gràfic 4), tant per anar a treballar com pel lleure. Els pocs professors que venen a peu, és per que viuen al mateix municipi. Un bon exemple a seguir és un membre de l'AMPA el seu medi de transport més utilitzat és la bicicleta, tant per anar al centre a treballar com per a realitzar les seves activitats quotidianes.



**Gràfic 4: Medi de transport del professorat. Font: Projectes Verds, S.L**

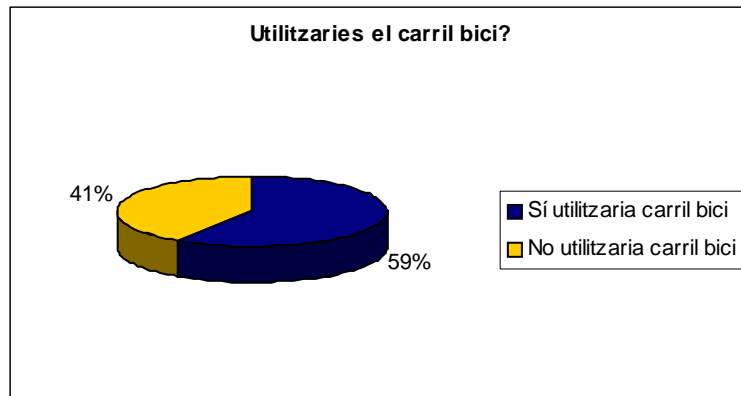
La majoria de personal docent venen de diferents municipis (Gràfic 5), molts d'ells dels mateixos per on passa l'autobús escolar. Per exemple, si tenen un horari semblant a les hores dels alumnes, podrien aprofitar el servei per anar a treballar. Hi ha un 33% que venen de SCF i molts d'aquests venen igualment amb cotxe. N'hi ha molts pocs que vagin a treballar a peu o amb bicicleta.

El menor percentatge és el professorat que ve de la ciutat de Girona; per informació obtinguda pels professors, alguns d'ells comparteixen cotxe per anar al centre (ho fan sempre i quant tinguin els mateixos horaris). Aquest fet demostra que com a mínim hi ha una mica d'interès sobre el medi ambient i la Mobilitat Sostenible. Tot i amb això, la majoria considera poc important aquesta temàtica, per falta de temps o per comoditat.



**Gràfic 5: Procedència dels professors Font: Projectes Verds,S.L**

A diferència de l'alumnat, la meitat del personal docent utilitzaria el carril bici com a via per a realitzar els seus desplaçaments, però no s'ha de perdre de vista que molts d'ells, prefereixen el transport privat (cotxe familiar) abans d'anar a peu o amb bicicleta. Per tant, el gràfic 6 no és del tot fiable, però interessant de mirar ja que demostra la diferència amb l'alumnat i la consciència dels professors.



**Gràfic 6: Opinió del professorat en vers els carrils bici. Font: Projectes Verds, S.L**

Una dada curiosa és que la meitat dels professors, que ha contestat les enquestes, han opinat que el soroll del carrer, quan estan a l'aula, els molesta. Es podria dir que això és degut a que alguns professors realitzen les classes a la part del centre que dona al carrer. S'ha arribat a la conclusió que la majoria no els hi molesta el soroll contínuament, sinó en hores puntes.

### **Fortaleses i debilitats**

En conclusió, l'IES Santa Coloma de Farners està bastant correcte amb termes de Mobilitat Sostenible, ja que la majoria de l'alumnat va amb transport públic.

La principal debilitat és la falta de conscienciació de l'alumnat i personal docent, si és poguessin posar mesures en quant aquesta temàtica s'aconseguiria treballar el tema d'una forma més correcta i amb més productivitat.



## 2. PROPOSTES D'ACTUACIÓ

Havent realitzat la diagnosi de mobilitat de l'institut (a partir d'enquestes, visites al centre, consultant llibres i material digital), s'ofereixen les següents propostes per a millorar la Mobilitat Sostenible i facilitar el desplaçament.

PROPOSTES	CODI
Préstec de bicicletes	PM01
Pintar i arreglar les bicicletes de la proposta PM01	PM02
Col·locació del pàrking, de bicicletes, dintre del recinte escolar	PM03
Oferta d'elecció d'horari al professorat sostenible	PM04
Premiar als alumnes sostenibles	PM05

**PRÉSTEC DE BICICLETES****PM01****OBJECTIUS**

Oferta de préstec de bicicletes, administrat desde el mateix centre. Les bicicletes es poden comprar en dipòsits municipals de vehicles abandonats o robats; també alumnes i professorat que tinguin bicicletes que no facin servir, les poden donar per poder portar a terme la iniciativa. Així també es fa una recuperació de vehicles abandonats i no cal comprar-ne de nous.

Amb aquesta proposta s'intenta inculcar a l'alumnat i al professorat la importància que té la bicicleta dintre la Mobilitat Sostenible. A més, es pot treballar la responsabilitat del alumnes sobre els vehicles que l'IES ofereix.

**SUGGERIMENTS**

- ❖ El temps de préstec de les bicicletes és de 5 dies. De dilluns a divendres a les 17 hores.
- ❖ Els alumnes de tallers poden arreglar i pintar les bicicletes amb l'ajuda d'un professor. També podran fer les matrícules, i participar en la col·locació del pàrquing. **PM02**
- ❖ Facilitar un espai dintre del centre on situar un pàrquing de bicicletes, a part del que hi ha fora del centre. Així es podran controlar les bicicletes en tot moment. **PM03**
- ❖ Posar un matricula en cada bicicleta per a facilitar la identificació.
- ❖ Els alumnes interessats hauran de presentar un document del seus tutors legals per a realitzar el préstec.

**BENEFICIS**

Amb aquesta proposta, guanya l'alumnat amb el fet que aprendrà a ser més responsable i el benefici físic que en trauran; també que la bicicleta és un medi de transport totalment correcta per el medi ambient.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

El preu de les bicicletes pot oscil·lar entre 30 € i 100 €.

**PINTAR I ARREGLAR LES BICICLETES DE LA PROPOSTA****PM01****PM02****OBJECTIUS**

Aquesta proposta va dirigida als alumnes de tallers. Amb l'ajuda del professorat aprendran a arreglar una bicicleta, a pintar-la i a realitzar el manteniment. Així es podrà estalviar el fet de portar a arreglar els vehicles.

Per a portar a terme aquesta proposta, es deixa via lliure al professors implicats a l'hora de realitzar el treball mecànic (pintar-les, arreglar-les, posar matricules identificatives), per posar apunt les bicicletes.

Amb aquesta proposta s'intenta involucrar a l'alumnat i al professorat en el seguit de propostes ofertades. A més, està demostrat que si es participa en activitats d'aquest caire, són més respectuosos amb la feina realitzada.

**SUGGERIMENTS**

- ❖ Pintar les bicicletes amb colors identificatius pel centre.
- ❖ Fer un petit concurs a nivell del centre, per elegir el disseny de les matricules que portaran les bicicletes.
- ❖ Buscar material de segona mà, que estigui amb bones condicions per arreglar les bicicletes, i així poder treballar el temes de la reutilització de materials.

**BENEFICIS**

Els alumnes de tallers aprendran a arreglar i pintar bicicletes i a valorar-les com a possible vehicle completament sostenible del futur.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

- ❖ Pintura: 5-6 € el pot.
- ❖ Amb el material, no se pot fer un pressupost molt acurat, ja que segons com estiguin les bicicletes s'hauran de comprar més o menys recanvis.
- ❖ Material per a realitzar les matrícules: Xapa metàl·lica: 8 € el metre; pintura: 5-6 € el pot (tot segons la quantitat de bicicletes i matrícules que s'hagin de fer).

Per tant, en definitiva podria costar entre: 30 i 50 € tot el material necessari per a portar a terme la proposta.

**COL·LOCACIÓ DEL PARQUING, DE BICICLETES, DINTRE  
DEL RECINTE ESCOLAR****PM03****OBJECTIUS**

Posar un pàrquing de bicicletes per a poder mantenir vigilades i controlats els vehicles de préstec. La col·locació de l'estructura correrà a càrrec dels alumnes de tallers amb l'ajuda d'un professor. S'explicarà la metodologia de com fer-ho, així els alumnes podran aprendre com s'instal·la el pàrquing.

**SUGGERIMENTS**

- ❖ Localitzar el pàrquing en una zona arrecerada i còmoda pels alumnes. També no s'ha de perdre de vista que ha d'estar vigilada.
- ❖ Una idea d'on es podria localitzar és la següent: A una part del pati hi ha una zona que queda protegida i seria indicada per a localitzar el pàrquing.

**BENEFICIS**

Mantenir les bicicletes controlades i ordenades en tot moment.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

El preu variarà segons el model que s'utilitzi i el nombre de bicicletes disponibles.

MODULAR BIKE: <http://www.modular-bike.com/>

C/ Sant Magí, 21

ES-08191 - RUBI

BARCELONA - ESPAÑA

Telf. 936 999 670

Fax. 936 999 683

E-mail Ventas:

[ventas@modular-bike.com](mailto:ventas@modular-bike.com)

**OFERTA D'ELECCIÓ D'HORARI AL PROFESSORAT  
SOSTENIBLE****PM04****OBJECTIUS**

Oferir al professorat interessat en anar amb bicicleta a treballar, poder triar l'horari de realització de les seves classes. Així sortirà beneficiat per recorre a un medi de transport sostenible.

**SUGGERIMENTS**

- ❖ Per el professorat interessat amb aquesta proposta, fins hi tot els hi podria gratificar amb algun tipus de obsequi al final de curs. Només si demostren que han anat a treballar amb bicicleta un nombre mínim de vegades.
- ❖ Per portar el control de vegades que venen amb bicicleta, seria interessant fer una cartilla on cada vegada que utilitzin la bicicleta se'ls hi posaria un segell.

**BENEFICIS**

Motivar al professorat a utilitzar la bicicleta com a medi de transport.



**PREMIAR ALS ALUMNES SOSTENIBLES****PM05****OBJECTIUS**

Oferir als alumnes interessat en anar amb bicicleta a l'IES, poder gaudir d'un detall al realitzar un nombre determinat de viatges fins al centre amb bicicleta.

**SUGGERIMENTS**

- ❖ Per portar el control de vegades que venen amb bicicleta, seria interessant fer una cartilla on cada vegada que utilitzin la bicicleta se'ls hi posaria un segell.
- ❖ Considerar un mínim de viatges que sigui assequible per a l'alumne. Començar el primer any amb uns 25 viatges en tot el curs. Si aquesta proposta tingués èxit l'any següent ampliar el nombre de viatges a 50.

**BENEFICIS**

Motivar a l'alumnat a utilitzar la bicicleta com a medi de transport.

**PRESSUPOST/ EMPRESA**

En aquest cas, com s'ha de fer un detall als alumnes que hagin complit, seria interessant recorre al Consell Comarcal de la Selva o alguna institució pública a l'hora de demanar ajudes econòmiques.

**3. ACTIVITATS CURRICULARS**

<b>ACTIVITATS CURRICULARS</b>	<b>CODI</b>
Passat & ara	AM01
I tu que hi veus?	AM02
Mobilitat Sostenible, tema per a reflexionar	AM03
Sortida amb bicicleta	AM04