



Greening**books**

*With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community*



[www.greeningbooks.eu](http://www.greeningbooks.eu)

# Manual de la bona ecoedició

Guia de bones pràctiques per a l'ecoedició i l'ecodisseny  
en el sector de les publicacions (llibres i revistes)

Projecte LIFE+ 09 ENV/ES/000457







*With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community*



[www.greeningbooks.eu](http://www.greeningbooks.eu)

# Manual de la bona ecoedició

Guia de bones pràctiques per a l'ecoedició i l'ecodisseny  
en el sector de les publicacions (llibres i revistes)

Projecte LIFE+ 09 ENV/ES/000457



2012-2013

La present guia és fruit del Projecte Greening Books LIFE+ 09 ENV/ES/000457 (D.4.9)

Agraïments a totes les persones col·laboradores que han fet possible aquesta publicació i que són membres del projecte:

El Tinter SAL: Jordi Bigues, Àngel Panyella, Antonia Barba, Mar Carrera

Leitat: Marta Escamilla, Gertri Ferrer, Carmen Hidalgo

Simple: Julio Rodrigo, Juan Carlos Alonso, Noemi Cañellas

Dipòsit Legal: B-14155-2013

Disseny i impressió: El Tinter, SAL (empresa certificada EMAS)

La Plana 8-10 – 08032 Barcelona

Tel. 933 570 050

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

Imprès a Catalunya

# Sumari

<b>0. Presentació</b>	<b>9</b>	5
<b>1. Antecedents: com hem arribat fins aquí</b>	<b>11</b>	
El Parlament de l'Ecoedició i el projecte Greening Books	12	
Primera fase (any 2011) (15) · Segona fase (any 2012) (15)		
La difusió de Greening Books	16	
Més LIFE+ a l'Estat espanyol	17	
<b>2. El marc normatiu europeu</b>	<b>19</b>	
Els projectes LIFE i LIFE+	20	
La producció neta i la “producció més neta”	21	
Els sistemes de gestió ambiental	24	
Les certificacions ambientals	28	
Declaracions ambientals de producte (28)		
L'Ecolabel del paper	32	
Matèries primeres (32) · Fabricació (32)		
L'Ecolabel del paper imprès i el paper premsa	34	
Missatges ambientals de l'Ecolabel (36)		
<b>3. L'Anàlisi del Cicle de Vida d'un llibre i d'una revista</b>	<b>38</b>	
Els objectius de l'ACV del llibre i la revista	40	
Labast de l'estudi (40) · Les unitats funcionals (41) · El sistema i els límits (41)		
Els impactes ambientals considerats i els indicadors	41	
1. Potencial d'escalfament global (PEG) (42) · 2. Potencial de destrucció d'ozó estratosfèric (PDOE) (42) · 3. Potencial d'acidificació (PA) (42) · 4. Potencial de formació d'oxidants fotoquímics (PFOF) (42) · 5. Potencial d'eutrofització (PE) (42) · 6. Potencial de toxicitat humana (PTH) (43) · 7. Potencial d'esgotament de recursos abiòtics (PERA) (43) · 1. Demanda acumulada d'energia (44) · 2. Consum d'aigua (44)		
Resultats obtinguts	44	
Descripció de l'impacte ambiental general (44) · Per al llibre (47) · Per a la revista (47) · Petjada de carboni del llibre i de la revista (48)		
Impacte ambiental de les matèries primeres	49	
Comparació entre el paper reciclat i el paper de fibra verge (49) · Impacte ambiental de la producció de les planxes (51) · Impacte ambiental del gravat de les planxes (52) · Impacte ambiental de l'etapa d'impressió (52) · Impacte ambiental de l'etapa d'acabat del llibre (53)		

<b>4. Matèries primeres</b>	<b>56</b>
El paper	56
El paper reciclat (57) · La certificació forestal (57) · El blanqueig amb clor (58)	
Les tintes	60
Els tipus de tintes usades en les arts gràfiques (62) · Riscos per a la salut humana (63) · Riscos per al medi ambient (63) · Principals pictogrames de substàncies perilloses segons el nou Reglament (EC) 1272/2008 (66) · Les tintes vegetals com a alternativa (71) · Els dissolvents (72) · Empreses lliures de tòxics (77) · La química verda (77)	
<b>5. Ecodisseny</b>	<b>79</b>
Els ecocriteris d'ecodisseny	80
1. El client (81) · 2. El paper i el format (81) · 3. L'aplicació dels colors (82) · 4. La substitució del paper per bytes (82) · 5. La utilització dels trepatos (82) · 6. La manipulació dels productes (83) · 7. La distribució i la logística (83) · 8. La gestió dels residus (83) · 9. La informació als destinataris (83)	
La certificació d'ecodisseny	84
<b>6. La impressió</b>	<b>90</b>
Les trames estocàstiques	94
Trames híbrides (95)	
La impressió digital	95
La impressió sense aigua	99
Els acabats	99
Plastificació (100) · Envernissat (100) · Enquadernació (101)	
<b>7. La distribució</b>	<b>103</b>
La retractilació	103
Les capses de transport	104
El transport	106
<b>8. Ús i final de vida</b>	<b>107</b>
El consum i el reciclatge de paper	107
La sostenibilitat empresarial	108
<b>9. Mesurar i comunicar els impactes ambientals</b>	<b>115</b>
La petjada ecològica	116
L'ecoetiqueta de l'ecoedició	120
Etiqueta declarativa d'ecoedició	120
Declaració ambiental de publicació (120) · Consum de matèries primeres (121)	
<b>10. Manual d'instruccions del programa informàtic</b>	
<b>Greening Books</b>	<b>124</b>
L'eina bookDAPER i l'ecoetiqueta bDAP del projecte	
Greening Books - <a href="http://www.bookdaper.cat">www.bookdaper.cat</a>	124

<b>11. Conclusions i bones pràctiques</b>	<b>127</b>
Bones pràctiques	131
<b>12. Bibliografia</b>	<b>132</b>

### **Índex de requadres**

Els tres partners: Leitat, El Tinter, Simple	13-14	
Els valors emergents de la producció més neta	22	7
Sistemes de gestió ambiental en el sector paper	26	
La compra i contractació verda	37	
Una visió comuna	58	
La composició de les tintes d'òfset	61	
Els compostos orgànics volàtils	76	
Disseny per al reciclatge	85	
El producte reciclat i el reciclable	85	
Passos que ha de seguir una empresa que vulgui incorporar criteris d'ecodisseny	86	
Un exemple de malbaratament	87	
La reducció dels residus de revelatge	91	
El club del 70%	110	
El micromecenatge, finançament col·lectiu o <i>crowdfunding</i>	112	
Les tirades ponderades	113	
El passallibres, llibres en ruta o <i>bookcrossing</i>	114	
Llibres × un bon clima	117	

### **Índex de taules**

EMAS / ISO 14001 Taula comparativa	25
L'Àngel Blau	27
Tipologia de distintius ecològics	30
Fases de l'anàlisi del cicle de vida	39
Terminologia relacionada amb l'abast d'una ACV	40
Caracterització dels impactes i unitats de mesura	43
Llibre. Distribució dels impactes ambientals en les categories i els estadis de vida	46
Revista. Distribució dels impactes ambientals en les categories i els estadis de vida	47
Llibre. Perfil climàtic. Origen de les emissions de CO <sub>2</sub> eq. en cada fase	48
Revista. Perfil climàtic. Origen de les emissions de CO <sub>2</sub> eq. en cada fase	49
Llibre. Comparativa entre un llibre fet amb paper reciclat i un altre fet amb paper no reciclat	50

	Comparació entre un llibre fet amb tintes d'oli vegetal i un altre fet amb tintes d'oli mineral	50
	Impactes de la producció de planxes (llibre i revista)	51
	Impactes del gravat de les planxes	52
	Impactes de l'etapa d'impressió	53
	Impactes de l'etapa d'acabat del llibre	53
	Impacte ambiental en el procés d'acabats d'una revista	54
	Jerarquia dels processos de desfibrament i blanqueig	59
	Tipus de tintes usades en arts gràfiques	62
	Els olis minerals i els olis vegetals de les tintes òfset	72
8	Alguns dissolvents i els seus riscos per a la salut humana	73
	Alternatives de substitució de dissolvents	74
	Diferències entre l'etiqueta ecològica i l'ecoedisseny	84
	Els formats del paper	88
	Diagrames del procés d'impressió òfset	92
	Sistema d'identificació de materials d'envasament, de caràcter voluntari	105
	Consum de paper	107
	Sector paper, 2010	109
	Emissions percentuals atribuïdes a cada fase del cicle de vida	118



# 0. Presentació

L'ecoedició és una manera innovadora de gestionar les publicacions segons principis de sostenibilitat. Consisteix a incorporar al procés d'edició criteris ambientals que minimitzin els impactes negatius derivats d'aquesta activitat en totes les seves fases. L'ecoedició recomana aplicar les millors tècniques disponibles i les millors pràctiques ambientals en tot el cicle de vida del producte: des de l'obtenció de les matèries primeres fins al seu final de vida útil. Això implica haver d'adoptar criteris ambientals en les matèries primeres, en el disseny, en la impressió, en la distribució, en l'ús i en la reutilització i/o reciclatge.

9

El present *Manual* ofereix un conjunt d'informacions útils per a totes les persones encarregades del disseny, l'edició i la impressió de material gràfic i molt especialment per a les interessades en l'ecoedició. D'una banda, es tracta d'un manual descriptiu, però de l'altra també inclou bones pràctiques.

Tot i que el *Manual* se centra en les publicacions (llibres i revistes), molts dels consells que dóna poden servir, també, per a les arts gràfiques en general.

L'ecoedició no és pas una moda ni un reclam publicitari que pretengui banalitzar el compromís ambiental de la societat. El seu objectiu és reduir l'impacte ambiental, donar pistes per a una gestió més eficient dels recursos i obtenir l'excel·lència arran de l'assumpció del conjunt de propostes que exposa el present llibre i de l'adopció d'una etiqueta informativa dels impactes ambientals que permeti a la cadena de producció del llibre millorar els seus processos en eficiència i alhora en sostenibilitat.

L'ecoedició, per reduir al màxim l'impacte ambiental de tota publicació, intenta aconseguir el consum més eficient possible dels recursos naturals i la no-generació de residus innecessaris i/o nocius en el procés de producció. Cal subratllar, a més, que la substitució de substàncies tòxiques per d'altres que ho són menys té un impacte extremament positiu en tots els agents del procés, començant pels primers afectats: els treballadors de la indústria del paper i les arts gràfiques.

Si la producció industrial fos incompatible amb la preservació d'una biosfera habitable, caldria renunciar-hi o aplicar-hi una reducció dràstica. Si bé no és possible produir sense generar cap residu, sí que ho és fer-ho minimitzant

l'impacte ambiental. No es descarta que en el futur les propostes d'innovació i sostenibilitat es puguin concretar de manera que en tot el procés productiu editorial qualsevol dels residus generats serveixi de matèria primera en l'elaboració d'altres productes per a altres mercats, en la línia del que proposen l'arquitecte William Andrews McDonough i el químic Michael Braungart al seu llibre *Cradle to cradle (Del bressol al bressol: Redissenyar la manera com fem les coses)*.

Malgrat que el principi de produir sense contaminar no esgota el camp de la producció neta, sí que constitueix l'element central de qualsevol estratègia de sostenibilitat.

10

La producció neta és un procés que requereix objectius assolibles i exigències creixents. Es tracta d'una estratègia ambiental preventiva i integrada en els processos, els productes i els serveis amb l'objectiu d'aconseguir un ús més eficient dels recursos naturals i, per tant, minimitzar els residus, la contaminació i els riscos per a la salut i la seguretat humana i ambiental.

El projecte Greening Books LIFE+, que té una durada de tres anys (2010-2013), té com a objectiu reduir l'impacte ambiental de les publicacions: consum de recursos naturals, contaminants a l'aire i l'aigua, residus, gasos d'efecte hivernacle, substàncies químiques i barreges químiques. Es tracta d'assegurar que la gestió i l'ús de recursos naturals en el sector de les publicacions es faci analitzant a font tot el cicle de vida de cada producte, prevenint la generació excessiva de residus i fomentant la màxima recuperació i reciclatge; en definitiva, posant l'èmfasi en el cicle de vida i l'ecodisseny de cada publicació. No cal dir que aquesta bona gestió ambiental contribuirà a reduir la petjada de diòxid de carboni del sector de les publicacions.

El segon dels grans objectius és contribuir a augmentar la consciència sobre l'impacte ambiental que tenen el sector de les publicacions en general i el producte que es compra en particular, amb la intenció de promoure un patró de consum de publicacions sostenibles.

I, finalment, el tercer objectiu de Greening Books és incrementar el coneixement entre els editors i professionals sobre com reduir l'impacte ambiental en el sector editorial.

Per arribar als públics destinataris, s'ha desenvolupat un instrument per proporcionar als proveïdors informació sobre canvis mediambientals, sobre la petjada de diòxid de carboni dels llibres, etc. per tal d'augmentar la seva consciència i, consegüentment, el seu paper actiu.

# 1. Antecedents: com hem arribat fins aquí

11

En la dècada dels noranta del segle passat, tal com ho va denunciar Greenpeace, una quarta part dels residus especials que es produïen al territori de l'Estat espanyol procedien d'un únic sector industrial: el de fabricació de paper i cel·lulosa. Aquestes fàbriques eren un exemple perfecte de com l'aplicació de tecnologies netes podia ser la solució a la crisi dels residus.

La perillositat dels abocaments que feien als cursos d'aigua les fàbriques de cel·lulosa es devien, en bona part, als compostos organoclorats que contenen. Aquests compostos són tòxics, s'acumulen en els éssers vius i són persistents a l'entorn durant dècades. La combinació d'aquestes tres propietats fa que, encara que es dilueixin dues mil vegades, l'abocament continua sent tòxic per a la vida aquàtica.

Els ecologistes i els defensors de la salut ambiental i els béns comuns van reaccionar tot considerant que la presència d'aquestes substàncies organoclorades al medi ambient era totalment inacceptable i que l'única quantitat que es podia permetre era la de l'abocament nul. I, com que això tècnicament era possible, calia substituir el sistema de blanqueig de la cel·lulosa i el paper.

Utilitzant altres substàncies blanquejants, com ara el peròxid d'hidrogen o l'oxigen era possible substituir el clor. Inicialment el paper era menys blanc, però el fet d'utilitzar paper de color ivori podia eliminar 450.000 tones anuals de residus tòxics a l'ambient, segons Greenpeace i el Worldwatch Institute.

Vint anys després, queda pendent saber què s'ha fet i quin és el balanç de la reducció de residus reivindicada, tant pel que fa a la quantitat com a la toxicitat: quina part s'ha reduït realment i quina s'ha desplaçat a altres llocs del planeta. Un judici ben fet a la indústria bruta permetria saber el nombre de víctimes mortals que ha fet, és a dir, els danys ocasionats a la vida humana i a l'entorn.

Aquest exemple només es referia als residus. Però, en paraules de Barry Commoner (1917-2012), la guerra de la "tecnosfera" contra la biosfera cal considerar-la també respecte al consum energètic, a la incorporació de subs-

tàncies tòxiques a les tintes, al consum d'aigua i al de materials plàstics per als acabats. Després d'analitzar les mesures restrictives, aquest biòleg nord-americà dona suport argumental als qui, a la llum dels resultats de les normatives restrictives, demostren que la regulació no és pas la solució, sinó que cal aplicar la substitució i la prohibició com a únic camí possible de millora ambiental. Al llibre *En pau amb el planeta* (1990), Commoner estableix les bases de l'ecologia industrial com un discurs en mans dels moviments socials i del nou sindicalisme.

12 El contrasentit era i és que, des del primer dia que es va fabricar el full de paper, la substància vegetal utilitzada era renovable, reciclable i, de fet, reciclada. És a dir, que la procedència de la matèria primera i la transformació i l'ús d'aquesta, així com la seva destinació final, fan servir un recurs natural. Això comporta una possibilitat de tancar el cercle, de donar-li continuïtat en diferents cicles i vides.

## **El Parlament de l'Ecoedició i el projecte Greening Books**

El Grup d'Ecoedició, que es va crear l'any 2008, és compost per entitats, empreses i experts que van decidir unir-se per fer la difusió d'aquest concepte.

L'any 2008, al Foment de les Arts Decoratives (FAD) de Barcelona es va celebrar la Jornada sobre l'ecoedició per un llibre verd. Les conclusions d'aquestes jornades ([www.ecoedicio.cat/?p=27](http://www.ecoedicio.cat/?p=27)) assenyalaven la necessitat d'estructurar un espai de treball comú de tota la cadena de valor del llibre. És el que es va anomenar el Parlament de l'Ecoedició.

Abans ja s'havien fet taules rodones i, fins i tot, una exposició. Aquesta vegada, més de tres-centes persones van formular l'exigència de constituir el Parlament de l'Ecoedició, un espai de debat que comptés, com hem dit, amb la participació dels agents de tota la cadena de valor del llibre.

Així va ser com el 2009 i el 2010 es van fer sessions plenàries i comissions de treball dedicades a cadascun dels temes proposats en la Jornada.

A finals del 2010, El Tinter, Leitat i Simpple, tres organitzacions membres del Parlament de l'Ecoedició, van presentar un projecte LIFE+ a la Unió Europea: el Greening Books.



**Leitat** és un centre tecnològic que té com a objectiu oferir serveis eficients a les empreses del sector industrial aportant valor afegit tant a productes com a processos. Centra la seva activitat en la recerca, el desenvolupament i la innovació (R+D+i) i els seus serveis estan clarament orientats a l'adaptació del teixit empresarial als constants canvis i necessitats, així com a proveir les empreses de solucions més eficients i sostenibles.

Des que va ser fundat, l'any 1906, el **Centre Tecnològic Leitat** ha focalitzat la seva activitat en les necessitats de les empreses a través de la promoció de la honradesa, la professionalitat i el respecte a les persones i al medi ambient al mateix temps. Partint d'aquest compromís de cercar les millors solucions tecnològiques, **Leitat** col·labora amb entitats públiques, organismes estatals, universitats i altres centres tecnològics per trobar les solucions més eficients per als problemes dels seus socis. En línia amb aquest compromís, una de les estratègies de **Leitat** és la promoció de l'R+D+i per millorar els processos productius respectant el medi ambient. En aquest sentit, la Unitat de Medi Ambient porta a terme projectes i iniciatives que promouen una gestió innovadora i eficient de tots els aspectes ambientals, per tal de preservar i millorar la qualitat ambiental, així com contribuir a un estalvi econòmic substancial per als sectors públic i privat. A més de les activitats i els projectes d'R+D, l'assessorament i la formació són altres de les seves línies d'actuació. En definitiva, **Leitat** desenvolupa les seves activitats en els àmbits següents: ecologia industrial a través d'una combinació sostenible de medi ambient, tecnologia i economia; productes i processos ecològicament innovadors que contribueixen a un desenvolupament sostenible (ecodisseny i anàlisi del cicle de vida, ACV o, en anglès, *life cycle assessment*, LCA); gestió ambiental i eines de gestió de l'etiquetatge per avaluar, informar i millorar l'actuació mediambiental (EMAS, SGMA ISO 14001:2004, eco-etiqueta, etc.); i formació ambiental.

## el tinter

Comunicació

**El Tinter**, empresa de comunicació, ofereix serveis de disseny, producció editorial, impressió, producció audiovisual i art multimèdia. És una empresa capdavantera en ecodisseny i edició ecològica, amb l'aval d'anys d'experiència i certificada amb els més alts segells de qualitat i defensa del medi ambient. Fonamenta la seva tasca en la professionalitat i la implicació de l'equip de persones que conformen l'empresa, sempre en la recerca de la millora contínua i la satisfacció dels requeriments de les persones i organitzacions clientes.

**El Tinter** va ser la primera empresa d'arts gràfiques i audiovisuals a implantar l'EMAS (2000). També va implantar la ISO:14001 (2000), la ISO:9001 de qualitat (2007), la UNE150:301 d'ecodisseny (2008) i la cadena de custòdia del paper FSC (2009). Tots aquests registres avalen el compromís de l'empresa de fer la feina amb qualitat i amb el mínim impacte ambiental. L'empresa ha participat en la constitució del Grup d'Ecoedició de Barcelona (GEBCN), des del qual s'investiga i es difon com editar qualsevol tipus de publicació amb el major respecte possible per l'entorn natural. També ha participat en la constitució del Club EMAS de Catalunya, que promou la millora contínua de la conducta ecològica de les empreses i el reconeixement públic d'aquestes.

## simpple

efficient solutions

**Simpple** va néixer a mitjans de l'any 2000 com a centre d'innovació tecnològica de la Xarxa IT de la Generalitat de Catalunya a partir de diversos grups de recerca de la Universitat Rovira i Virgili (FeT i AGA), de la iniciativa i l'energia d'un equip de joves emprenedors amb experiència en el desenvolupament de projectes de transferència de coneixement i tecnologia. A partir del 2004, el centre d'innovació es va convertir en empresa de base tecnològica per tal de continuar ajudant a crear valor en el teixit empresarial.

**Simpple** pretén ser una empresa de referència en el camp de l'R+D+i mitjançant el desenvolupament de tecnologies i productes avançats, a través de l'ús innovador i transversal del coneixement. Els puntals fonamentals de l'empresa són dos: l'equip i l'R+D+i. La clau de l'èxit de **Simpple** és saber atreure i retenir el talent d'un equip humà pluridisciplinari i il·lusionat, amb una sòlida experiència tècnica i investigadora. L'objectiu és aprofitar les sinergies del personal per a desenvolupar productes d'un elevat i innovador valor tecnològic.

La tasca encarregada pel Parlament de l'Ecoedició i assumida per aquestes tres empreses per desenvolupar-la durant el projecte LIFE+ s'ha estructurat en diverses accions. La primera, a càrrec de Leitat, ha estat fer l'anàlisi del cicle de vida (ACV) de les publicacions (un llibre i una revista), amb el suport dels *partners* però també d'altres empreses col·laboradores en els àmbits de les matèries primeres, el disseny i la impressió de les publicacions. D'aquesta manera, s'ha pogut calcular l'impacte ambiental d'aquestes. Després de definir els indicadors ambientals, Simpple ha dissenyat una eina informàtica (*software tool*) adreçada a editors, dissenyadors i impressors que permet calcular i comunicar l'impacte ambiental de qualsevol publicació (llibre o revista). Paral·lelament, El Tinter ha elaborat la present guia de bones pràctiques ambientals per al sector editorial, un manual que agrupa els resultats de l'ACV, les bones pràctiques recomanades, així com informació de l'eina informàtica. Per consensuar al màxim aquestes propostes ambientals tenint en compte tots els actors implicats en el cicle de vida del llibre, s'han organitzat vuit tallers amb quatre públics prioritaris: les administracions i altres actors de decisió (*decision makers*), els experts en materials (*material experts*), els experts en el procés (*process experts*) i, finalment, els usuaris finals.

15

Els tallers s'han estructurat en dues fases. Durant la primera s'han fet moltes reunions bilaterals i de petit format, i durant la segona, actes i reunions multilaterals. Tot seguit, en presentem una relació:

### **Primera fase (any 2011)**

- Les administracions i altres actors de decisió: reunions amb administracions públiques; reunions amb editorials, distribuïdors i autors.
- Els experts en materials: reunions i trobades amb empreses que proveeixen paper i tintes, amb enquadernadors i amb administracions públiques.
- Els experts en processos: reunions amb empreses de disseny i comunicació; reunions amb escoles i centres de disseny. Diversos congressos sobre impressió, ecodisseny i residus.
- Usuaris finals: reunions amb ONGs i universitats; participació en esdeveniments sobre el canvi climàtic i el medi ambient. Organització de l'acte d'ecoedició sobre el Rainbow Warrior III (el desembre del 2011).

### **Segona fase (any 2012)**

- Les administracions i altres actors de decisió: entre les diferents reunions, es va organitzar l'acte "Els avenços de Greening Books. L'ecoedició, la millora ambiental de llibres i revistes" a la seu de la representació europea a Barcelona (el juny del 2012).

- Els experts en materials: a més de diverses reunions amb experts en materials (per exemple, una reunió amb el Forest Stewardship Council, FSC), es va fer una sessió de treball amb compradors públics, paperers i distribuïdors al voltant de la compra verda: criteris i recomanacions (el març del 2012).
- Els experts en processos: a més de les reunions programades de petit format, es va fer una sessió a la 30a Fira del Llibre de Barcelona, adreçada a petites i mitjanes editorials, per parlar sobre com l'ecoedició pot ser una solució davant la crisi econòmica (l'octubre del 2012). Entre les reunions, cal destacar la que es va fer, per abordar la relació entre la ecoedició i les llicències Creative Commons, a la seu de l'Instituto Nacional de Administración Pública a Pamplona (el febrer del 2012).
- Usuaris finals: a l'associació Ecoconcern, es va fer un acte sobre els resultats de l'ecoedició adreçat a professors, bibliotecaris i lectors (l'abril del 2012).

En la fase final del projecte, El Tinter també ha de fer proves en la impressió de quatre publicacions (el Manual, dos llibres més i una revista) amb un doble objectiu: l'ús de l'eina informàtica dissenyada per Simpple i l'aplicació de les bones pràctiques ambientals obtingudes durant el projecte.

## La difusió de Greening Books

La difusió del projecte Greening Books és clau per donar a conèixer els avenços vinculats a la millora de l'edició de llibres i revistes.

El 17 de novembre del 2011, al Palau Robert de Barcelona, va tenir lloc un important Parlament de l'Ecoedició, amb la presència d'una vuitantena de persones: professionals, empreses, col·lectius i institucions, un espai de treball i reflexió per a abordar la forma innovadora de gestionar les publicacions segons principis de sostenibilitat, és a dir, l'ecoedició. El debat del Parlament es va vertebrar en quatre eixos, amb temàtiques més concretes, com ara el cicle de vida dels llibres i els avenços del Greening Books, però també altres aspectes vinculats al món editorial, com ara les controvèrsies sobre el llibre electrònic o la proposta de la impressió ponderada o sota demanda, fins a temes més genèrics o globals, com ara un balanç de l'ecoedició dins de l'Any Internacional dels Boscós.

Un acte amb un marcat caràcter europeu que es va fer a Barcelona va ser el que tenia per títol "Els avenços de Greening Books. L'ecoedició, la millora ambiental de llibres i revistes". Com hem explicat més amunt, el 21 de juny del 2012 es van reunir a la seu de la representació de la Comissió Europea i el Parlament Europeu una seixantena de representants d'empreses i entitats



que aposten per l'ecoedició de llibres i revistes amb criteris de respecte al medi ambient. Durant l'acte, es va presentar l'aplicació web i l'ecoetiqueta realitzada per Simpple. Empreses del sector de les arts gràfiques, papereres, editorials, universitats i entitats van participar en un ric debat sobre la importància de conscienciar cadascun dels actors de tota la cadena de valor de les publicacions de la necessitat d'incorporar criteris de sostenibilitat a les seves activitats.

A més dels actes i tallers realitzats, es va considerar convenient difondre aquesta tasca internacionalment, en concret amb un estand a la London Book Fair que es va fer a l'Earl's Court Centre de Londres. Els dies 16, 17 i 18 d'abril del 2012, els *partners* de Greening Books es van desplaçar a la Fira, en la qual es reuneixen uns vint-i-quatre mil professionals de les publicacions i que està enfocada, sobretot, a la compra i venda de drets editorials. Es va contactar amb editorials i impremtes o empreses de serveis editorials per explicar-los els resultats sobre els impactes ambientals i donar-los a conèixer l'eina informàtica del Greening Books.

Per acostar el projecte al mercat de l'Estat espanyol, els dies 3, 4 i 5 d'octubre del 2012 es va participar en la 30a edició de la Fira Internacional del Llibre de Barcelona LÍber. Es van mantenir reunions amb onze editorials i es van establir contactes amb impremtes o empreses de serveis editorials. A més, com hem explicat més amunt, el 3 d'octubre es va organitzar una sessió sobre ecoedició per generar interès sobre la seva sostenibilitat i competitivitat.

Amb l'objectiu de comunicar els avenços de Greening Books, s'han elaborat diversos materials gràfics i audiovisuals: revistes d'empresa (*newsletters*), tríptics, *roll-ups* i vídeos en català, castellà i anglès que s'han distribuït entre les persones i els actors implicats en el moviment de l'ecoedició i l'ecodisseny de les publicacions. El web [www.greeningbooks.eu](http://www.greeningbooks.eu) s'ha anat actualitzant a mesura que han sorgit novetats del projecte.

## **Més LIFE+ a l'Estat espanyol**

L'interès generat per la producció neta en el sector de les arts gràfiques ha fet que simultàniament dos projectes LIFE+ atorgats a organitzacions de l'Estat espanyol coincidissin amb la filosofia del Greening Books. Aquests projectes eren liderats per organitzacions amb les quals havíem coincidit en diversos seminaris, jornades i fires, fet que ha facilitat l'intercanvi constant d'informació entre les organitzacions i la complementarietat de les feines.

En el cas d'AIDO, són els projectes LIFE+ SustainGraph i BATsGraph. En el cas de la Junta de Andalucía, és el LIFE+ Ecoedición.

Aquests tres projectes van participar activament, en el Grup de Treball d'Ecodisseny, en la gestió del cicle de vida dels productes CONAMA 2012, com a relators del document de síntesi del Grup. Es va aportar valuosa informació desenvolupada al llarg dels projectes, relacionada amb:

- La contribució de l'ecoedició a l'estalvi de costos de l'empresa.
- La informació eficaç (voluntària o reglamentària) al consumidor i el control del mercat (recomanacions per a un control eficient).

18 Finalment, en el Congrés es va fer una ponència conjunta titulada “Estructura i ordenació de la informació ambiental de les publicacions impreses”, en la qual es van exposar les etiquetes desenvolupades i les eines existents per a aconseguir una bona comunicació ambiental.

## 2. El marc normatiu europeu

El desenvolupament normatiu de la Unió Europea ha permès adoptar una política ambiental activa fruit de les exigències socials i de la comunitat científica crítica amb el deteriorament ecològic.

19

En els tractats fundacionals de la Comunitat Econòmica Europea (CEE) del 1957 no es van preveure competències en l'àmbit ambiental. La contaminació com a problema transfronterer i les diferents normes de producció relacionades amb el medi ambient dels estats de la CEE eren un obstacle per al comerç, cosa que dificultava la lliure circulació de mercaderies. Després de la Primera Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Humà (Estocolm, 1972), una cimera de la CEE a París va demanar a la Comissió Europea que elaborés un programa d'acció. D'aquesta arrencada es van adoptar centenars de directives i d'altres actes que constitueixen el dret ambiental sobre protecció d'aigües, manteniment de la qualitat de l'aire, regulació de productes químics, protecció de la flora i la fauna, cura de la salut laboral, prevenció de la contaminació acústica i racionalització de la gestió dels residus.

Juntament amb el dret ambiental, la CEE va desenvolupar programes d'acció ambiental en els quals s'establien directrius i objectius prioritaris. El Tercer programa d'acció en matèria de medi ambient (1983) va centrar l'atenció en el principi fonamental de prevenció; amb el Quart programa d'acció (1987-1992) es perseguia la transició vers aquesta política de prevenció. En el Cinquè programa (1993-2000), la prevenció va constituir l'eix central d'acció comunitària, amb l'estratègia d'assolir la plena integració d'exigències ambientals mitjançant la participació activa dels principals agents ambientals afectats, per tal d'intentar canviar les tendències i les pràctiques nocives per al medi ambient.

No va ser fins al Tractat de Maastricht (1992) que va ser possible adoptar acords per majoria qualificada del Consell i aconseguir una participació més gran del Parlament Europeu. Així i tot, els acords van quedar subjectes a la unanimitat en mesures relatives a l'ordenació i l'ús del sòl, l'energia i els impostos ecològics.

La protecció del clima va passar a ser un nou eix de l'acció comunitària per exigències de la Cimera de la Terra del 1992. La reducció i la prohibició dels

CFCs pel deteriorament que causen a la capa d'ozó, l'avaluació de l'impacte ambiental, el compliment del Protocol de Kyoto, mesures associades a la innovació, la investigació i l'eficiència, són algunes de les fites assolides. També forma part d'aquesta política ambiental el foment de les inversions per millorar la qualitat del medi ambient mitjançant els fons de cohesió i els fons estructurals i per mitjà del programa de finançament LIFE.

20 Des de l'estiu del 1993, els productes que han passat el control corresponent aconseguixen l'aval ambiental de la Unió Europea (Ecolabel), que des del 1995 també es concedeix a les empreses després d'un control de gestió ambiental verificat (EMAS).

L'octubre del 1993, es va posar en funcionament a Copenhaguen l'Agència Europea del Medi Ambient com a centre d'informació i documentació. Els seus informes permeten veure els desajustos i les dificultats perquè la salvaguarda de l'entorn no sigui desatesa per les administracions en benefici dels grups de pressió allunyats dels interessos col·lectius i el béns comuns.

El Sisè programa d'acció en matèria de medi ambient (2002-2012) ha contribuït a fer que la legislació ambiental abordi quasi tots els àmbits, tal com es desprèn de l'avaluació final. Els principals objectius en els últims deu anys han estat l'ampliació de la xarxa Natura 2000, l'acció política en relació amb el canvi climàtic i la introducció d'una política general sobre substàncies químiques.

## **Els projectes LIFE i LIFE+**

Iniciat per l'Acte Únic Europeu (1986), que va marcar els inicis de la política mediambiental europea, el programa LIFE+ va començar l'any 1992. En la primera fase del programa (LIFE I), la Comissió Europea, a través de la Direcció General de Medi Ambient, el va centrar en tres temàtiques: “Desenvolupament sostenible i qualitat del medi”, “Protecció de l'hàbitat i de la natura” i “Altres: administració, educació, formació i assistència a països tercers”. En total, del 1992 al 1996 es van finançar 731 projectes a tot Europa. Davant de l'èxit d'aquest primer programa, la Comissió Europea va decidir tirar-lo endavant i promoure'n tres més LIFE+: LIFE II (1996-2000), LIFE III (2000-2004) i LIFE IV (2007-2013). Des del començament (1992) fins a l'actualitat, LIFE ha cofinançat 3.708 projectes, de manera que ha contribuït aproximadament amb 2,8 bilions d'euros a la protecció del medi ambient.

A l'Estat espanyol, que és un dels estats amb més èxit a l'hora de rebre fons LIFE+, des del 1992 s'han finançat 482 projectes, amb prop de 319,4 milions d'euros. La temàtica amb més èxit a l'Estat espanyol és la de la innovació mediambiental (264 projectes), seguida per la de la conservació de la natura (213 projectes).

A més, des dels inicis d'aquest període de programació (2007-2013), l'assignació financera indicativa per a l'Estat espanyol ha anat augmentant amb els anys (més del 27% entre el 2007 i el 2012), i el 2012 serà de 27.219.926 euros. Entre les comunitats autònomes que més fons reben, hi ha Catalunya. En la convocatòria del 2010, van ser finançats sis projectes liderats per entitats catalanes (un sobre "Informació i comunicació" i cinc sobre "Política i governança ambiental").

## La producció neta i la "producció més neta"

21

Inicialment, la producció neta és la substitució de tecnologies brutes, l'eliminació dels productes tòxics i la reducció substancial dels residus. Anys després, l'expressió que es farà servir és la "producció més neta", ja que es considerarà que la producció és incompatible amb la no-contaminació. Davant d'aquesta constatació, van sorgir dos referents: el Factor 4, i a continuació el Factor 10, basat en el cicle de vida. L'abast del cicle pot ser considerat: "del bressol al bressol" (*cradle to cradle*), "del bressol a la porta" (*cradle to gate*) o "del bressol a la tomba" (*cradle to grave*).

*Factor 4* és el títol d'un llibre que va ser publicat l'any 1997, que està farcit d'exemples i bones pràctiques i que és pare del Factor 10 i el Factor 20. La fórmula d'Amory B. Lovins, L. Hunter Lovins i Ernst Ulrich von Weizsäcker va fer fortuna per la seva plasticitat: "duplicar el benestar amb la meitat dels recursos naturals".

Els eixos centrals d'aquest plantejament són els abocaments, el sistema de tractament de les aigües residuals, la incineració i els compostos tòxics. A partir de l'explicació de la naturalesa del conflicte com una guerra entre la biosfera i la tecnosfera, va sorgir la proposta de la biomímesi: l'observació i l'adequació dels processos productius al funcionament dels sistemes naturals.

Tot això té lloc en un escenari d'acceleració del comerç internacional sense normes ambientals clares i en el qual ingredients, principis actius, productes i serveis circulen sense una autoritat ambiental internacional, una Organització de les Nacions Unides del Medi Ambient (ONUMA), imprescindible per a assolir fites rellevants.

## Els valors emergents de la producció *més neta*

1. Consumir conscientment i consumir menys
2. Estalviar recursos i utilitzar energies renovables
3. Prendre decisions col·lectivament
4. Lliure accés a la informació
5. Garantir la protecció de les persones productores
6. Eliminar els productes tòxics dels aliments i els teixits
7. Sistemes d'auditories i de gestió ambiental
8. Eliminar les emissions i els abocaments tòxics
9. Eliminar els residus industrials tòxics i inerts
10. Aturar la producció de productes tòxics
11. Prohibir el comerç de tecnologies, productes i residus tòxics
12. Prohibir el reciclatge de productes tòxics
13. Prohibir contaminar i acabar amb la impunitat dels responsables d'activitats contaminants obligant-los a afrontar les seves responsabilitats, i alhora promocionar i protegir aquell qui produeix sense contaminar.

Els compromisos ambientals que han assumit les administracions espanyola i autonòmiques són clarament fruit de la pertinença d'Espanya a la Unió Europea i de la pressió dels moviments socials ambientalistes. Segons els moviments ecologistes, a Espanya i Catalunya les normes proteccionistes de l'entorn que emanen de les directrius comunitàries gairebé sempre són transposades a la baixa. És a dir, que les directrius comunitàries s'adapten, sovint fora de termini, a les lleis espanyoles i catalanes per les exigències de la Unió. Els reglaments, en canvi, són d'aplicació directa i no necessiten transposició, com ara el reglament REACH, que sí que s'aplica directament a l'Estat espanyol.

L'1 de juny del 2007, va entrar en vigor el Reglament (CE) 1907/2006 sobre el registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de substàncies i preparats químics (*Registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals*, REACH). El procés destinat a reduir la producció de productes tòxics i l'exposició a aquests es va iniciar l'any 2001 amb la publicació del *Llibre blanc sobre l'estratègia per a la futura política en matèria de substàncies i preparats químics*.

El principal element del reglament REACH és l'establiment d'un sistema de registres obligatoris per a qui fabriqui i importi substàncies químiques. El REACH no permet la comercialització de cap producte que no hagi estat registrat, cosa que ha de fer cada entitat que fabrica i/o importa fora de la Unió

Europea substàncies per si soles o contingudes en preparats en quantitats anuals iguals o superiors a una tona. Amb aquest objectiu, s'ha de presentar a l'Agència Europea de Substàncies i Preparats Químics (European Chemical Agency, ECHA) —amb seu a Hèlsinki— un expedient tècnic i un informe de seguretat química, aquest últim per a substàncies fabricades i/o importades en quantitats anuals superiors a 10 tones. L'informe de seguretat química ha de documentar la classificació de la substància, els perills que comporta i l'avaluació sobre si és persistent, bioacumulable i tòxica per a la reproducció (PBT) o molt persistent o molt bioacumulable (mPmB).

A més del procés de registre, el REACH també considera el procés d'autorització i restricció de substàncies considerades d'alta perillositat. Una substància respecte de la qual ja hi hagi una restricció a l'annex XVII del Reglament no es fabricarà, comercialitzarà ni usarà a menys que compleixi les condicions d'aquesta restricció. El procés d'autorització té com a finalitat limitar la fabricació i la importació de substàncies considerades d'alta perillositat per a la salut humana i el medi ambient. Les substàncies que estiguin subjectes a autorització segons l'annex XIV del Reglament no podran ser comercialitzades ni utilitzades sense l'autorització prèvia de l'ECHA. En aquest cas, els fabricants i importadors hauran de sol·licitar autorització a l'ECHA per a cadascun dels usos.

L'objectiu de l'autorització és garantir que els riscos derivats de les substàncies altament perilloses estiguin controlats i potenciar la substitució de substàncies amb riscos elevats per substàncies o tecnologies alternatives adequades. Finalment, el procés d'avaluació va a càrrec de l'ECHA.

Les obligacions que han de complir les empreses estan determinades pel paper que ocupen al llarg de la cadena de subministrament. Les imprentes, a efectes del reglament REACH, són considerades “usuàries intermèdies” (*downstream user*) i “fabricants d'articles”, amb les obligacions consegüents. No tenen l'obligació de registrar les substàncies químiques perquè no en fabriquen ni n'importen (únicament han de registrar les que comprin fora de la Unió Europea). Però sí que tenen l'obligació de fer un control i un registre de les substàncies i de les entitats proveïdores. No obstant això, s'han d'assegurar amb el proveïdor que totes les substàncies que utilitzen estan preregistrades o registrades d'acord amb l'ús que tindran. Consegüentment, quan l'empresa rep la fitxa de dades de seguretat corresponent, ha de comprovar que l'ús de la substància com a usuari intermedi està cobert i aplicar les mesures de gestió del risc que hi han establertes a la fitxa.

## Els sistemes de gestió ambiental

24

Els sistemes de gestió ambiental (SGA) constitueixen un instrument amb un gran potencial per a millorar el comportament ambiental de les empreses. Els SGAs asseguren el compliment de la legislació vigent, permeten identificar els aspectes ambientals significatius i preveuen la millora contínua de la gestió ambiental. Com a millores que aporten, podem considerar la millora de l'eficiència dels processos, l'optimització i l'estalvi de consums, matèries primeres i recursos com ara l'aigua i l'energia, etc. A més a més, permeten prevenir i controlar la generació d'emissions, residus i abocaments, i obtenir exempcions i beneficis, permisos i llicències, o accedir a subvencions i contractes públics.

Els SGAs certificats comporten procediments i registres que permeten mesurar el comportament ambiental. La informació que s'obté fruit d'un sistema de gestió ambiental és molt important, ja que permet identificar quina és la magnitud de l'impacte per tal d'introduir processos de millora ambiental. També permet disposar d'informació per comunicar-la a tots els grups d'interès de l'empresa. D'aquesta manera es va encaminant l'empresa a optar per fer bona ecoedició, que es pot veure reconeguda amb l'obtenció d'un distintiu d'ecoedició que permeti identificar els productes i serveis que incorporen certes característiques ambientals.

Un dels termòmetres és la mesura de l'existència de criteris de compra, contractació i proveïments subjectes a criteris ambientals i socials, entre altres paràmetres. Aquests criteris poden ser comunicats a les organitzacions proveïdores perquè disposin de temps per a incorporar-se al procés. Si aquestes pautes estan escrites, poden ser comunicades als clients i a l'entorn.

Una bona gestió ambiental comporta imatge i reducció de despeses, a més de cohesionar l'equip humà en objectius de coresponsabilitat diferenciada, però compartida. Els seus efectes van més enllà de la reducció de l'impacte ambiental.

Tot i ser una de les regions europees capdavanteres en SGAs (EMAS) en el sector editorial i gràfic, a Catalunya li queda molt camí per fer, ja que els SGAs de les indústries d'arts gràfiques establertes al territori català es limiten a vint amb la norma ISO 14001 i a cinc amb l'EMAS.

La Unió Europea ha optat per reforçar el sistema de gestió i auditoria ambiental EMAS per diferenciar-lo de la norma ISO 14001. L'EMAS implica el compromís públic de les dades. Per a la plena eficàcia del sistema, cal que hi participin l'equip laboral, les subministradores i la clientela.



**EMAS / ISO 14001 TAULA COMPARATIVA**

Concepte	ISO 14001	EMAS
1. Naturalesa	Norma.	Reglament europeu n. 1221/2009.
2. Promotor	Entitat privada International Standard Organization.	Administració pública (Unió Europea).
3. Àmbit	Tot el món.	Tot el món, però les organitzacions de fora de la UE hauran de registrar-se mitjançant els organismes competents europeus.
4. Sectors que poden adherir-s'hi	Tots els sectors.	Tots els sectors.
5. Compromís empresarial	Compromís de millora contínua del sistema i prevenció de la contaminació	Promoure la millora contínua del comportament ambiental mitjançant l'establiment i l'aplicació d'un sistema de gestió, l'avaluació sistemàtica, objectiva i periòdica d'aquest, la difusió de la informació sobre el comportament ambiental, el diàleg obert amb les parts interessades i la implicació activa i formació del personal.
6. Comunicació i relació amb les parts interessades externes	L'organització ha de gestionar les comunicacions de les parts interessades externes i respondre-hi.	A més de gestionar les comunicacions de les parts interessades externes i respondre-hi, l'organització ha de demostrar que manté un diàleg obert amb el públic i altres parts interessades com les comunitats locals, els clients, etc.
7. Avaluació ambiental inicial	Recomanable (si no hi ha SGA previ).	Obligatòria.
8. Auditories	Auditoria interna de l'SGA. No hi ha termini fixat per a realitzar-lo.	Auditoria ambiental interna del centre. Intervals no superiors als tres anys.
9. Declaració	Deixa oberta la possibilitat a l'organització de decidir si vol comunicar externament informació ambiental. Si ho vol fer, l'organització ha d'establir com ho farà.	Preveu la redacció i difusió externa d'una declaració ambiental, els continguts de la qual estan establerts pel mateix reglament EMAS. La declaració serà validada pel verificador ambiental acreditat en ocasió de l'auditoria.
10. Certificació	L'auditoria l'ha de dur a terme un organisme de certificació. El certificat el lliura el mateix organisme (entitat privada).	L'auditoria l'ha de dur a terme un verificador acreditat per l'EMAS. El registre EMAS l'atorga l'organisme competent d'EMAS (entitat pública).
11. Implicació dels treballadors	Parla de competència, formació i presa de consciència, però no fa cap referència a la implicació dels treballadors com a força impulsora del procés de millora.	A més de la competència, formació i presa de consciència, posa èmfasi en els treballadors com força impulsora de la millora ambiental i, per tant, en la seva necessària participació.
12. Compliment de la legislació ambiental	L'organització ha d'identificar i aplicar els requisits legals relacionats amb els seus productes, serveis i activitats. Ha de verificar periòdicament el compliment.	Es posa més èmfasi en el compliment de la legislació respecte a l'ISO 14001. l'organització ha de poder demostrar-ne el compliment legal en matèria de medi ambient.
13. Pime	No preveu cap condició o requisit especial per a les Pimes.	Preveu terminis a condicions específiques per a les organitzacions de petites dimensions amb l'objectiu d'agilitzar la seva participació en l'EMAS.
14. Comportament ambiental		L'organització ha de poder demostrar que el sistema de gestió i els procediments d'auditoria tracten el comportament ambiental real de l'organització en relació amb els aspectes directes i els indirectes.

## Sistemes de gestió ambiental en el sector paper

Els SGAs fracassen a la indústria del paper per la poca participació dels treballadors: segons un estudi sindical, el 57% d'aquests desconeixen la política ambiental de l'empresa i més del 60% no n'han rebut gens d'informació, com es desprèn d'un estudi de l'Institut Sindical de Treball, Ambient i Salut (ISTAS).


L'estudi configura el sector amb 78 empreses, 11 de les quals es dediquen a la producció de pasta de paper, i 67, a la de paper i cartó. El 67% de les instal·lacions diagnosticades tenen un SGA, i el 33% el tenen auditat. Aquesta manca arriba al 84% a les instal·lacions de fabricació de pasta de paper. Un total de 14 empreses tenen l'SGA EMAS (sigla en anglès de *eco-management and audit scheme*, reglament comunitari d'ecogestió i ecoauditoria).

L'estudi *Sistemas de gestión ambiental y trabajadores de la industria del papel* (2010) demana al sector més sistemes de gestió ambiental EMAS, la participació dels treballadors en les qüestions ambientals i la introducció de la coresponsabilitat ambiental a l'empresa amb la creació del càrrec de delegat de medi ambient.

Aquest estudi es promou des de l'Observatori del Sector Industrial del Paper del Ministeri d'Indústria. Aquest organisme es va crear el maig del 2009 i en formen part l'Associació Espanyola de Fabricants de Pasta, Paper i Cartó (Aspapel), la Federació de Serveis a la Ciutadania de Comissions Obreres (FSC-CCOO), la Federació d'Indústries Afins de la Unió General de Treballadors (FIA-UGT), la Federació Espanyola d'Entitats d'Innovació i Tecnologia (FEDIT) i el mateix Ministeri d'Indústria i Treball.

## L'ÀNGEL BLAU

L'any 1978 Alemanya va instaurar un sistema d'etiqueta pioner al món i que va ser i és un referent al respecte. L'Agència Federal del Medi Ambient Alemanya i l'Institut alemany de l'etiquetatge són els organismes que regulen l'ús del distintiu Àngel Blau per paper. El distintiu es pot fer servir mitjançant el compliment de les normes RAL UZ. Aquestes impliquen a quatre tipus de paper:

	<p>El distintiu de l'Àngel blau està fet a partir del símbol del Programa de les Nacions Unides per el Medi Ambient (PNUMA). A la part superior es pot llegir Umweltzeichen (etiqueta ambiental) i a la part inferior Well aus 100% Altpapier (100% de paper reciclat).</p>	
<p><b>Paper reciclat</b></p>	<p>Norma RAL UZ-14, juny 1997</p>	<p>La primera matèria ha de ser fibra de paper 100% reciclada malgrat la tolerància d'un 5% de fibres noves. És paper que exclou els agents blanquejants òptics i clorats, obtingut mitjançant un Procés Lliure de Clor (PCF).</p>
<p><b>Cartró reciclat</b></p>	<p>RAL UZ-56, juny del 1997</p>	<p>La primera matèria ha de ser fibra de paper 100% reciclada malgrat la tolerància d'un 5% de fibres noves. És paper que exclou els agents blanquejants òptics i clorats, obtingut mitjançant un Procés Lliure de Clor (PCF).</p>
<p><b>Paper sanitari fabricat amb fibres reciclades</b></p>	<p>Norma RAL UZ-5, juny del 1997</p>	<p>La primera matèria ha de ser fibra de paper 100% reciclada malgrat la tolerància d'un 5% de fibres noves. És paper que exclou els agents blanquejants òptics i clorats, obtingut mitjançant un Procés Lliure de Clor (PCF).</p>
<p><b>Material de construcció amb fibres cel·lulòsiques reciclades</b></p>	<p>RAL UZ-36, gener 1999</p>	<p>La primera matèria ha de ser fibra de paper amb un mínim del 80% de fibra reciclada i un mínim d'aquesta matèria ha de ser paper recuperat de baixa i mitjana qualitat.</p>

## Les certificacions ambientals

Malgrat que el terme “etiqueta” fa referència al conjunt d’informacions que es poden trobar en un producte, l’Ecolabel o ecoetiqueta europea fa referència a un distintiu (gràfic, logotip) que respon a unes exigències ambientals i a unes normes d’ús.

Per això les certificacions ambientals s’han ordenat en tres categories, segons l’Organització Internacional per a la Estandardització (ISO).

- 28
- **Els distintius de tipus I, de conformitat amb la norma DIN EN ISO 14024**, són atorgats per organismes reconeguts i d’accés públic i estan verificats per terceres parts independents i també certificats per tercers; i són les més rellevants. Consideren el cicle de vida dels aspectes ambientals. Els distintius de la Unió Europea i dels estats membres són de tipus I. Uns quants exemples: Etiqueta Ecològica Europea (Europa), Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (Catalunya), AENOR Medio Ambiente (Espanya), Nordic Swan (Dinamarca, Finlàndia, Noruega i Suècia), Blauer Engel (Alemanya), Milieukeur (Països Baixos), NF Environment (França), Umweltzeichen (Àustria), Ekosnacka (República Txeca), Hungarian Ecolabel (Hongria), Slovak Ecolabel (Eslovàquia) i Polish Ecolabel (Polònia).
  - **Els distintius de tipus II, de conformitat amb la norma ISO 14021**, destaquen un únic aspecte ambiental del producte, com ara la reducció del consum d’aigua durant l’ús d’aquest o la quantitat de material reciclat que conté. La norma ISO regula les bases per a realitzar càlculs i les declaracions ambientals més habituals.
  - **Els distintius de tipus III, les declaracions ambientals de producte, de conformitat amb la norma ISO 14025**, inclouen informació ambiental detallada del producte, però no n’avaluen el grau de millora ambiental (només si es compara amb la declaració ambiental d’un producte equivalent). Estan basades en l’anàlisi del cicle de vida del producte, i, malgrat que la verificació és obligatòria, la certificació és voluntària i feta per una tercera part independent. La declaració ambiental de producte (*environmental product declaration, EPD*) recull les dades ambientals quantificades d’un producte amb categoria de paràmetres preestablerts segons la sèrie de la norma ISO 14040, d’anàlisi de cicle de vida, sense excloure altres paràmetres ambientals.

### Declaracions ambientals de producte

En el sector paperer hi han diferents sistemes de programes voluntaris d’informació ambiental quantificada destinats a la informació entre empreses, però que poden fer-se servir en la comunicació al consumidor final.

- **Perfil del paper:** El “Paper profile” és un programa internacional voluntari de la indústria de pasta i paper, distribuïdores i altres associacions del sector per mitjà del qual es recull la informació ambiental del producte (composició, paràmetres ambientals, sistemes de gestió ambientals i adquisició de fusta). [www.paperprofile.com](http://www.paperprofile.com)
- **PaperScore Card:** Eina desenvolupada per WWF per calcular la petjada ecològica dels productes de paper. Els fabricants fan la seva pròpia avaluació per obtenir una puntuació que és verificada per un organisme certificador acreditat. [www.panda.org](http://www.panda.org)
- **Declaració climàtica (EPD):** Sovint es considera que la informació que ofereix la declaració ambiental de producte (EPD en les sigles en anglés) és inespecífica i massa àmplia pel fet que cobreix tots els aspectes del comportament ambiental del producte en qüestió.

29

En la majoria dels casos, la informació que recull l'EPD atén diferents necessitats de l'usuari, com ara comprovar l'absència de productes químics perillosos, obtenir informació sobre l'ús dels recursos renovables o no renovables, donar compte de l'impacte ambiental potencial d'una categoria d'impacte escollida, o aconsellar sobre les maneres més escaients de reciclar el producte o bé reutilitzar-lo en la seva etapa final de vida útil.

Una àrea en què hi ha una demanda d'informació en creixement constant és la relacionada amb el canvi climàtic. El sistema internacional EPD disposa d'una declaració climàtica que permet calcular la petjada de carboni de productes, expressada en tones de diòxid de carboni equivalent (CO<sub>2</sub> eq.). El cicle de vida dels productes paperers comprèn des de la fixació del diòxid de carboni a les plantacions o boscos, fins a les emissions associades a l'obtenció de les matèries primeres, la fabricació del producte i el seu transport, consum i gestió final de vida. Tan sols es pot comparar la petjada de carboni de productes amb un procés de fabricació idèntic, i fent servir la mateixa metodologia de càlcul de conformitat amb la norma ISO 14025 i responent als criteris de les normes en preparació, com ara la GHG Protocol i la norma ISO 14067, en procés de desenvolupament. [www.environdec.com](http://www.environdec.com)

La Confederació Europea d'Indústries Papereres (CEPI) disposa d'una guia amb deu principis bàsics que cal tenir presents en l'anàlisi del cicle de vida dels productes de paper a l'hora d'elaborar la petjada de carboni. En la mateixa direcció, hi han diferents sistemes d'acords voluntaris per a calcular, reduir i compensar les emissions de gasos d'efecte hivernacle d'organitzacions.

## TIPOLOGIA DE DISTINTIUS ECOLÒGICS

ISO 14020. Etiquetes ecològiques i declaracions ambientals. Principis generals	Etiquetat tipus I
Norma ISO	ISO 14024
Significat	El producte que el porta compleix requisits ambientals predefinitos, consensuats per entitats reconegudes i d'accés públic
Identifica productes "ecològics"	Sí
Abraça tot el cicle de vida	Sí
Verificació / Certificació	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificació obligatòria per tercera part independent.</li> <li>• Certificació per part de tercera part independent</li> </ul>
Credibilitat	Alta
Exigència de complir uns requisits / Criteris ambientals	Sí
Quantitat d'informació ambiental mostrada	Poca
Cost	Mitjà / Alt
Reconeixement	Client (B2B), alt Consumidor (B2C), baix L'objectiu és premiar els productes millors de la seva classe ( <i>Best in class</i> )

Etiquetat tipo II Auto declaracions ambientals	Etiquetat tipo III Declaració ambiental de producte <i>Environmental Product Declaration</i>	Etiquetat SEMI tipo I
ISO 14021	ISO 14025 UNE 150.025:2003-ISO14025	Cap
El fabricant fa les seves pròpies etiquetes ambientals en forma de distintius gràfics, tot definint els seus propis criteris ambientals	Informe tècnic que resumeix les dades més significatives del comportament ambiental d'un producte	El producte que la porta compleix amb uns requisits ambientals predefinitos, consensuats per entitats reconegudes i d'accés públic
Sí, però no amb un abast tan ampli com les de tipus I	No	Sí
No	Sí	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificació obligatòria per tercera part independent</li> <li>• Certificació pròpia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificació obligatòria per tercera part independent</li> <li>• Certificació voluntària per tercera part independent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificació obligatòria per tercera part independent</li> <li>• Certificació voluntària per tercera part independent</li> </ul>
Mitjà	Alta	Alt
Voluntari, generals i/o específics	No	Sí
Variable	Molta	Poca
Mitjà	Alt	Mitjà / Alt
Client (B2B), mitjà Consumidor (B2C), alt Pot arribar a ser "imatge de marca"	Client (B2B), mitjà Consumidor (B2C), alt Informació tècnica que no arriba al consumidor final del producte	Client (B2B), mitjà Consumidor (B2C), alt L'objectiu és arribar al més gran nombre de productes possible

## L'Ecolabel del paper

L'Ecolabel és un distintiu de la Unió Europea, creat l'any 1992, que garanteix un alt nivell de protecció ambiental. El distintiu avalua els avantatges ambientals d'un producte o un servei al llarg del seu cicle de vida: el consum de matèries primeres, la producció, la distribució, la utilització i el rebuig. Més informació [www.reciclapapel.org/htm/recomendados/docs/papelcopias.pdf](http://www.reciclapapel.org/htm/recomendados/docs/papelcopias.pdf).

32



Els criteris són unificats i vàlids per a tots els estats membres de la Unió Europea. Hi han vint-i-sis categories de productes. La seva gestió és competència del Comitè d'Etiqueta Ecològica de la Unió Europea (CCEUE), amb el suport de la Comissió Europea. Una de les categories és la del paper per a còpies i paper gràfic, i una altra, la del paper imprès.

El paper gràfic certificat amb l'Ecolabel, en els fulls i rotlles de paper en blanc que es fan servir per a la impressió i la fotocòpia, inclou l'escriptura o el dibuix (excepte el paper premsa, el tèrmic i l'autocopiador). Aquest són els criteris que compleix:

### Matèries primeres

Reducció dels danys ambientals relacionats amb la utilització de recursos naturals, tot fomentant la gestió sostenible dels boscos. Les fibres verges han de procedir de boscos gestionats de manera sostenible (més del 10% han de procedir de boscos certificats per a estar gestionats de manera sostenible).

L'origen de totes les fibres ha d'estar indicat.

### Fabricació

#### A. Estalvi d'energia

Consum d'electricitat i combustible expressat per mitjà de punts: PE  $\leq$  1,5;  
PF < 1,5

#### B. Reducció de la contaminació de l'aigua i de l'aire

Compostos orgànics halogenats (*adsorbable organic halogens*, AOX) < 0,25 kg/t



Diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>). Emissions procedents de fonts d'energia no renovables ≤ 1.000 kg/t de paper (1.100 kg en fabricues no integrades).

DCO, S, NO<sub>x</sub>. Abocaments expressats en forma de punts: PCOD, PS, PNO<sub>x</sub> ≤ 1,5 cadascun. PCOD + PS + PNO<sub>x</sub> ≤ 3.

### C. Límits en l'ús de substàncies perilloses per al medi

1. Prohibició del gas de clor com a agent blanquejant (clor elemental). És a dir, no és un paper totalment lliure de clor (TCF) o fet amb un procés lliure de clor (PCF).
2. Substàncies químiques classificades com a cancerígenes, mutagèniques, teratogèniques, tòxiques per a la reproducció, molt tòxiques per als organismes aquàtics i que poden causar efectes nocius sobre el medi aquàtic segons la Directiva 67/548/CEE: limitades a 100 parts per milió (ppm) (monòmers residuals) i 1.000 ppm (acrilamida).
3. Prohibició de l'alquilfenol etoxilat (*alkylphenol ethoxylates*, APEO) o altres derivats de l'alquilfenol (*alkylphenol derivatives*, APD).
4. Prohibició de colorants azoics que puguin descompondre's en certes amines aromàtiques.
5. Agents tensioactius de solucions per a extracció de tinta de fibres reciclades: ràpidament biodegradables quan la suma ≥ 100 g/ADT (*air-dry tonne*).
6. No es permet l'ús de biocides o agents bioestàtics potencialment bioacumulatius.
7. Es limita l'ús dels colorants que continguin més d'un 2% d'elements classificats com a tòxics per als organismes aquàtics o que puguin danyar el medi aquàtic.
8. Prohibició de colorants i pigments a base de plom (Pb), coure (Cu), crom (Cr), níquel (Ni) i alumini (Al). Els que són fets a base de ftalocianina són permesos.
9. Impureses iòniques en els colorants en parts per milió:
  - Ag, plata < 100 ppm
  - As, arsènic < 50 ppm
  - Ba, bari < 100 ppm
  - Cd, cadmi < 20 ppm
  - Co, cobalt < 500 ppm
  - Cr, crom < 100 ppm
  - Cu, coure < 250 ppm
  - Fe, ferro < 2.500 ppm
  - Hg, mercuri < 4 ppm
  - Mn, manganès < 1.000 ppm

Ni, níquel < 200 ppm  
Pb, plom < 100 ppm  
Se, seleni < 20 ppm  
Sb, antimoni < 50 ppm  
Sn, estany < 250 ppm  
Zn, zinc < 1.500 ppm

#### **D. Reducció de l'impacte dels residus sòlids**

Implantació d'un sistema de gestió de residus sòlids que inclogui procediments per a:

- separar i utilitzar materials reciclables,
- recuperar materials per a altres usos,
- tractar residus perillosos.

#### **E. Informació ambiental al consumidor**

L'envàs del producte ha d'incloure informació sobre els beneficis ambientals de l'Ecolabel i sobre el comportament correcte per protegir el medi.

### **L'Ecolabel del paper imprès**

Vint anys després de la creació de l'Ecolabel, el distintiu de la Unió Europea ha arribat al paper imprès i el paper premsa, tot superant tots els entrebancs i les resistències de la indústria forestal i del paper. És a dir que, a partir de la seva publicació, el 21 d'agost del 2012, al *Diari Oficial de la Unió Europea*, el distintiu l'obtindrà únicament el producte que superi un conjunt de condicions explicitades a la Decisió del 12 de juliol del 2012 per la qual s'estableixen els criteris ecològics per a la concessió de l'etiqueta ecològica de la Unió Europea.

Aquests criteris estan destinats a productes impresos en paper (incloent-hi la impressió i els acabats): llibres, revistes, diaris, publicitat, opuscles, catàlegs, cartells, fulls, targetes, carpetes, arxivadors, etiquetes, etc.

L'objectiu és regular i promoure l'eficiència ambiental mitjançant la reciclabilitat, la reducció d'emissions i la dels riscos de les impremtes i dels anomenats serveis d'impressió, tant els comercials com els associats a entitats, com els serveis externs i interns.

Tots els serveis d'impressió i subcontractistes que vulguin obtenir el distintiu Ecolabel han de complir els criteris establerts. El sol·licitant ha de presentar una llista dels productes químics utilitzats a la impremta i la fitxa de dades de seguretat (FDS) de cadascun. Els requisits inclouen tintes d'impressió, tòners, vernissos per a sobreimpressió, adhesius, detergents i dissol-

vents. A més de la identificació, cal incloure les quantitats, els proveïdors i el full de dades de seguretat, d'acord amb la Directiva 2001/58/CE.

**Substrat:** El substrat, és a dir, el paper i el paper premsa, ha de complir les exigències del paper certificat amb l'Ecolabel del paper. El sol·licitant ha de proporcionar les especificacions, com ara el seu nom comercial i les quantitats i el gramatge del paper utilitzat. És a dir, que l'impressor o editor ha de disposar d'una còpia d'un certificat vàlid de l'Ecolabel del paper destinat a la impressió.

35

**Substàncies excloses:** Es detallen tots els productes exclosos o limitats. Les tintes no han de tenir metalls pesants, i cal presentar la declaració de continguts dels dissolvents d'hidrocarburs aromàtics.

**Emissions:** Es detallen els controls de les emissions a l'aigua i a l'aire associades a processos d'impressió.

**Residus:** El producte imprès ha de ser reciclable i destintable. Inclou el control del sistema de tractament de residus, i aquests els limita quantitativament en determinats processos.

**Consum d'energia:** Inclou un registre de tots els dispositius que consumeixen energia (maquinària, il·luminació, aire condicionat, refrigeració, etc.) i un programa d'eficiència energètica.

**Formació:** Totes les persones implicades coneixen els requisits de l'ecoetiqueta ecològica mitjançant un pla de formació anual.

Cal dir que la vigència dels criteris aplicables a la categoria de productes paper imprès, així com els requisits d'avaluació i verificació corresponents, seran vàlids durant tres anys, a partir del 16 d'agost de 2012. Sens dubte, allò que n'acabarà determinant l'ús generalitzat (ara voluntari) serà la seva inclusió en les compres i les contractacions públiques i la demanda social d'aquestes exigències d'excel·lència.

Aquesta etiqueta ecològica de la Unió Europea del paper imprès, d'una banda, seria el camí per a obtenir l'etiqueta d'ecoedició, específica per a llibres i publicacions periòdiques, i de l'altra, serviria perquè els productes de l'ecoedició incloguessin informació de la seva motxilla ecològica i de les bones pràctiques ambientals de les empreses implicades en el seu procés d'edició.

### **Missatges ambientals de l'Ecolabel**

L'obtenció de l'Ecolabel permet incloure reclams de l'obtenció de l'etiqueta ecològica del paper imprès i el paper premsa, així com del paper per a còpies i el paper gràfic. Les decisions respectives explíciten quina informació pot figurar en el producte al costat de la Flor Europea: “Recolliu el paper usat perquè posteriorment pugui ser reciclat.”

A la informació que ha de figurar al paper imprès, dins un quadre de text posat al costat de l'etiqueta opcional, pot haver-hi una d'aquestes tres frases:

36

- *Producte imprès reciclable.*
- *Imprès en paper de baix impacte ambiental.*
- *Emissions limitades de productes químics a l'atmosfera i a l'aigua durant la producció de paper i els processos d'impressió.*

A l'etiqueta ecològica del paper premsa, així com al paper per a còpies i el paper gràfic, dins la informació opcional de l'etiqueta pot figurar en un quadre de text una d'aquestes tres frases:

- *Baixa contaminació atmosfèrica i de l'aigua.*
- *Utilització de fibres certificades i/o utilització de fibres recuperades [segons el cas].*
- *Utilització limitada de substàncies perilloses.*

A l'etiqueta ecològica per al paper per a còpies i al paper gràfic de l'emballatge del producte pot figurar, opcionalment, el consell següent: “Recicleu el paper usat.”

Cal dir, novament, que una etiqueta ha d'estar formada per un conjunt d'informacions escrites estipulades, acompanyades de distintius gràfics. I que les frases han de comunicar fets, però no pas xifres ni quantitats.

## La compra i contractació verda

El volum econòmic de la compra i contractació pública, que representa aproximadament el 16% del producte interior brut europeu (PIB), permet veure el seu poder tractor per al desenvolupament de mercats de productes i serveis ambientalment més responsables.

La compra i contractació ètica i verda (CCEV) és l'adquisició de béns i serveis en què no només es tenen en compte criteris monetaris i tècnics, sinó també ambientals, socials i econòmics, és a dir d'excel·lència. D'aquesta manera s'aconsegueix adquirir serveis i béns respectuosos amb el medi ambient, amb els drets socials, amb el comerç just o, específicament, amb els compromisos explicitats i auditats: aquells que ofereixen els nivells de qualitat i de servei exigits i que, alhora, generen un impacte ambiental menor i un impacte social superior.

La definició europea de compra i contractació pública verda (CCPV), inclosa en la Comunicació de la Comissió Europea amb la denominació "Public procurement for a better environment", es defineix com "un procés mitjançant el qual autoritats públiques i semipúbliques decideixen adquirir productes, serveis, obres i contractes en els sectors especials amb un impacte ambiental reduït durant el seu cicle de vida en comparació dels productes, serveis, obres i contractes en els sectors especials amb la mateixa utilitat bàsica que si s'haguessin adquirit d'una altra manera".

A Europa, els inicis de la compra i contractació pública verda es remunten als anys vuitanta del segle passat, quan es va començar a posar en pràctica en països com ara Alemanya, Àustria, Suècia o Dinamarca. Des d'aquests inicis i amb el transcurs dels anys, la Comissió Europea ha elaborat estudis que reconeixen la importància de la compra i contractació pública verda com un instrument idoni per a promoure i implementar les polítiques i estratègies ambientals de la Unió Europea.

El resultat ha estat molt desigual, ja que oscil·la entre un 80% a Suècia (on la contractació pública verda representa un 20% del producte interior brut) o un 70% al Regne Unit i Alemanya (països en què la CPV representa el 17% del PIB) i un percentatge per sota del 30% a Espanya (país que, com es pot comprovar, és a la cua dels grans en licitacions amb criteris ambientals). Cal destacar el bon nivell percentual dels Països Baixos, on la compra i contractació pública verda representa el 100% en el cas del Govern central i el 50% en la resta d'administracions, segons dades del 2010.

### 3. L'Anàlisi del Cicle de Vida d'un llibre i d'una revista

38

El projecte Greening Books, l'objectiu del qual és millorar el comportament mediambiental del sector de l'edició per minimitzar els impactes dels llibres i revistes sobre el medi natural, ha desenvolupat una anàlisi del cicle de vida (ACV) d'un llibre i d'una revista per tal d'obtenir les dades necessàries per a construir l'argumentari tant de les bones pràctiques com de l'eina informàtica per al càlcul de l'etiqueta de l'ecoedició.

Actualment, l'anàlisi de cicle de vida no és l'única metodologia en aquest camp, però sí la que més pot contribuir a avançar cap a l'excel·lència en la cadena de valor del llibre.

L'anàlisi del cicle de vida permet estudiar exhaustivament la incidència mediambiental del producte escollit, en aquest cas d'un llibre i una revista. L'ACV aplicada es basa en la recopilació i l'estudi de les entrades i les sortides del sistema, per obtenir uns resultats que mostrin els seus impactes ambientals potencials.

Es tracta, doncs, d'una mena d'estudi metabòlic que inclou les entrades que alimenten el procés amb l'ús de recursos i les matèries primeres, parts i productes, transport, energia, etc., i les sortides com ara les emissions a l'aire, a l'aigua i al sòl, així com els residus generats i els subproductes.

Una part importat de l'impacte ambiental dels productes estudiats en aquesta ACV correspon al que generen l'extracció i la fabricació de les matèries primeres necessàries tant per al llibre com per a la revista. Aquests impactes són principalment deguts al procés d'elaboració del paper, la matèria més abundant en percentatge de pes.

La metodologia d'aquesta anàlisi de cicle de vida es basa en les normes ISO 14040 i ISO 14044 i les recomanacions de l'International Reference Life Cycle Data System Handbook, de la Plataforma Europea de l'Anàlisi del Cicle de Vida. Les fases d'una anàlisi del cicle de vida són les següents:

**Definició d'objectius i abast:** Identifiquen els objectius i les aplicacions que se'n derivaran. Una ACV pot tenir una gran extensió. Per tant, és imprescindible identificar quins seran els seus límits. Cal analitzar el sistema que serà objecte d'estudi, les funcions, la unitat funcional i els límits del sistema.

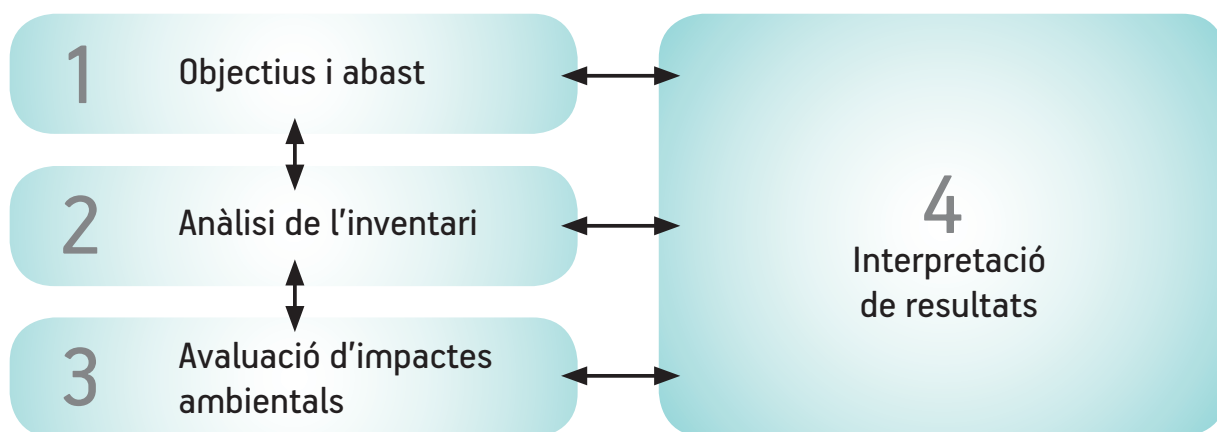
**Anàlisi de l'inventari:** Recopilació i quantificació d'entrades i sortides d'un sistema (energia, matèries primeres, aire, aigua, sòl, etc.) durant el seu cicle de vida.

**Avaluació de l'impacte:** Conèixer i avaluar la magnitud i com de significatius són els impactes ambientals potencials d'un sistema al llarg de tot el cicle de vida del producte.

39

**Interpretació dels resultats:** Conclusions de l'anàlisi de l'inventari o de l'avaluació de l'impacte, o de totes dues coses. S'avaluen en relació amb els objectius i l'abast definits per arribar a unes conclusions i recomanacions.

#### FASES DE L'ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA



En aquest cas, el programa informàtic utilitzat és el SimaPro, de la companyia holandesa PRé Consultants, que és un dels més utilitzats, ja que constitueix una eina potent per a analitzar i simular el comportament ambiental de productes i serveis. El SimaPro utilitza bases de dades d'inventaris creats per usuaris i bases de dades reconegudes, com ara Ecoinvent, BUWAL, IDEMAT, ETH o IVAM. La utilitzada a l'estudi és l'Ecoinvent 2.2.

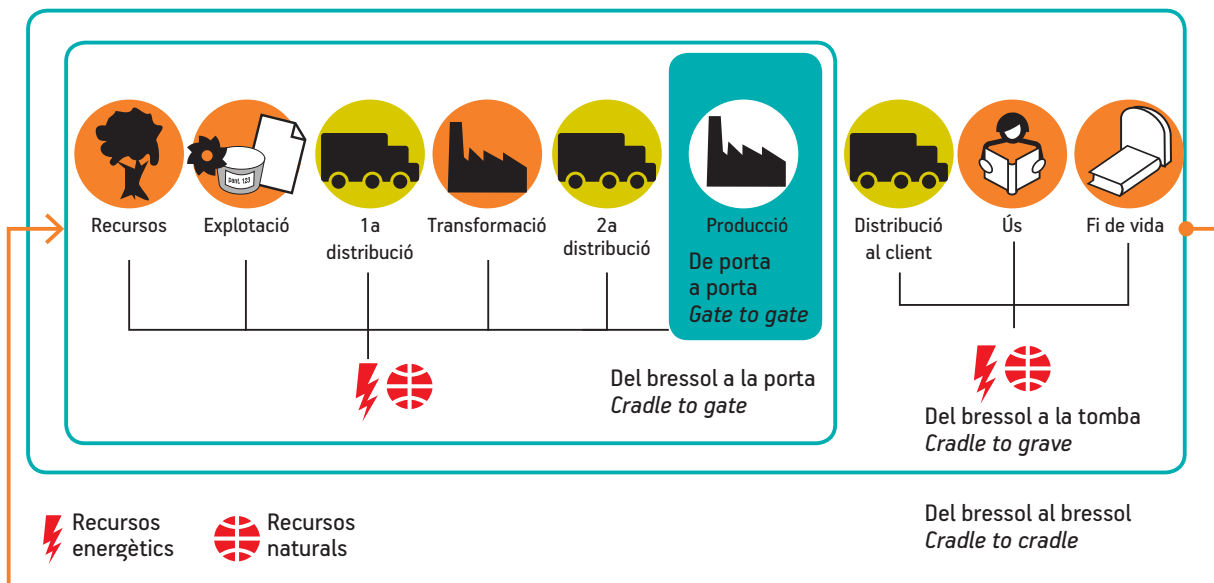
## Els objectius de l'ACV del llibre i la revista

L'objectiu de l'ACV és identificar l'impacte ambiental d'una revista i un llibre estàndard impresos a Europa. L'estudi proporciona àmplia informació sobre els impactes ambientals produïts en el sistema d'estudi, tot identificant quins són els punts més problemàtics del procés en l'àmbit ambiental.

40

Cal aclarir que l'objectiu de l'ACV realitzada és avaluar el procés estàndard d'impressió d'un llibre i una revista, i no pas el d'un producte específic o un procés de fabricació concret. Per aquesta raó s'han considerat les tecnologies més utilitzades i els processos estàndard. Aquest fet ha dificultat l'obtenció de dades representatives. En certs casos, la informació ha estat proporcionada per productors o proveïdors específics en determinants punts del procés d'impressió. Hi han col·laborat proporcionant dades empreses, productores i proveïdores del sector de l'edició.

### TERMINOLOGIA RELACIONADA AMB L'ABAST D'UNA ACV



### L'abast de l'estudi

L'abast de l'estudi ACV, tant en el llibre com en la revista, comprèn tot el procés "del bressol a la tomba" (*cradle to grave*), és a dir, tots els estadis del cicle de vida del producte des de l'extracció i transformació de les matèries primeres que el conformen fins al final de la seva vida útil.

Per poder identificar els factors clau del procés d'impressió, s'han considerat diferents variacions en l'anàlisi, com ara la utilització de diverses classes de paper i de tinta.



El sistema estudiat inclou tots els passos per a la producció d'un llibre i una revista: creació, disseny, impressió i edició del llibre. El sistema està basat en el sistema d'impressió òfset.

### Les unitats funcionals

La unitat funcional mesura la funció del sistema estudiat i és la referència a la qual són adreçats totes les entrades i sortides i els resultats. Les unitats funcionals definides per al llibre i per a la revista són les següents:

Un llibre del qual s'hagi fet una tirada de mil exemplars, que contingui informació per a ser llegida en un període de trenta anys, que s'hagi enquadernat en rústica (amb cobertes de paper o cartolina), que tingui noranta-sis pàgines de 15 × 21 cm, i dues terceres parts del qual hagin estat impreses en una sola tinta i la resta en quadricromia.

Una revista de la qual s'hagi fet una tirada de dos mil exemplars, que contingui informació per a ser llegida en un període de tres mesos, que tingui vint-i-vuit pàgines de 21 × 29,7 cm, i que hagi estat impresa en quadricromia.

41

### El sistema i els límits

El sistema estudiat és el procés de producció d'un llibre o una revista, dividit en els subsistemes següents:

- *Producció de materials*: L'anàlisi del paper i la de la tinta han inclòs la de la corresponent extracció de matèries primeres i la del subsegüent procés de producció.
- *Producció del producte (llibre/revista)*: Aquesta etapa ha estat dividida en creació i disseny, gravació de les plaques, impressió, processos de neteja i acabats.
- *Distribució*: Des de l'editor fins a la botiga.
- *Ús*: No s'han considerat càrregues ambientals en aquesta etapa.
- *Tractament com a residu*.

### Els impactes ambientals considerats i els indicadors

L'anàlisi de cicle de vida realitzada calcula l'impacte ambiental del producte o procés determinat en relació amb la seva influència en les set categories d'impactes considerades més rellevants per les recomanacions de l'ILCD Handbook. Per a la categoria de l'escalfament global, s'ha utilitzat l'indicador de l'IPCC 2007 100 anys. I per a les altres, indicadors del Mètode CML 2001 (Institute of Environmental Science of Leiden University).<sup>1</sup>

1. L'ILCD Handbook és l'International Reference Life Cycle Data System Handbook, de la Plataforma Europea de l'Anàlisi del Cicle de Vida. L'IPCC 2007 100 anys, desenvolupat per l'Intergovernmental Panel of Climate Change, conté els factors del canvi climàtic de l'IPCC per a un període de temps de cent anys. I el Mètode CML 2001 prové de l'Institute of Environmental Science of Leiden University.

### **1. Potencial d'escalfament global (PEG)**

*GWP, Global Warming Potential*

Considera l'augment de la temperatura mitjana de la Terra a causa de l'efecte hivernacle ocasionat per l'augment de la concentració de gasos d'efecte hivernacle durant un segle. Es mesura en quilograms de diòxid de carboni equivalent (kg CO<sub>2</sub> eq.).

### **2. Potencial de destrucció d'ozó estratosfèric (PDOE)**

*ODP, Ozone Layer Depletion Potential*

42

Conseqüència de la presència de compostos halogenats (sobretot clor) a les capes altes de l'atmosfera. Els causants principals d'aquest efecte són els gasos CFC (clorofluorocarbonis), que tenen una gran estabilitat i contenen clor i fluor, dos halons causants de la destrucció de la molècula d'ozó. Es mesura en quilograms de clorofluorocarboni II equivalent (kg CFC-II eq.).

### **3. Potencial d'acidificació (PA)**

*AP, Acidification Potential*

Disminució del pH del medi com a conseqüència de l'emissió de substàncies àcides (compostos de sofre i nitrogen, àcid clorhídric, etc.). Contempla els impactes sobre el sòl i el medi hídric. Es mesura en quilograms de diòxid de sofre equivalent (kg SO<sub>2</sub> eq.).

### **4. Potencial de formació d'oxidants fotoquímics (PFOF)**

*POCP, Photochemical Oxidants Creation Potential*

Compostos creats fotoquímicament a la troposfera, entre els quals hi ha l'ozó (cal no confondre'l amb l'ozó beneficiós que hi ha la capa d'ozó, a l'estratosfera, i que impedeix la incidència directa de les radiacions ultraviolades d'ona més curta que des del Sol arriben a la superfície terrestre, les quals, altrament poden ser causants de greus danys en tota forma de vida). Són considerats negatius per la seva naturalesa reactiva, ja que oxiden les molècules orgàniques. La inhalació d'aquests gasos té efectes nocius sobre la salut humana, ja que provoca irritació i genera malalties respiratòries. Les plantes, les pot atacar a la superfície, o bé entrar-los pels estomes de les fulles i causar-los alteracions en l'activitat fotosintètica. Es mesura en quilograms d'etilè equivalent (kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> eq.).

### **5. Potencial d'eutrofització (PE)**

*EP, Eutrophication Potential*

Concentració excessiva de nutrients (especialment nitrats i derivats de fosfats) al medi hídric, que afavoreixen el creixement ràpid d'algues per sobre de la capacitat de càrrega del medi. Provoca una falta de llum al fons i un esgota-

ment dels nutrients essencials presents a l'aigua. La descomposició de les algues provoca una important disminució de l'oxigen dissolt, la qual provoca un augment de les reaccions anòxiques, que poden donar lloc a compostos que són tòxics per a moltes espècies. I aquesta anòxia o forta reducció de l'oxigen també pot afectar directament molts organismes per asfíxia. Es mesura en quilograms de fosfat equivalent ( $\text{kg PO}_4^{3-}$  eq.).

## 6. Potencial de toxicitat humana (PTH)

HTP, Human Toxicity Potential

Impacte de les substàncies tòxiques sobre l'ésser humà. No inclou els efectes derivats de l'exposició laboral. Es mesura en quilograms d'1,4-diclorobenzè equivalent ( $\text{kg 1,4-DB eq.}$ ).

43

## 7. Potencial d'esgotament de recursos abiòtics (PERA)

ADP, Abiotic Depletion Potential

Consum de recursos no renovables o abiòtics, és a dir, el dels minerals que hi ha enclosos en total en el sistema objecte d'estudi. Es mesura en quilograms de mineral d'antimoni equivalent ( $\text{kg Sb eq.}$ ).

### CARACTERITZACIÓ DELS IMPACTES I UNITATS DE MESURA

Categoria d'impacte	Unitat
1. Potencial d'escalfament global (PEG)	$\text{kg CO}_2$ eq.
2. Potencial de destrucció d'ozó estratosfèric (PDOE)	$\text{kg CFC-11 eq.}$
3. Potencial d'acidificació (PA)	$\text{kg SO}_2$ eq.
4. Potencial de formació d'oxidants fotoquímics (PFOF)	$\text{kg C}_2\text{H}_4$ eq.
5. Potencial d'eutrofització (PE)	$\text{kg PO}_4^{3-}$ eq.
6. Potencial de toxicitat humana (PTH)	$\text{kg 1,4-DB eq.}$
7. Potencial d'esgotament de recursos abiòtics (PERA)	$\text{kg Sb eq.}$

En el cas de l'ACV d'aquest estudi, també s'han considerat els indicadors següents:

### **1. Demanda acumulada d'energia**

*CED, Cumulative Energy Demand*

És la quantitat de recursos energètics renovables i no renovables que requereix el sistema al llarg de tot el cicle. Els no renovables són el carbó, el gas, el petroli i l'urani. En termes pràctics, es refereix a tota l'energia primària continguda en el material. Es mesura en megajoules equivalents (MJ eq.).

44

### **2. Consum d'aigua**

Quantifica l'aigua requerida pel sistema analitzat. Es mesura en metres cúbics (m<sup>3</sup>). Un metre cúbic equival a 1.000 litres (L).

## **Resultats obtinguts**

### **Descripció de l'impacte ambiental general**

L'estudi ha permès quantificar l'impacte ambiental de les diferents etapes del cicle de vida del llibre i la revista i també identificar-ne els punts crítics: aquells en què l'impacte és més fort. Tant per al llibre com per a la revista, l'anàlisi general ha estat feta considerant com a matèries primeres el paper reciclat i les tintes elaborades amb olis vegetals. Per mirar de reduir l'impacte mediamambiental, s'han estudiat els canvis que es podrien fer en la mena de paper escollit (paper reciclat o no reciclat) o en les diverses classes de tintes (amb olis minerals o vegetals).

El perfil general de l'anàlisi del llibre indica que la part més important de l'impacte ambiental total del producte (que varia entre el 55 i el 19% del valor total de l'impacte en les diferents categories d'impacte considerades: escalfament global, eutrofització, etc.) es dona durant l'extracció i la fabricació de les matèries primeres (paper i tinta). Aquests impactes són deguts principalment al paper escollit, que constitueix el material més abundant en percentatge de pes. Passa el mateix amb la revista, en la qual l'impacte ambiental principal es genera en l'extracció i la fabricació de les matèries primeres (i varia entre el 70 i el 26% del valor total en les diferents categories d'impacte considerades).

Les etapes de fabricació de les planxes que es fan servir per a la impressió i la distribució del producte també tenen una càrrega ambiental rellevant en totes les categories d'impacte ambiental.

L'etapa de disseny també té impactes ambientals importants en totes les categories d'impacte, a causa del consum energètic, tot i que amb valors infe-

riors a les etapes damunt esmentades i que presenten més problemàtiques ambientals (matèries primeres, fabricació de planxes, distribució, etc.). Cal destacar, però, la gran importància que té aquesta fase respecte a l'impacte que puguin causar les altres, ja que és a l'hora de dissenyar un llibre o una revista quan es prenen decisions tan importants com l'elecció de les matèries primeres, entre d'altres.

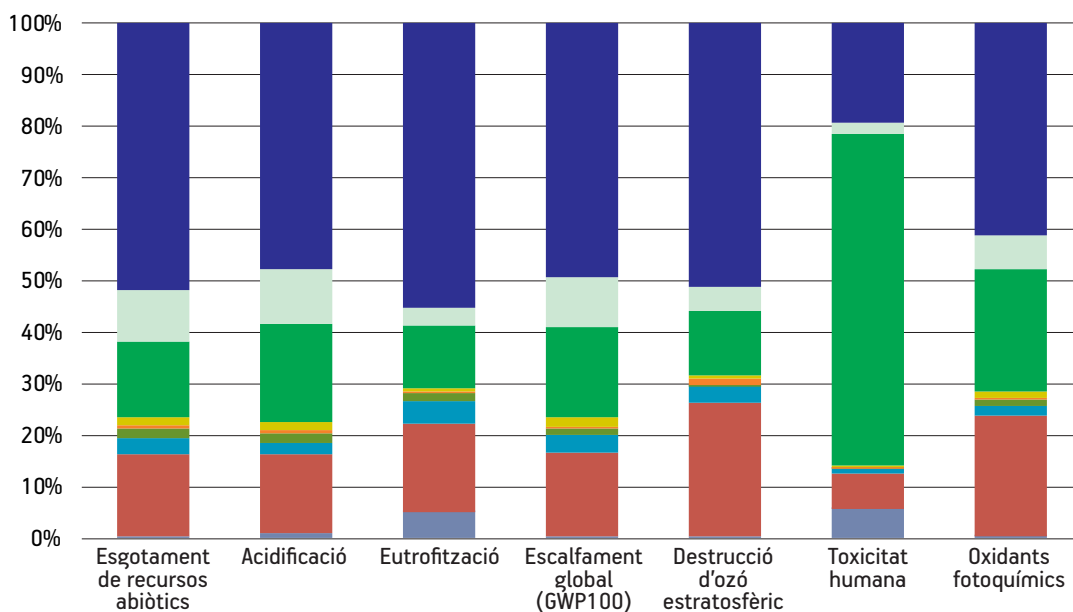
D'altra banda, es pot observar que les etapes d'impressió (la qual inclou els processos de neteja), d'acabat, de gravació de les planxes i de tractament dels residus tenen una contribució baixa a l'impacte ambiental global dels productes.

L'etapa d'ús del llibre o la revista no genera càrregues ambientals, ja que s'ha considerat que durant aquesta etapa, en què l'ús que es fa del producte és la lectura, no es consumeixen recursos ni energia ni es produeix cap sortida (emissions o residus).

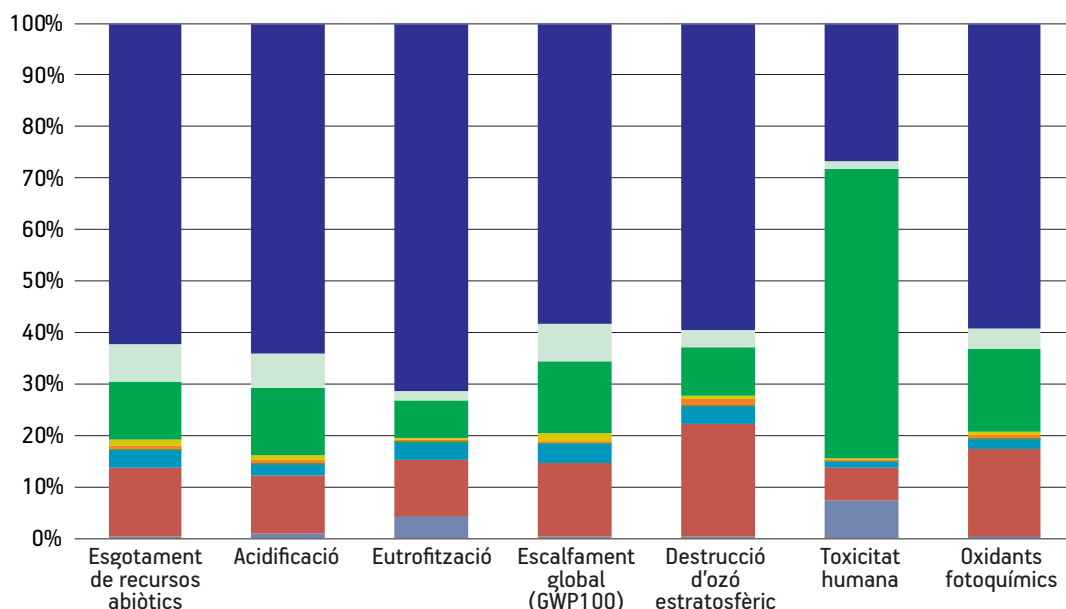
Les entrades i les sortides del procés d'impressió provenen d'una impremta que aplica bones pràctiques ambientals i que, per tant, fa un ús eficient dels recursos com ara l'energia i l'aigua. Si les dades haguessin estat extreïdes dels processos estàndard de la base de dades d'Ecoinvent, els consums energètics i d'aigua haurien estat més elevats i, per tant, l'impacte ambiental, també. Això ens mostra que és molt important introduir bones pràctiques ambientals en el procés d'impressió.

**LLIBRE.**

**DISTRIBUCIÓ DELS IMPACTES AMBIENTALS EN LES CATEGORIES I ELS ESTADIS DE VIDA**



■ Matèries primeres	51,9%	47,8%	55,4%	49,4%	51,4%	19,4%	41,2%
■ Disseny	10,1%	10,5%	3,2%	9,6%	4,7%	2,0%	6,5%
■ Producció de planxes	14,7%	19,1%	12,2%	17,6%	12,4%	64,4%	23,9%
■ Gravat de planxes	1,5%	1,6%	0,7%	1,7%	0,8%	0,3%	1,1%
■ Impressió	0,5%	0,5%	0,2%	0,4%	1,1%	0,2%	0,5%
■ Acabats	1,9%	1,9%	1,7%	1,4%	0,1%	0,2%	1,0%
■ Embalatge	3,2%	2,3%	4,2%	3,2%	3,3%	1,1%	2,0%
■ Distribució	16,1%	15,3%	17,2%	16,4%	26,0%	6,8%	23,2%
■ Tractament de residus	0,2%	0,9%	5,1%	0,3%	0,3%	5,7%	0,5%

**REVISTA.**
**DISTRIBUCIÓ DELS IMPACTES AMBIENTALS EN LES CATEGORIES I ELS ESTADIS DE VIDA**


47

Tal com hem dit més amunt, a més de les categories d'impacte, s'han analitzat els indicadors següents: demanda acumulada d'energia, consum d'aigua i total d'emissions de gasos d'efecte hivernacle. Heus aquí els resultats:

**Per al llibre**

Demanda acumulada d'energia:

**9,16 megajoules equivalents (MJ eq.) = 2,54 kWh**

Total d'emissions de gasos d'efecte hivernacle: **476 g de CO<sub>2</sub> eq.**

Consum d'aigua: **6,76 L**

**Per a la revista**

Demanda acumulada d'energia:

**9,76 megajoules equivalents (MJ eq.) = 2,71 kWh**

Total d'emissions de gasos d'efecte hivernacle: **298 g CO<sub>2</sub> eq.**

Consum d'aigua: **8 L**

### Petjada de carboni del llibre i de la revista

A més de les categories d'impacte damunt esmentades, s'ha posat èmfasi en el càlcul i l'anàlisi d'una de les categories: l'escalfament potencial, per tal de determinar la petjada de carboni dels dos productes estudiats. Els resultats obtinguts són els que es presenten tot seguit.

#### Llibre (476 g CO<sub>2</sub> eq.)

El 49,4% de les emissions són derivades de l'obtenció de les matèries primeres

El 17,6% de la fabricació de les planxes

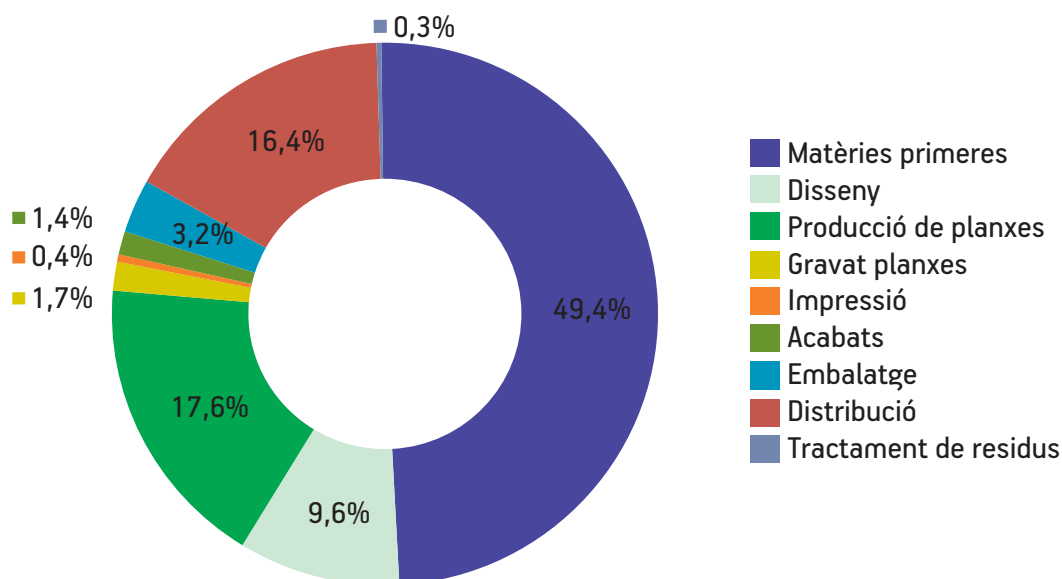
48 El 16,4% de l'etapa de distribució

El 9,6% durant el disseny

Les altres etapes del cicle de vida considerades (gravat de planxes, impressió, acabats, embalatge i tractament de residus) contribueixen en el 7% al total de les emissions totals.

#### LLIBRE.

##### PERFIL CLIMÀTIC. ORIGEN DE LES EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> EQ. EN CADA FASE



#### Revista (298 g de CO<sub>2</sub> eq.)

El 58,3% de les emissions són derivades de l'obtenció de les matèries primeres

El 14,1% de la fabricació de les planxes

El 14,4% de l'etapa de distribució

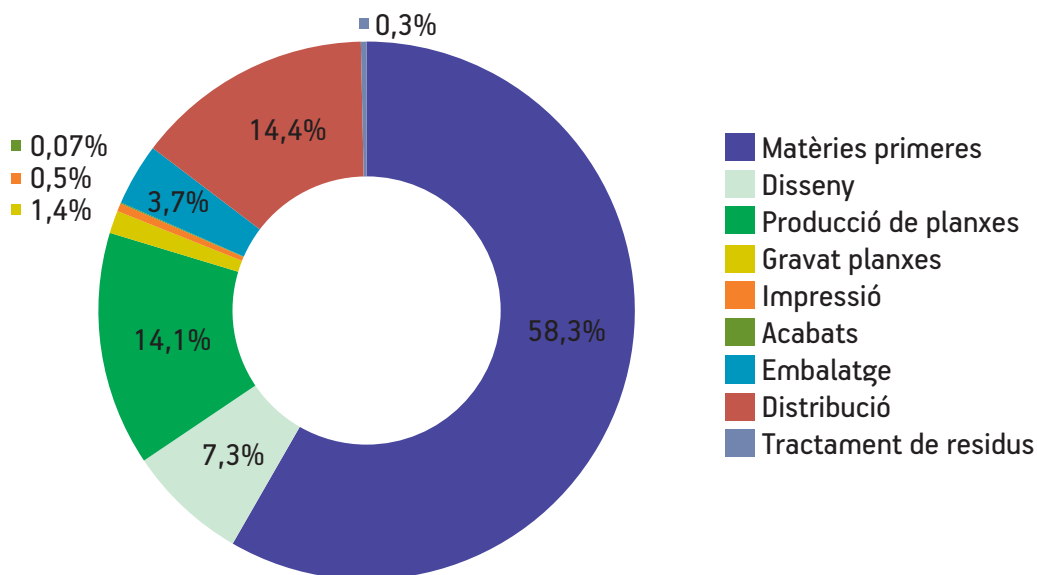
El 7,3% durant el disseny

Les altres etapes del cicle de vida considerades (gravat de planxes, impressió, acabats, embalatge i tractament de residus) contribueixen en el 6% al total de les emissions.



**REVISTA.**

**PERFIL CLIMÀTIC. ORIGEN DE LES EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> EQ. EN CADA FASE**



**Impacte ambiental de les matèries primeres**

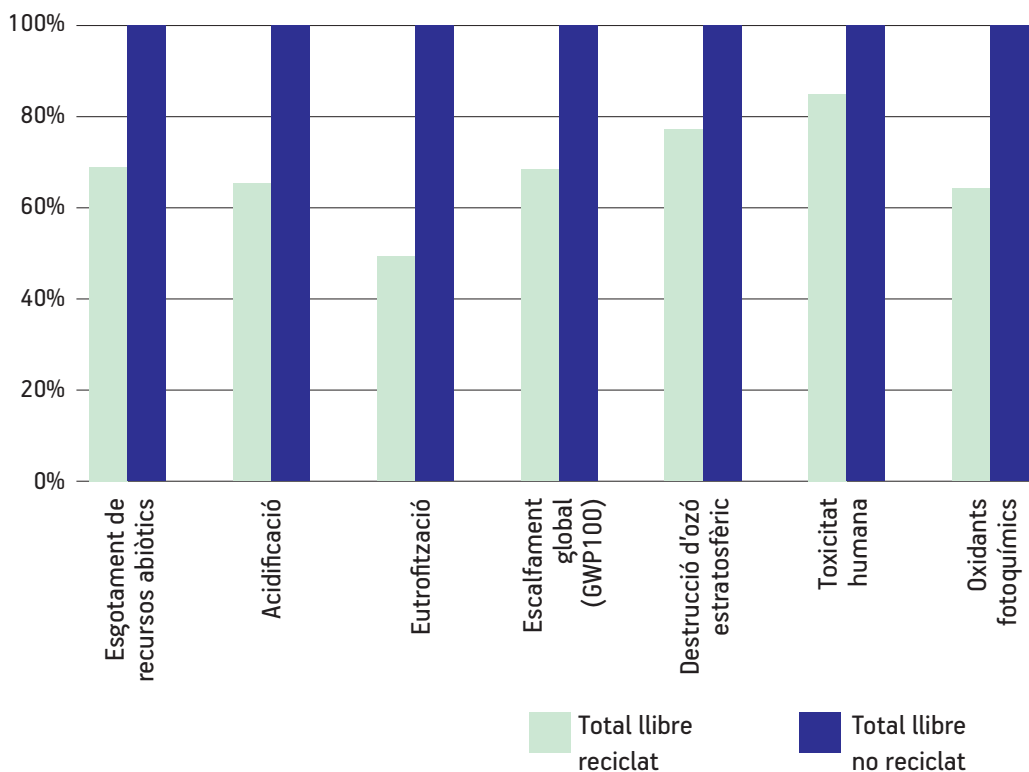
Les matèries primeres considerades a l'estudi són el paper i la tinta, els components principals de la impressió d'un llibre i una revista. Tal com s'ha observat en el punt anterior, les matèries primeres tenen la càrrega ambiental més important del llibre (del 49,4% en el cas del llibre i del 58,3% en el de la revista).

**Comparació entre el paper reciclat i el paper de fibra verge**

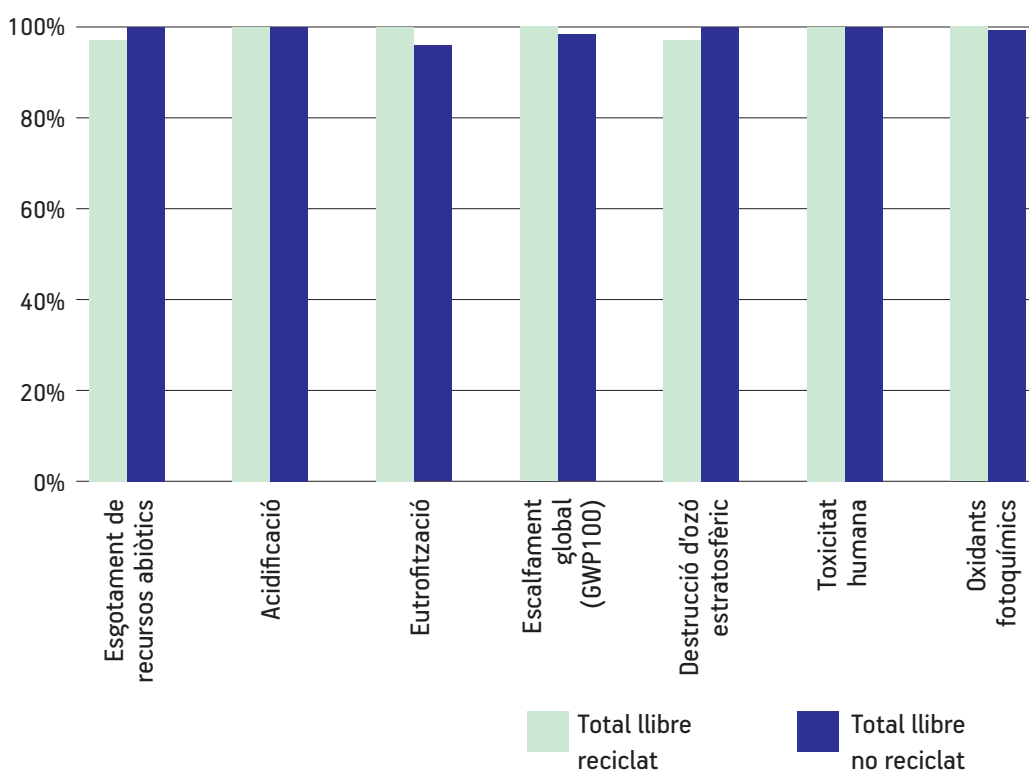
El llibre i la revista fabricats amb paper reciclat tenen menys impacte ambiental, ja que d'aquesta manera s'evita el consum de paper nou de fibra verge i, per tant, s'estalvien els impactes que es causarien per generar-lo.

**LLIBRE. COMPARATIVA ENTRE UN LLIBRE FET AMB PAPER RECICLAT I UN ALTRE FET AMB PAPER NO RECICLAT**

50



**COMPARACIÓ ENTRE UN LLIBRE FET AMB TINTES D'OLI VEGETAL I UN ALTRE FET AMB TINTES D'OLI MINERAL**



També s’ha fet una anàlisi comparativa entre utilitzar tintes amb olis de base mineral o de base vegetal en el llibre i la revista. Tot i que si es comparen les tintes vegetals amb les minerals s’observen importants beneficis ambientals, quan aquestes passen a formar part del producte final, l’impacte ambiental de la publicació no varia gaire, ja que es fa servir una quantitat molt petita de tintes en el producte.

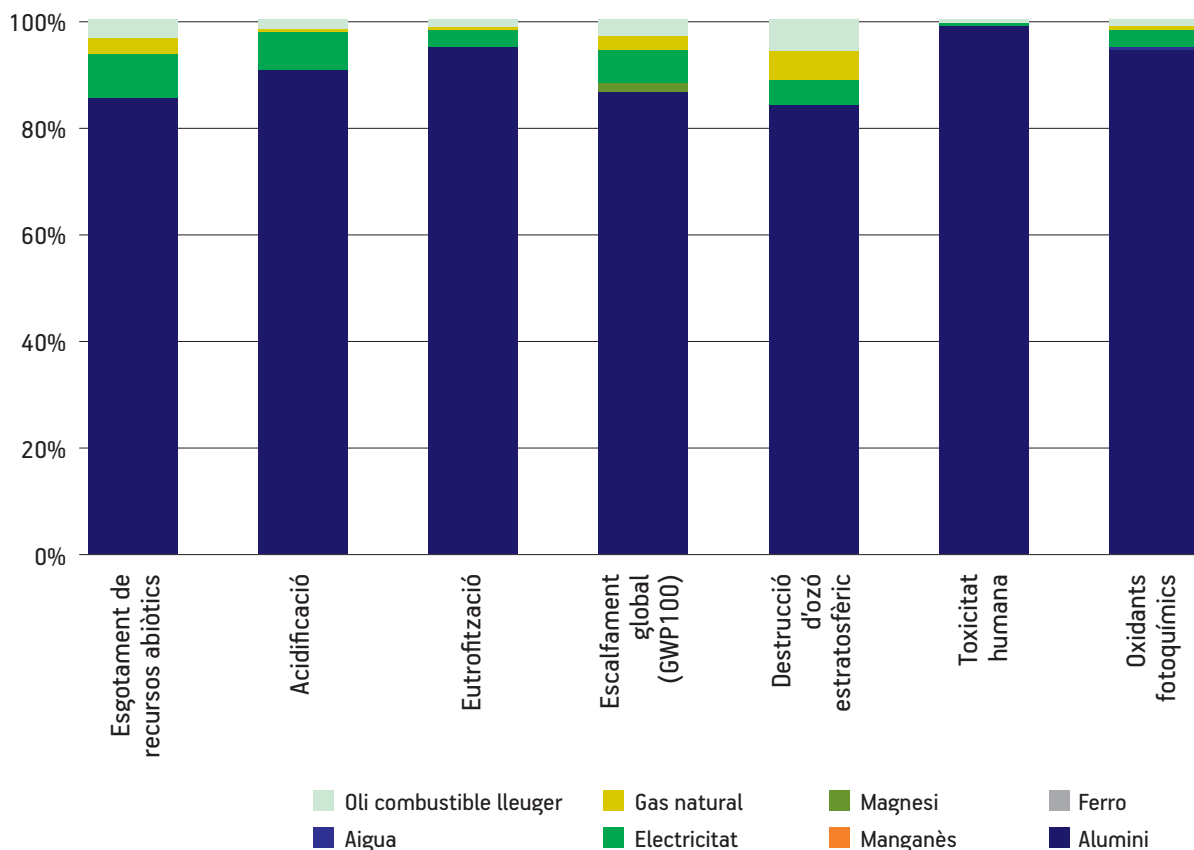
### Impacte ambiental de la producció de les planxes

La producció de les planxes té una contribució del 23% (de mitjana) en l’impacte ambiental del llibre en les categories estudiades. En la revista té una contribució del 18% (de mitjana) en l’impacte global en les categories estudiades.

51

Els impactes ambientals que genera la producció de les planxes són deguts en gran part al principal component d’aquestes: l’alumini.

### IMPACTES DE LA PRODUCCIÓ DE PLANXES (LLIBRE I REVISTA)

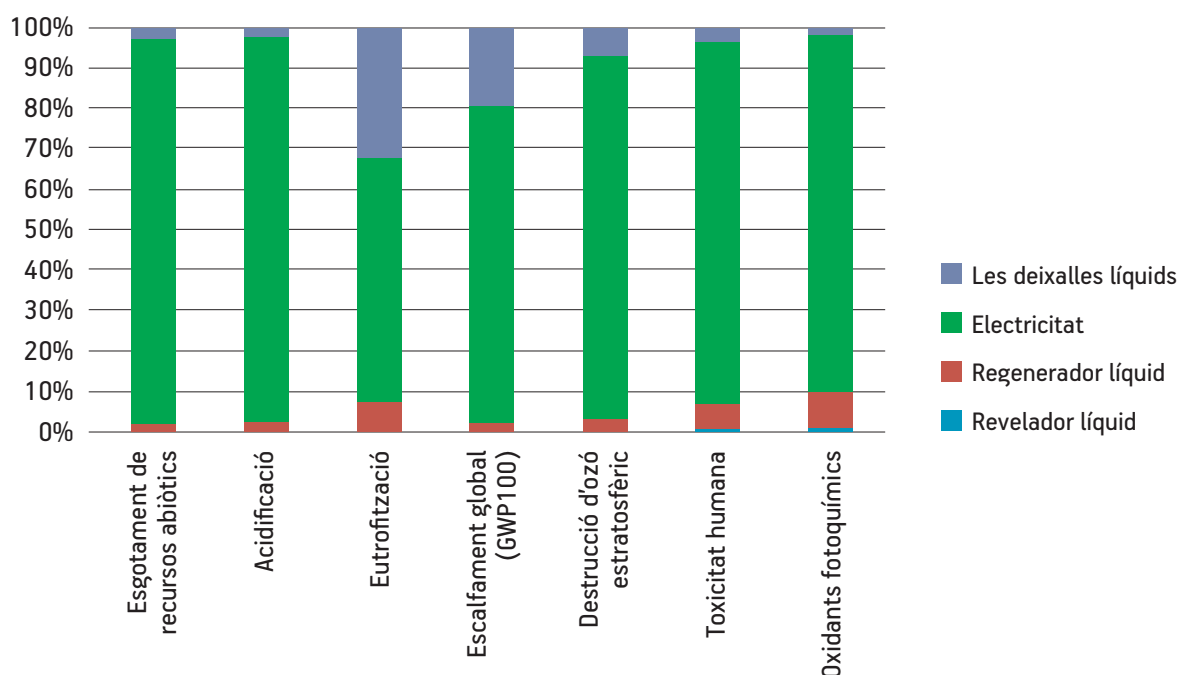


### Impacte ambiental del gravat de les planxes

El gravat de les planxes té un impacte baix en l'anàlisi ambiental global de la publicació, fruit de les millores en els nous sistemes com ara CtP (*computer to plate*) en què la quantitat de productes químics utilitzats és minimitzada. Si s'analitza el procés de gravat de planxes, s'observa que un alt percentatge dels impactes prové del consum d'electricitat.

#### IMPACTES DEL GRAVAT DE LES PLANXES

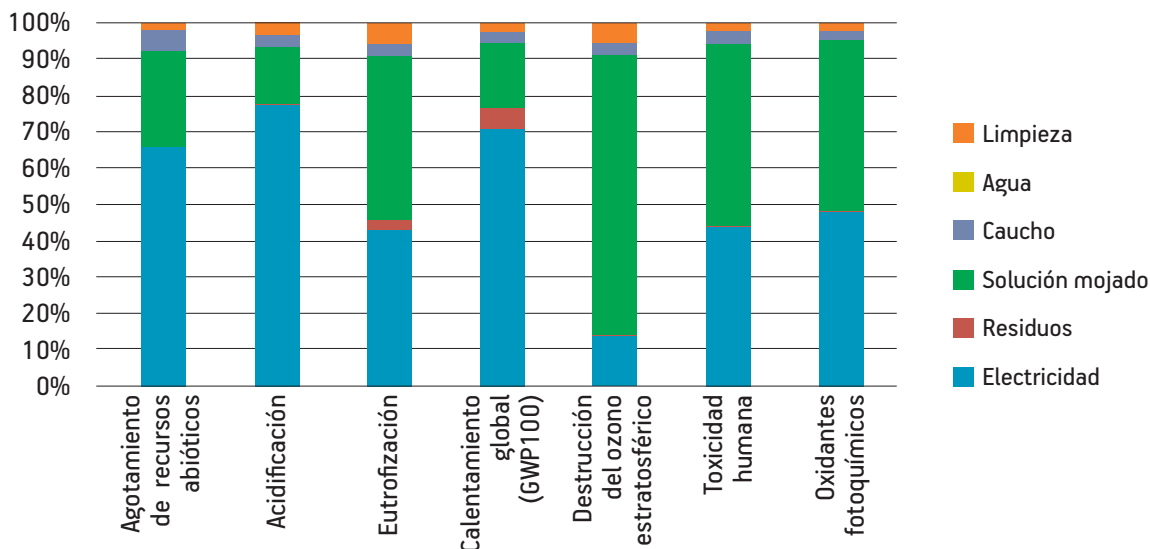
52



### Impacte ambiental de l'etapa d'impressió

La impressió, en comparació de les altres fases, té un impacte ambiental baix. Si s'observa el procés de manera individual, es pot veure que l'energia consumida assumeix la part més important de l'impacte ambiental, seguida de la solució de mullada, que contribueix en gran manera al deteriorament de la capa d'ozó.

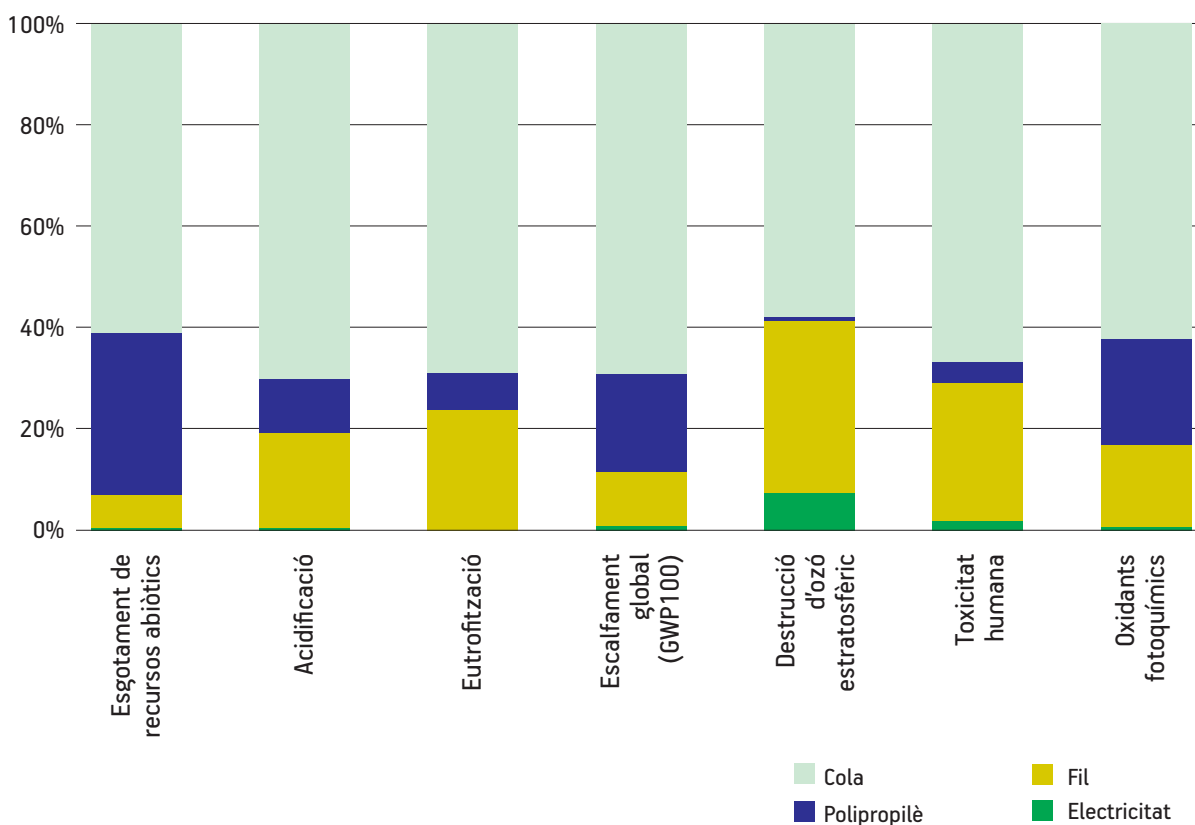
### IMPACTES DE L'ETAPA D'IMPRESSIÓ



### Impacte ambiental de l'etapa d'acabat del llibre

En el llibre, l'impacte ambiental d'aquesta etapa prové de l'alt percentatge d'adhesiu utilitzat. Altres materials (fil i polipropilè) tenen una contribuci3n baixa en totes les categories d'impacte considerades.

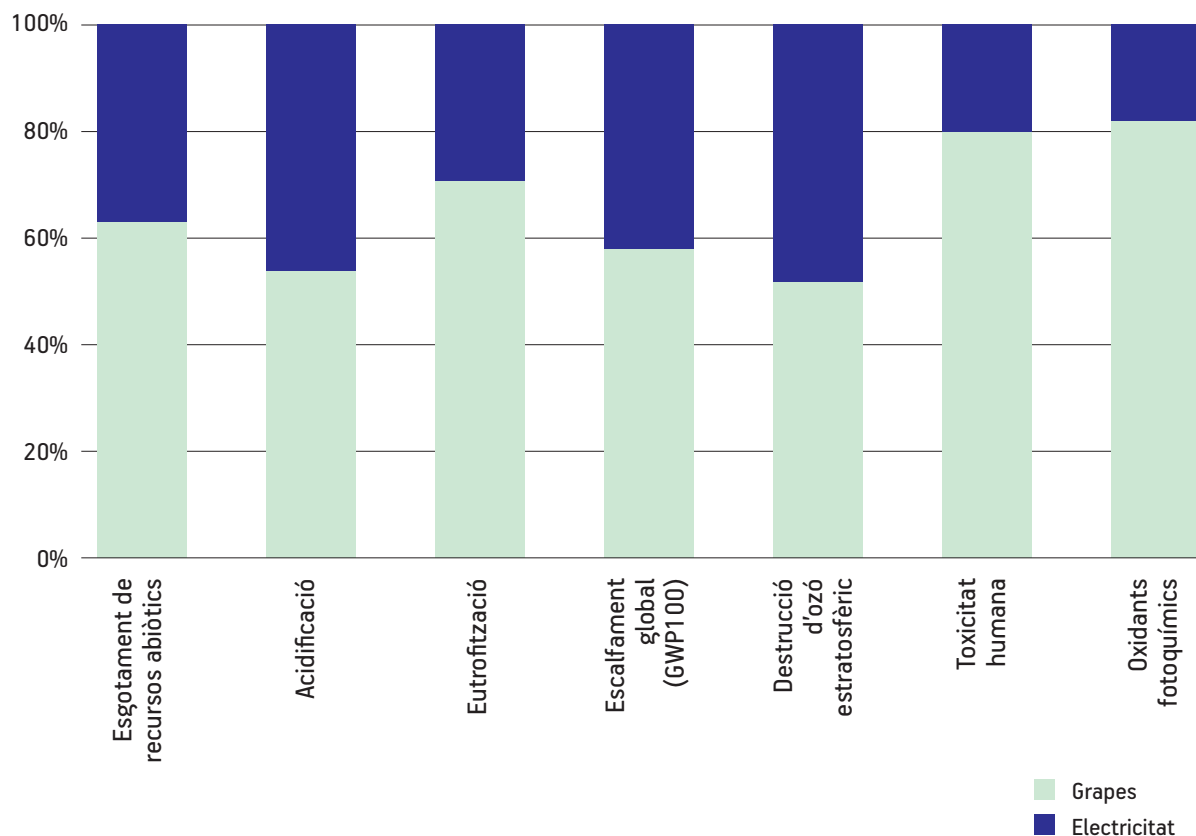
### IMPACTES DE L'ETAPA D'ACABAT DEL LLIBRE



Els impactes en l'etapa d'acabat de la revista es deuen principalment a les grapes de metall i al consum elèctric.

### IMPACTE AMBIENTAL EN EL PROCÉS D'ACABATS D'UNA REVISTA

54



L'etapa de cicle de vida d'un llibre o revista que individualment té més impacte ambiental és la de la generació de les matèries primeres (paper i tinta). Per tant, és molt necessari introduir criteris ambientals a l'hora de seleccionar-les.

Cal subratllar, però, que més de la meitat de l'impacte ambiental total del llibre està associada a les altres etapes del seu cicle de vida. Les etapes d'impressió, disseny i acabat tenen un pes rellevant en la repartició de les càrregues ambientals en el producte, tal com mostren els gràfics que hem presentat més amunt.

L'etapa de disseny, tot i que per si mateixa té un impacte ambiental directe ben baix, és importantíssima, ja que és el moment en què es pren una de les moltes decisions clau sobre el producte: la tria de les matèries primeres. Per tant, aquesta etapa és aquella en què es pot influir més en la possible minimització de l'impacte ambiental del llibre o la revista.

La fabricació i el gravat de les planxes d'impressió també tenen un pes important en l'impacte ambiental d'un llibre.

En les etapes de disseny i impressió, una gran part de l'impacte es deu al consum energètic.

Els resultats de l'anàlisi del cicle de vida ens ajuden a conèixer l'impacte ambiental potencial d'un producte, però n'hem d'interpretar amb cura els resultats, ja que durant l'anàlisi es fan hipòtesis que poden limitar la fiabilitat dels resultats. A més de l'ACV, cal de tenir en compte altres factors, com ara l'econòmic i el social.

## 4. Matèries primeres

### 56 El paper

El paper i el cartó són fets a base de fibres de cel·lulosa i diferents productes químics. Les fibres s'obtenen de la fusta dels arbres, però també d'altres plantes, com ara l'arròs, el bambú, el cànem, el cotó, l'espart i el lli. La fusta està composta de cel·lulosa i lignina, i aquesta última proporciona la rigidesa que ajuda a mantenir enganxades les fibres de cel·lulosa.

Per produir fibres de fusta s'utilitza una tecnologia química o mecànica, el resultat de la qual és l'anomenada polpa o pasta. La pasta química s'obté amb un tractament químic per separar la lignina de la cel·lulosa. Hi ha pasta química kraft o sulfat (procés bàsic) i sulfit (procés àcid). La pasta mecànica s'obté de la simple trituració de la fusta, sense eliminar-ne la lignina.

L'afegiment de productes químics a la pasta es fa per obtenir unes característiques determinades del paper; per a la brillantor i l'opacitat es fan servir les pedres calcàries del carbonat de calci, l'argila amb caolinita i el midó. Entre les càrregues i els additius hi ha el caolí, el talc, el carbonat de calci i el diòxid de titani. Són partícules minerals blanques i fines que tenen com a objectiu millorar les propietats físiques, òptiques i d'impressió que proporcionen uns fulls més densos, blancs, llisos i opacs. Aquestes càrregues poden arribar a constituir el 30% del pes final del paper.

En l'acabat, així com en el processament, s'incorporen al paper altres productes químics en una proporció més reduïda: amb un lllindar del 2% del pes final. Es tracta de resines, clor, tints de revestiment, agents de retenció, agents de neteja i d'altres.

Els agents d'encolatge donen resistència a la penetració de fluids, adhesius de resistència en sec (midons, gomes) que ajuden a incrementar la resistència del paper a la tracció i el despreniment, resines de resistència en moll (melanina-formaldehid i poliamides) que augmenten la resistència del paper quan s'humiteja, i materials colorants (pigments) blanquejants òptics, microbicides, etc.

La Directiva 94/62/CE del Parlament i la Comissió Europea del 20 de desembre del 1994, relativa als envasos i residus d'envasos, vetlla perquè la concentra-



ció de metalls pesants com ara el plom, el cadmi, el mercuri i el crom hexavalent no siguin presents en els envasos o els seus components en percentatges superiors a 100 ppm (parts per milió). Això ha comportat crear el distintiu *Heavy Metal Absence* per incloure'l en els papers que compleixen la Directiva.

### **El paper reciclat**

El paper reciclat s'obté d'un procés de recuperació dels residus de paper que consta de les fases següents: recepció de residus, pesatges i gestió documental; emmagatzematge, classificació de paper i cartó: manual o automàtica; trituració i tall; compactació (premsatge) i enfardament, emmagatzematge per categories i expedició i impropis.

57

El Tinter, un dels tres *partners* del projecte Greening Books, va participar en un estudi sobre estalvi de paper de la Xarxa Compra Reciclat. Arran dels resultats obtinguts, es va poder deduir l'estalvi de paper reciclat de les cobertes dels llibres elaborats per l'editorial Pol·len Edicions, vinculada a El Tinter. Si es posava al llibre una coberta de 0,230 kg, l'estalvi era de 2,1 CO<sub>2</sub> eq. per quilo de material reciclat.

### **La certificació forestal**

Els boscos primaris, boscos extensos que no han estat explotats industrialment, són la màxima expressió de la vida continental. Tot i que només cobreixen el 7% de la superfície emergida, aixopluguen, almenys, la meitat de les espècies vives. Aquesta riquesa biològica ha estat aprofitada de maneres ben diverses per un gran nombre de pobles i comunitats que en depenen i que han contribuït a modelar-los.

Només queden el 20% dels boscos primaris originaris, que han estat amenaçats molt especialment per l'explotació forestal a gran escala, en gran part il·legal. Una bona part d'aquesta destrucció acaba sota els nostres dits o mans, en forma de paper de fibra verge o paper blanc: molta de la fusta talada per fer paper procedeix de plantacions que, en molts casos, han substituït boscos primaris, sovint amb impactes negatius sobre la població local. El 17% de la pasta de paper encara procedeix de boscos primaris; el 54%, de boscos secundaris, i el 29%, de plantacions.

En aquest escenari, la certificació forestal és la resposta. Certificar és donar testimoni, mitjançant el corresponent certificat, de que un producte o servei compleix determinades normes o especificacions tècniques, en funció d'uns objectius. La certificació forestal perdurable vol reclamar l'atenció del consumidor respecte a l'impacte ambiental de la tala de boscos, que pot reduir-se impulsant una silvicultura sostenible i respectuosa amb el medi forestal silvestre en especial.

La certificació forestal pretén vincular el comerç internacional de productes forestals amb l'ordenació sostenible d'aquests béns, productes i serveis.

L'acreditació del Consell de Gestió Forestal (Forest Stewardship Council, FSC) procedeix d'un acord entre productors, associacions ambientals i comunitats locals. L'absència d'un sistema públic d'acreditació forestal a Europa ha propiciat l'aparició d'acreditacions privades. La certificació forestal FSC es basa en deu principis i cinquanta-sis criteris. L'FSC promou a tot el món una gestió forestal ambientalment responsable, socialment beneficiosa i econòmicament avantatjosa.

58 El Sistema Paneuropeu de Certificació Forestal (PEFC, sigles angleses de *Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes*) no té el suport de les principals organitzacions ecologistes per diferents motius.

### Una visió comuna

El 2 d'octubre del 2005, el conjunt del moviment ecologista europeu va aprovar un document en una reunió del Moviment Forestal Europeu que es va fer a Brussel·les. La importància del document *Una visió comuna per a transformar la indústria europea del paper rau* en la concreció de les demandes i en la unificació dels objectius per una producció més neta de productes paperers i la ponderació del consum i la necessitat del reciclatge. També representa un suport decidit al Consell d'Administració Forestal com l'emissor de l'únic programa de certificació internacional que s'acosta a la meta d'una gestió i restauració forestal ambientalment i socialment responsable. A més, la Xarxa Europea Ambiental del Paper (European Environmental Paper Network, EEPN), promotora del manifest, explicita que no recomana ni dóna suport a les certificacions forestals següents: PEFC, SFI, MTTC, CSA, CERTFOR i CERFLOR.

### El blanqueig amb clor

El clor elemental (líquid) i el diòxid de clor (gas) es feien i es fan servir a la indústria paperera per al blanqueig de la pasta, ja que aporten al paper una aparença blanca i n'eliminen la lignina, un component natural de les plantes llenyoses superiors que actua com a ciment en les estructures de les seves fibres.

Les dues formes de clor produeixen dioxines, un carcinogen extremament perillós. El diòxid de clor (ClO<sub>2</sub>), cal dir que en genera menys, però també que és un gas combustible. A partir del clor es generen centenars de compostos

## JERARQUIA DELS PROCESSOS DE DESFIBRAMENT I BLANQUEIG

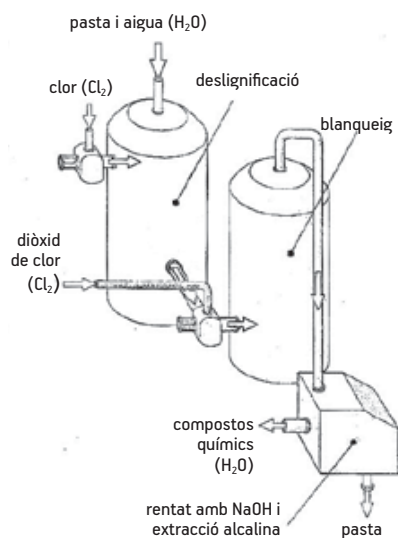
Procés	Com funciona
Processat sense clor (PCF, en sigla anglesa). Totalment lliure de clor (TCF, en sigla anglesa).*	Substitueix per complet els compostos de clor per compostos amb base d'oxigen.
Sense clor elemental (ECF, en sigla anglesa), millorat amb ozó o peròxid d'hidrogen.	Utilitza l'ozó o el peròxid d'hidrogen com a agent blanquejador a les etapes inicials dels processos de blanqueig (a l'etapa final o quasi final s'utilitza el diòxid de clor).
Sense clor elemental amb deslignificació estesa o amb oxigen (ECF millorat).	Elimina una quantitat de lignina més gran abans del blanqueig, de manera que redueix l'ús d'energia i de substàncies químiques durant el procés de blanqueig (a l'etapa final es fa servir el diòxid de clor).
Sens clor elemental (ECF tradicional).	Substitueix el clor elemental pel diòxid de clor. Als Estats Units el clor elemental fou eliminat el 2001.
Clor elemental.	Utilitza clor elemental per a blanquejar la polpa.

59

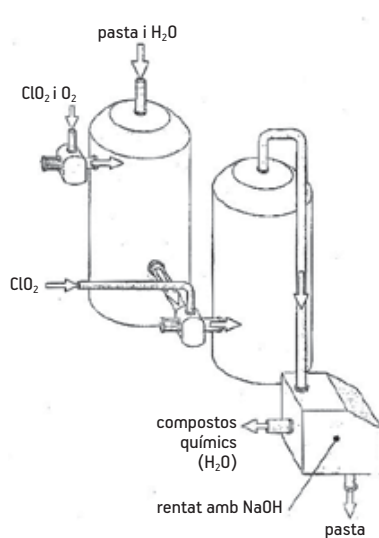
\* Els termes PCF i TCF es refereixen al paper produït sense clor. El paper PCF conté fibra reciclada que podria incloure traces de clor. El TCF es refereix tan sols a paper 100% verge.

Font: *El paper*. Museu de la Ciència i la Tècnica de Catalunya. Terrassa, 2006 (Biodiversitat i Tecnodiversitat).

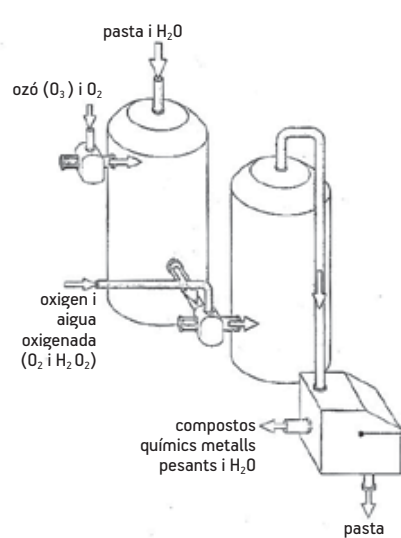
### BLANQUEIG CONVENCIONAL AMB CLOR (Cl<sub>2</sub>)



### BLANQUEIG ECF



### BLANQUEIG TCF



organoclorats, unes molècules orgàniques desconegudes que són tòxiques unes quantes, i molt tòxiques d'altres, i persistents i bioacumulatives, i que als humans els afecten el fetge o el sistema immunològic.

Des que hi han alternatives al blanqueig amb clor, tot de professionals dedicats a la salut pública han demanat la prohibició i la substitució tecnològica del clor líquid en primer lloc, i del clor en general. A hores d'ara, al territori de l'Estat espanyol, en la pràctica totalitat de la producció de pasta ja no es fa servir com a blanquejant clor elemental, sinó diòxid de clor (ECF), o s'ha substituït el clor en el procés (PCF i TCF). És a dir, que la substitució d'aquest tòxic és possible.

60

## Les tintes

La tinta és una barreja homogènia de pigments (matèria colorant), vernissos aglutinants, solvents i ceres i additius. Les tintes convencionals estan fetes amb olis derivats del petroli, una combinació de pigments i aglutinants (substàncies que ajuden a fer que els pigments s'adhereixin al paper), més l'agent que s'utilitza per retenir i transportar el pigment, el vernís mateix.

Els pigments s'afegeixen a la tinta per produir colors. En la confecció d'aquests, s'hi poden haver inclòs metalls pesants, com ara el bari, el coure o el zinc. Aquests metalls representen un risc per a les persones que hi estan en contacte. L'exposició perllongada és un problema, així com la contaminació de les aigües per residus industrials. Les normatives i les investigacions han reduït la presència de metalls pesants. La Directiva 2008/1/CE, relativa a la prevenció i el control integrats de la contaminació (IPPC), regula els metalls pesants, els quals es troben catalogats com a substàncies contaminants que cal tenir obligatòriament en compte per a fixar els valors límit d'emissions.

D'altra banda, el reglament REACH manté totes les restriccions existents referents als metalls pesants, les quals es recullen a l'annex XVII del Reglament.

## La composició de les tintes d'òfset

La composició de les tintes d'òfset següent és l'estàndard, de referència, però cal dir que és una aproximació i pot variar.

Composició	Percentatge en pes
Pigments	14,0
Vernissos	28,5
Solvents	53,5
Additius	5,0

**Pigments:** Poden ser orgànics o inorgànics. Els pigments inclosos en la formulació de les tintes són susceptibles de contenir metalls pesants. També hi han pigments per a tintes metal·litzades que tenen quantitat més elevada de metalls. El color metàl·lic platejat es fa amb pigments d'alumini, i el metàl·lic daurat, amb llautó o alumini acolorit. Les tintes fluorescents estan altament saturades. Absorbeixen més llum visible o llum ultraviolada.

**Vernissos:** Confereixen propietats físiques. Són resines i olis. El vernís, que és fet amb olis vegetals i/o olis minerals i resines, és un component fonamental de la tinta; en ell es dispersa el pigment. El vernís, també anomenat "vehicle", aglutina els pigments i els humecta, és a dir, els revesteix. A més, els transporta, i d'aquí el nom de "vehicle": la matèria colorant de la bateria fins al paper o suport.

Quan la tinta entra en contacte amb el suport, el vehicle fa un efecte filmogen: per mitjà d'una pel·lícula assegura la fixació definitiva del pigment al suport a través del procés anomenat assecatge.

**Solvents:** Es fan servir per dissoldre els vernissos i donar viscositat a les tintes. Els solvents són olis (minerals en el cas de les tintes minerals, o vegetals en el de les vegetals), hidrocarburs alifàtics i aromàtics, èsters i alcohols. A les tintes amb olis vegetals, els olis minerals són substituïts habitualment per èsters d'àcids greixosos.

**Additius:** En la denominació d'additius s'inclouen els productes que, en petites proporcions, cal afegir a les tintes òfset per adaptar-les a les condicions particulars d'utilització, per obtenir noves propietats o per millorar alguna de les ja existents. Additius comuns són les ceres, assecants, antioxidants, antimaculadors, etc.

Font: Ecoinvent, contrastat amb empreses fabricants de tintes.

**TIPUS DE TINTES USADES EN ARTS GRÀFIQUES**

Tintes	Sistemes d'impressió	Productes
Tintes d'olis sintètics Tintes d'olis vegetals	Òfset bobina	Publicacions Envasos i embalatges
Tintes d'olis sintètics Tintes d'olis vegetals Tintes UV Tintes híbrides	Òfset plec	Editorials Catàlegs Publicacions
Tintes base aquosa Tintes base solvent	Flexografia	Envasos Embalatges
Tintes base aquosa Tintes base solvent	Gravat al buit	Editorials Publicacions Envasos Embalatges
Tintes base aquosa Tintes base solvent Tintes UV	Serigrafia	Envasos

62

Font: *Bones pràctiques de disseny gràfic de producte Industrial imprès*. València: AIDO, 2009.

**Els tipus de tintes usades en les arts gràfiques**

La presència de compostos orgànics volàtils (COVs) artificials està fonamentalment influïda per activitats en les quals es fan servir dissolvents orgànics.

L'exposició perllongada a COVs artificials pot generar un risc depenent de la perillositat intrínseca de la substància i del temps d'exposició d'aquesta. Tot seguit s'enumeren els riscos que tenen els COVs per a la salut humana i per al medi ambient. La reducció dels COVs artificials és un objectiu difícil d'assolir per manca de dades i a causa de les poques mesures que s'adopten en aquest terreny. La Directiva 1999/13/CE<sup>2</sup> té com a objectiu prevenir o reduir els efectes directes o indirectes de les emissions de COVs al medi ambient i sobre els éssers humans mitjançant l'establiment de límits d'emissió d'aquests compostos. El Reial decret 117/2003, d'aplicació des del 31 d'octubre del 2007, transposa la Directiva 1999/13/CE de la Comissió Europea que limita les emissions de COVs procedents de l'ús de dissolvents en determinats sectors industrials.

2. Directiva 1999/13/EC de l'11 de març del 1999, relativa a la limitació de les emissions de compostos orgànics volàtils degudes a l'ús de dissolvents orgànics en determinades activitats i instal·lacions: [eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:085:0001:0001:ES:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:085:0001:0001:ES:PDF).

Els impactes ambientals de les tintes sintètiques, tant en el procés de fabricació d'aquestes com en l'ús, són els propis del consum d'unes matèries primeres no renovables, l'emissió de COVs sintètics i la generació de residus perillosos.

Per a poder actuar respecte a això, cal considerar els residus de tinta generats, els tipus d'oli, els de solvents, el procés de curació i les substàncies químiques que els componen.

### **Riscos per a la salut humana**

Els riscos per a la salut associats a l'emissió de COVs a partir de l'ús de dissolvents orgànics es deriven de les seves propietats volàtils, solubles i tòxiques inflamables.

El caràcter volàtil dels dissolvents fa que aquests s'evaporin ràpidament a l'aire i que aconseguixin concentracions importants en espais tancats. Els riscos més importants que presenten aquests compostos per a l'ésser humà són l'absorció a través de la pell i la inhalació. El contacte directe amb la pell permet que el dissolvent passi a la sang i causi efectes immediats i, també, a llarg termini. La inhalació constitueix la via d'exposició més perillosa, ja que els pulmons són molt eficaços a l'hora de distribuir els COVs per tot el cos, de manera que se'n podrien inhalar en concentracions molt elevades en un període breu, sent aquesta via molt difícil de controlar.

### **Riscos per al medi ambient**

L'emissió de compostos orgànics volàtils a l'atmosfera genera problemes importants en el medi ambient. Alguns COVs contribueixen a la degradació de la capa d'ozó atmosfèrica, com ara el metilcloroform (1,1,1-tricloroetà), el tetraclorur de carboni, els CFCs o els HCFCs. Malgrat això, l'ús d'aquests compostos, pel fet de ser substàncies que destrueixen la capa d'ozó, en la actualitat és prohibit pel Protocol de Mont-real i el Reglament 2037/2000 del Parlament Europeu.

D'altra banda, els COVs juntament amb els NO<sub>x</sub>, en presència de llum solar actuen com a precursors de la formació d'ozó troposfèric o ambiental. La contaminació atmosfèrica per ozó és un problema crònic i d'àmplia distribució a tota la Unió Europea, fins al punt que hi ha dictada una normativa que limita els nivells d'aquest: la Directiva 92/72/CEE, sobre la contaminació atmosfèrica per ozó, que va ser transposada a la legislació espanyola el setembre del 1995 pel Reial decret 1494/1995.

Paral·lelament, hi ha una àmplia normativa ambiental aplicable a les activitats industrials que utilitzen dissolvents en els seus processos. Cal destacar, entre d'altres, les lleis següents:

- *Llei 34/2007 de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera*: Inclou els COVs en la relació de contaminants atmosfèrics, i l'ús de dissolvents i altres productes en el catàleg d'activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera (a l'annex IV).
- *Llei 16/2002, per la prevenció i control integrats de la contaminació (IPPC)*: Té com a finalitat evitar o, quan això no sigui possible, reduir i controlar les emissions a l'atmosfera, a l'aigua i al sòl (incloent-hi els residus) que generen les activitats industrials més contaminants, amb l'objectiu d'assolir un nivell elevat de protecció del medi ambient. Les activitats que utilitzen dissolvents orgànics estan considerades amb un alt potencial de contaminació (annex I). Els COVs són unes de les substàncies que es prenen en consideració per fixar els valors límit d'emissió que estableix la Llei per cada instal·lació autoritzada.

Com a conclusió, hem de subratllar que, si bé hi ha una important reglamentació europea que controla i limita l'emissió de COVs, convé ser ben conscients que cal evitar l'ús al llocs de treball i l'abocament al medi ambient de certes substàncies que són molt perilloses.

Sempre que hi hagin alternatives tècnicament viables, s'aconsella reduir l'ús d'aquest tipus de substàncies mitjançant un pla de substitució a l'empresa, el qual hauria de tenir aquestes activitats prioritàries:

- Minimitzar els efectes nocius sobre la salut humana de les substàncies classificades amb les indicacions de perill substituint-les per d'altres: H350 (R45), H340 (R46), H350i (R49), H360F (R60) i H360D (R61) d'acord amb l'article 5, apartat 6 de la Directiva 1999/13/CE.
- Minimitzar els efectes nocius sobre el medi ambient, quan hi hagi risc d'emissió a aquest, de les substàncies classificades amb les indicacions de perill substituint-les per d'altres: H400/H410 (R50/53).
- Frenar el procés de destrucció de la capa d'ozó substituint per d'altres les substàncies que portin la indicació de perill EUH059 (R59), en particular els dissolvents halogenats totalment o parcialment classificats amb la indicació de perill EUH059 (R59).

**Residus de tintes:** Les tintes d'excés són les que no han estat en contacte amb altres tintes, és a dir, que no estan contaminades. És possible reciclar-les, però el més adient és reutilitzar-les. Les tintes combinades són les que s'han fet servir i han tingut contacte amb altres tintes, dissolvents, fibres de paper. És preferible reciclar-les, procés que estarà basat en la filtració, el recondicionament i la rebarreja.



**Tipus d'oli:** Els olis d'origen mineral poden ser perillosos per a la salut humana i el medi ambient, i els d'origen vegetal són derivats de llavors com ara la de la soja i la del lli, anomenada llinosa. Les tintes fetes amb oli vegetal s'assequen per absorció, a diferència del procés d'evaporació que experimenten de les sintètiques, derivades d'hidrocarburs. Per tant, les d'origen vegetal no generen COVs sintètics i faciliten el destintatge si el paper és fet de fibres reciclades.

**Tipus de base:** Les tintes en base solvent (alcohol) emeten COVs artificials a partir dels dissolvents. Les tintes de base aquosa redueixen la presència de COVs sintètics, però necessiten una neteja més a fons que les tintes solvents.

65

**Procés de curació:** El tractament o curació per energia fa referència a les tintes i recobriments que s'endureixen per mitjà de l'exposició a energia radiant. Les tintes tractables per energia no estan compostes per dissolvents convencionals i, per tant, no emeten COVs sintètics.

Si l'energia utilitzada és en forma de llum ultraviolada, es denominen tintes UV. L'assecament es produeix per polimerització d'una substància fotosensible a les radiacions d'ona curta (radiacions ultraviolades), que inicia un enduriment per una reacció química. Si l'energia utilitzada és en forma d'electrons d'alta energia accelerats, concentrats en un feix electrònic, s'anomenen tintes EB (*electron-beam*). L'assecament es produeix per la polimerització causada per l'exposició al feix digital. El risc d'exposició dels operaris exigeix l'ús d'equipaments de seguretat apropiats.

**Composició:** Cal considerar amb atenció la composició de les tintes: si contenen hidrocarburs clorats o no, si inclouen metalls pesants com ara el cadmi, l'estronci, el crom hexavalent (Cr +6), el mercuri o el plom. Si més no, les tintes de base aquosa tenen un baix percentatge de dissolvents orgànics.

Els proveïdors de productes químics (com ara les tintes) estan obligats pel reglament REACH a facilitar la fitxa de dades de seguretat (FDS) per si les substàncies són perilloses, persistents, bioacumulables i tòxiques (PBT), o molt persistents i molt bioacumulables (mPmB), o bé estan incloses en la llista de substàncies candidates a autorització. A les FDS han de figurar totes les substàncies que presentin un perill per a la salut humana i/o el medi ambient.

Els usuaris intermedis han de disposar de la última versió actualitzada de les FDS i aplicar les mesures de gestió del risc que els siguin indicades pel proveïdor.

### Principals pictogrames de substàncies perilloses segons el nou Reglament (EC) 1272/2008

El Reglament (EC) 1272/2008, sobre classificació, etiquetatge i envasatge de substàncies i barreges químiques, més conegut per CLP, va entrar en vigor el 20 de gener del 2009 i suposa una modificació en matèria de classificació i etiquetatge de substàncies i barreges químiques que es basa en el sistema globalment harmonitzat de les Nacions Unides.

El Reglament CLP va substituint progressivament la Directiva 67/548/CEE, sobre classificació de substàncies perilloses, i la Directiva 1999/45/CEE, sobre classificació, envasatge i etiquetatge de barreges perilloses (DPD). S'ha establert un període fins a l'1 de juny del 2015, data en què les dues directives esmentades quedaran derogades per el CLP.

Serà obligatòria la doble classificació de substàncies perilloses des de l'1 de desembre de 2010 fins a l'1 de juny del 2015. L'etiquetatge i l'embalatge de substàncies perilloses es faran d'acord amb el Reglament CLP a partir de l'1 de desembre del 2010. Les dues classificacions s'han de mencionar a les FDS, però s'han d'etiquetar i envasar únicament segons el nou sistema. Les barreges perilloses s'hauran de classificar, etiquetar i envasar d'acord amb el Reglament CLP a partir de l'1 de juny del 2015.

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	A partir 2019
CALENDARI CLP	Substàncies		Classificació, etiquetatge i envasatge sota la DSD. Si s'aplica totalment el CLP, no s'utilitza la DSD per a etiquetatge i envasatge.	Classificació sota la DSD i el CLP; etiquetatge i envasatge sota el CLP.									
	Barreges		Classificació, etiquetatge i envasatge sota la DPD. Si s'aplica totalment el CLP, no s'utilitza la DSD per a etiquetatge i envasatge.									Classificació, etiquetatge i envasatge sota el CLP.	

<p>El CLP entra en vigor derogant l'annex I de la DSD: el 20 gener del 2009</p> <p>↑</p>	<p>Obligació d'aplicar el CLP a les substàncies: l'1 de desembre del 2010</p> <p>↑</p>	<p>Data límit de notificació a l'inventari CLP: el 3 de gener del 2011</p> <p>↑</p>	<p>Obligació d'aplicar el CLP a les barreges (cal recordar que per a certes substàncies i barreges el 2012 i el 2017 són els anys límit per a reetiquetar i reenvasar): 1 de juny del 2015</p> <p>↑</p>
--	--	---	---

Font: Inforeach. Generalitat de Catalunya. Departament d'Empresa i Ocupació.

El Reglament CLP té entre els seus principals objectius determinar si una substància o barreja presenta propietats que hagin de classificar-se com a perilloses. Un cop identificades aquestes propietats i classificada la substància o barreja en conseqüència, els perills detectats han de comunicar-se a través de l'etiqueta. Això implica, bàsicament:

- L'establiment de noves classes i categories de perill.
- L'ús de paraules d'avertiment que fixen el nivell de perillositat de la substància o barreja.
- La introducció de nous pictogrames.
- La fixació d'indicacions de perill ("H"), equivalents a les antigues frases "R".
- La fixació de consells de prudència ("P"), equivalents a les antigues frases "S".

67

### **Paraules d'avertiment**

Les paraules d'avertiment indiquen el nivell relatiu de gravetat dels perills:

- Perill (*Danger*): associada a les categories més greus.
- Atenció (*Warning*): associada a les categories menys greus.

Aquestes paraules d'avertiment substitueixen les anteriors indicacions de perill ("E", "O", "F", "T", "Xn", "Xi" i "C").

### **Pictogrames**

Els pictogrames de perill, que tenen l'objectiu de transmetre informació específica sobre els perills associats, són composicions gràfiques consistents en un símbol negre sobre fons blanc emmarcat dins un quadrat vermell que reposa sobre un dels seus vèrtexs. A la taula següent es presenten els nous pictogrames:



### ***Indicacions de perill***

Una indicació de perill és una frase que, assignada a una classe o categoria de perill determinada, descriu la naturalesa del perill d'una substància o barreja perillosa. Les indicacions de perill (equivalents a les antigues frases "R") s'anomenen "H" (de hazard, 'perill') i s'agrupen segons si són:

- perills físics,
- perills per a la salut humana,
- perills per al medi ambient.

68 En el Reglament CLP, s'han inclòs, a més, les indicacions de perill "suplementàries" per a cobrir certs tipus de perills no considerats en les indicacions del sistema globalment harmonitzat (SGH). Davant la "H" corresponent, hauran de portar les sigles EU.

### ***Consells de prudència***
















Les antigues frases "S" de seguretat passen a ser consells de prudència "P", que s'agrupen en consells:

- generals,
- de prevenció,
- de resposta,
- d'emmagatzematge,
- d'eliminació.












En total, hi han més de cent consells de prudència.

A continuació es facilita una taula comparativa entre el sistema de classificació anterior de la Unió Europea i el nou Reglament CLP. La taula té com a objectiu proporcionar una visió ràpida i general de les diferències entre els dos sistemes:



## PELIGROS FÍSICOS

Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO**		Elementos de la etiqueta ANTIGUO	
Explosivos <ul style="list-style-type: none"> <li>Explosivos inestables</li> <li>Explosivos divisiones 1.1 a 1.3</li> </ul> Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo A, B <ul style="list-style-type: none"> <li>Peróxidos orgánicos, tipos A, B</li> </ul>		H200 H201, H202, H203  H240, H241 H240, H241	Peligro	 (R2, R3)  Peligro
Explosivos, división 1.4		H204	Atención	Sin clasificación
Gases inflamables, categoría 1 Aerosoles inflamables, categoría 1 Líquidos inflamables, categoría 1		H220 H222 H224	Atención // Peligro	 (R12) (R12) R12  Extremadamente inflamable
Líquidos inflamables, categoría 2 Sólidos inflamables, categoría 1 Sólidos inflamables, categoría 2		H225 H228 H228		 R11 (R11) (R11)  Fácilmente inflamable
Aerosoles inflamables, categoría 2 Líquidos inflamables, categoría 3		H223 H226	Atención	Sin símbolo (R10) R10  Sin clasificación. Punto de inflamación 56-60°C  Inflamable
Líquidos pirofóricos, categoría 1 Sólidos pirofóricos, categoría 1 Sustancias/mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, categorías 1, 2 y categoría 3		H250 H250 H260 H261 H261	Atención / Peligro	 R17 R17 (R15) (R15) (R15)  Fácilmente inflamable
Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo B Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipos C y D y tipos E y F Sustancias/mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categoría 1 y categoría 2		H241 H242 H242 H251 H252		 R12 R12  Fácilmente inflamable
Peróxidos orgánicos, tipo B Peróxidos orgánicos, tipos C y D Peróxidos orgánicos, tipos E y F		H241 H242 H242		 R7 R7  Comburente
Gases comburentes, categoría 1 Líquidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3 Sólidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3		H270 H271, H272 H272 H271, H272 H272	Peligro/Atención	 R8 R8, R9 R8, R9  Comburente
Gases a presión <ul style="list-style-type: none"> <li>Gas comprimido</li> <li>Gas licuado</li> <li>Gas licuado refrigerado</li> <li>Gas disuelto</li> </ul>		H280 H280 H281 H280	Atención	Sin clasificación
Sustancias/mezclas corrosivas para los metales, categoría 1		H290	Atención	Sin clasificación

**PELIGROS PARA LA SALUD HUMANA**

Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO **		Elementos de la etiqueta ANTIGUO		
Toxicidad aguda, categorías 1, 2 • Oral • Cutánea • Inhalación		H300 H310 H330	Peligro	 R28 R27 R26	Muy tóxico
Toxicidad aguda, categoría 3 • Oral • Cutánea • Inhalación				H301 H311 H331	
Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A, 1B Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B STOT*** tras exposición única, categoría 1 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 1		H340 H350 H360 H370 H372	Peligro	 R46 R45, R49 R60, R61 R39 R48	Tóxico
Sensibilización respiratoria, categoría 1 Toxicidad por aspiración, categoría 1				H334 H304	
Mutagenicidad en células germinales, categorías 2 Carcinogenicidad, categoría 2 Toxicidad para la reproducción, categoría 2 STOT*** tras exposición única, categoría 2 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 2		H341 H351 H361 H371 H373	Atención	 R68 R40 R62, R63 R68 R48	Nocivo
Toxicidad aguda, categoría 4 • Oral • Cutánea • Inhalación					
Corrosión cutánea, categorías 1A, 1B, 1C		H314	Peligro	 R34, R35	Corrosivo
Lesión ocular grave, categoría 1				H318	
Irritación cutánea, categoría 2 Irritación ocular, categoría 2 Sensibilización cutánea, categoría 1 STOT*** tras exposición única, categoría 3 • Irritación de las vías respiratorias		H315 H319 H317 H335	Atención	 R38 R36 R43 R37	Irritante
• Efectos narcóticos				H336	

**PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE**

Peligroso para el medio ambiente acuático, agudo, categoría 1 Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 1		H400 H410	Atención	 R50 R50/53	Peligroso para el medio ambiente
Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 2				H411	

### **Les tintes vegetals com a alternativa**

Les tintes fetes amb olis vegetals (llavors de cotó, de lli i, especialment, de soja) esdevenen una alternativa per a aconseguir eliminar els COVs sintètics. També hi han tòners d'impressores làser de soja, tot i que només de color negre. Als anys vuitanta del segle passat, l'Associació Americana de la Soja va iniciar una campanya per promoure l'ús de la soja en múltiples àmbits, especialment l'alimentari, i per substituir els olis minerals pels de soja. Aquesta substitució va tenir molt d'èxit a les empreses d'arts gràfiques, fins al punt que a hores d'ara el 90% dels diaris dels Estats Units s'imprimeixen amb tintes que inclouen diferents percentatges d'oli de soja.

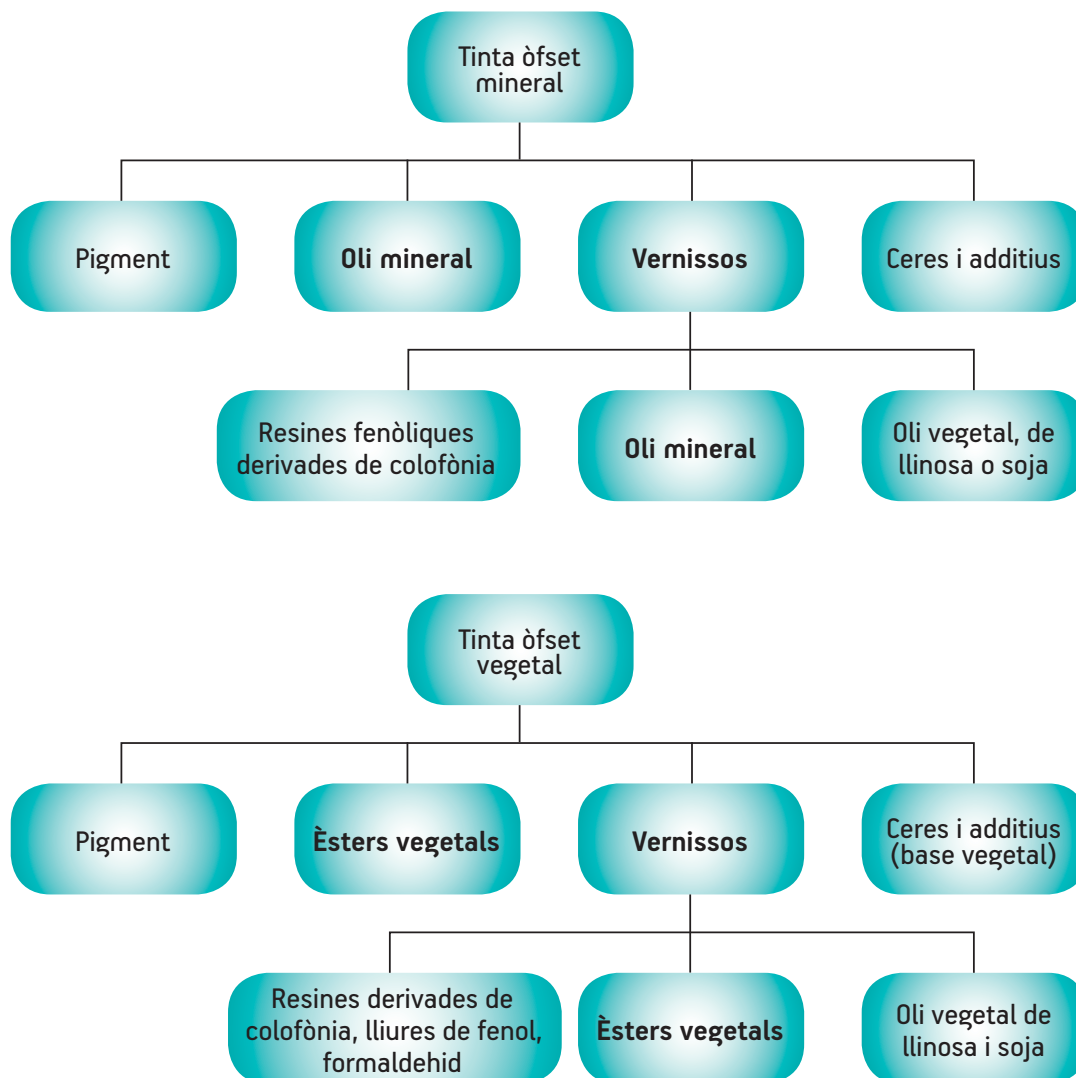
71

Les implicacions ambientals dels conreus de soja als països empobrits del Sud i la introducció de llavors de soja modificades genèticament han creat una reacció contrària a l'ús d'oli de soja d'aquestes procedències i amb aquestes incerteses relatives als organismes modificats genèticament (OMG).

Cal que quedi clar que l'objectiu ambiental és l'eliminació de COVs, la disminució de l'ús de recursos renovables enfront dels no renovables del petroli, i la introducció de tintes que redueixin els residus especials i facilitin el destinatge en el procés de reciclatge. És bastant difícil de mesurar el problema, i també els efectes reals que va tenint la substitució de les tintes sintètiques per les vegetals. La mateixa composició de les tintes és un misteri ocult sota la cortina de la confidencialitat.

Les tintes d'olis vegetals utilitzen èsters derivats d'olis vegetals com a solvents, en substitució de la totalitat dels olis minerals. Segons la informació de Tintes Ayala, en una tinta vegetal, es poden substituir també els components minerals dels vernissos, resines i ceres per altres components d'origen vegetal. Les tintes a base d'olis vegetals substitueixen tot l'oli mineral per olis vegetals (no només un petit percentatge).

## ELS OLIS MINERALS I ELS OLIS VEGETALS DE LES TINTES ÒFSET



72

Font: Javier Guerrero. "Martínez Ayala. Soluciones medioambientales en impresión offset: Reducción de alcohol isopropílico y uso de tintas vegetales en impresión offset". A: *Jornada "Sostenibilidad y competitividad en las imprentas y editoriales"*, 2012.

### Els dissolvents

Els dissolvents sintètics són substàncies derivades del petroli i que s'han obtingut per química de síntesi. La seva utilitat rau en la seva capacitat per a dissoldre greixos, olis i altres substàncies no solubles en aigua. Es fan servir en les operacions de neteja de màquines i accessoris d'impressió. Hi ha una gran varietat de substàncies dissolvents, com ara l'acetat d'etilè, el toluè, el xilè, la metil etil cetona, hidrocarburs alifàtics pesants, etc.

La barreja de diferents dissolvents i pintures pot tenir uns efectes pitjors que els associats a cadascun separatament. Es parla de sinergia de substàncies químiques. És per això que és tan important substituir-los o minimitzar-los.



**ALGUNS DISSOLVENTS I ELS SEUS RISCOS PER A LA SALUT HUMANA**

Dissolvents i additius	Òrgans afectats	Riscos per a la salut
Alcohols		
Alcohol isopropílico Alcohol isopropílic	Ulls, aparell vocal-respiratori (VRS), sistema nerviós central (SNC) i pell	Irritació, somnolència i marejos
Hidrocarburs alifàtics		
Hexans (s)	Pell, VRS i sistema nerviós perifèric	Entumiment pulmonar i pulmonia química
Gasolina. Pot incloure benzè, plom i dibromur d'etilè	Pell, VRS i SNC	Irritació, narcosi, dermatitis, pulmonia química, edema pulmonar
Hidrocarburs aromàtics		
Benzè (cancerigen)	Pell, SNC, sang, fetge i ronyons	Dermatitis, narcosi, leucèmia i anèmia plàstica
Toluè	SNC, fetge, VRS, ronyons i pell	Sequedat, narcosi, coma, debilitat muscular, afeccions als ronyons i el fetge
Xilè	VRS, pell, SNC i fetge	Irritació, narcosi, edema pulmonar, dolor d'estómac, nàusees, afecció al fetge i els ronyons
Hidrocarburs clorats		
Cloroform (probable cancerigen)	Pell, cor, fetge, ronyons, ulls i SNC	Irritació, dilatació del fetge, atur cardíac, narcosi
Cetones		
Acetona Metil etil cetona	Pell, VRS i SNC	Irritació, narcosi i dermatitis
Èters		
Acetat de metil Acetat d'etil Acetat de isopropilè	Pell, VRS i SNC	Irritació i narcosi
Glicols		
Etilglicol	Pell, SNC, sang i ronyons	Irritació, pèrdua de gana i trastorns de glòbuls
Altres		
Trementina	Pell, ulls, VRS i pulmons	Irritació, edema pulmonar, dermatitis, narcosi, convulsions i afeccions als ronyons i la bufeta

**ALTERNATIVES DE SUBSTITUCIÓ DE DISSOLVENTS**

La taula següent resumeix els processos i els dissolvents orgànics utilitzats a la indústria d'arts gràfiques i les alternatives de substitució realment existents.

Procés de producció	Dissolvents orgànics	Alternatives de substitució
Neteja de lents, pantalles lluminoses i pel·lícules	1,1,1-tricloroetà, etanol	Solució a l'1% de carbonat de sodi
Productes antiestàtics en pel·lícules	1,1,1-tricloroetà	Fer servir pel·lícules antiestàtiques
Enganxada en muntatge i composició	1,1,1-tricloroetà, nafta	1. Barra de cola 2. Cera 3. Adhesiu de doble cara 4. Pantalla estirada
Retocament de pel·lícules	Toluè, etanol	1. Coberta de color en base aquosa fent servir ploma o raspall 2. Tapa vermella per a negatiu de pel·lícula
Revelador de pel·lícula	Etilenglicol, metilenglicol, propilenglicol i derivats	Fer servir revelador sense dissolvents orgànics
Metall	1,1,1-tricloroetilè	Etil acetat, butil acetat
Fotopolímers	Etanol	Aigua, fent servir un altre tipus de planxa
Planxes d'òfset	Etilenglicol, metilenglicol, propilenglicol i derivats	Revelador en base aigua sense dissolvents orgànics, fent servir un altre tipus de planxa
Retocament de planxes (amb àcid hidrofluòric)	Dimetil formaldehid	1. Revisar i netejar la pel·lícula abans de l'exposició 2. Exposició de la planxa amb full difusor 3. Fer una nova planxa
Pantalla d'imprimir; enganxada de pantalla a l'estructura (amb isocianat)	Acetat d'etil, acetona	Muntatge amb sistema elàstic incorporat
Pantalla d'imprimir emulsions d'impressió	Alcohols	1. Revisar i netejar els positius i les pel·lícules abans de l'exposició. 2. Fer servir l'emulsió i reexposar
Flexoimpressió goma d'enganxar clíxé i planxa	Nafta	1. Adhesiu de doble cara 2. Junta mecànica
Reveladores per a clíxé de fotopolímers	Butanol / tetraclor etilè	Nafta/etanol fent servir un altre tipus de clíxé de fotopolímers

Gravat al buit de fotorelleus	Dissolvents orgànics	Reveladors en base aquosa fent servir un nou tipus de revelador
Tinta d'imprimir en òfset amb dissolvent en aerosol	1,1,1-tricloroetà	En pot amb boca plana directament, amb corró sense dissolvent orgànic
Neteja de planxes	<i>White spirit</i> (aiguarràs mineral)	Pólvores de neteja hidrosolubles
Enganxada de paper, arranament de trencadures durant la impressió	N-hexà	Cinta adhesiva per totes dues bandes
Rentada de corró de color i altres equips (emulsió amb aigua)	Nafta, acetones, toluè	1. Fregar amb raspall i aigua calenta 2. Aigua a pressió
Neteja de superfícies de màquines d'impremta	Querosè	Aigua calenta i sabó
Tractament de superfícies després d'imprimir	Acetat de butil, acetat d'etil, xilè, toluè	1. Tinta sense color 2. Laminatge amb productes en base aquosa
Impressió per pantalla, tintes	Tintes amb dissolvents	1. Tintes en base aquosa 2. Tintes plastisol
Impressió per pantalla, neteja de pantalla	Dissolvents orgànics	1. Evitar que s'assequi la tinta 2. Aigua si és eficaç
Fotoimpressió	Etanol, 2-propanol, acetat d'etil, MEK, toluè	Tintes en base aquosa (amb 5-25% de dissolvents orgànics) i neteja amb agents en base aquosa
Gravat al buit	Toluè, nafta	Tintes en base aquosa i neteja amb agents en base aquosa
Enquadernació de llibres amb cola	1,1,1-tricloroetà, toluè, etanol, acetat d'etil	1. Adhesius PVA sense dissolvents orgànics 2. Fosa per calor
Tractament de superfícies i enquadernació	Acetat d'etil, etanol, toluè, 2-propanolacetat, acetona	Productes en base aquosa
Laminatge	Acetona, MEK, acetat d'etil 2-propanolacetat	1. Adhesius en base aquosa 2. Específic full de polièster fixat en paper per mitjà de calor 3. Coextrusió
Utilització d'agents antiestàtics en forma d'aerosol en superfícies d'equips d'enquadernació	1,1,1-tricloroetà	Pot amb coll pla en pla o raspall sense dissolvent orgànic

## Els compostos orgànics volàtils

Els compostos orgànics són substàncies químiques que contenen carboni i es troben a tots els éssers vius. Els naturals tenen una procedència floral o vegetal en general i se'n diuen biogènics.

Els compostos orgànics volàtils artificials i sintètics o COVs (en sigla catalana), de vegades anomenats VOCs (en sigla anglesa corresponent a *volatile organic compounds*), es converteixen, com el seu nom indica, en vapors o gasos presents a l'atmosfera i, per tant, amb capacitat de disseminar-se sent transportats pel vent i de dipositar-se en els pulmons a partir de la respiració. Juntament amb el carboni, contenen elements com ara l'hidrogen, l'oxigen, el fluor, el clor, el brom, el sofre o el nitrogen. Els COVs són alliberats per la crema de combustibles, com ara benzina, fusta, carbó o gas natural. També són alliberats per dissolvents, pintures i altres productes usats i emmagatzemats a les llars i els llocs de treball.

Heus aquí uns quants exemples de COVs:

- Naturals: isoprè, pinè i limonè.
- Artificials: benzè, toluè i nitrobenzè; altres exemples de COVs artificials són: formaldehid, clorobenzè, dissolvents com ara el toluè, el xilè, l'acetona i el percloroetilè (o tetracloroetilè), que és el principal dissolvent utilitzat en la indústria de rentat en sec.

Molts COVs s'utilitzen comunament en dissolvents de pintura i de laca, repel·lents d'arnes, aromatitzants de l'aire, materials emprats en fustes, substàncies en aerosol, dissolvents de greix, productes d'ús automotor i dissolvents per a la indústria de rentat en sec.

Gran part dels COVs artificials són perillosos contaminants de l'aire. La importància dels COVs artificials està en la seva capacitat com a precursors de l'ozó troposfèric i el seu paper com a destructors de l'ozó estratosfèric. Contribueixen a la formació del boirum o smog fotoquímic en reaccionar amb altres contaminants atmosfèrics com ara els òxids de nitrogen ( $\text{NO}_2$ ) i la llum solar. Aquest fenomen sorgeix principalment en àrees urbanes i dona lloc a atmosferes riques en ozó, d'un color marronós. L'òxid nítric ( $\text{NO}$ ) i el diòxid de nitrogen ( $\text{NO}_2$ ) són els únics òxids de nitrogen presents a l'atmosfera introduïts per l'activitat humana.

### **Empreses lliures de tòxics**

El consum de matèries primeres genera tota classe de residus, com ara el paper i d'altres com tintes i dissolvents que comporten emissions a l'atmosfera com a compostos orgànics volàtils (COVs) i una càrrega contaminant a les aigües residuals.

La substitució de les substàncies tòxiques és l'objectiu per aconseguir empreses lliures de tòxics, en aquest cas els tallers de la indústria gràfica. Per a dur-ho a terme, hi ha un marc normatiu europeu: el REACH, el Reglament 1907/2006 sobre el registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de substàncies i preparats químics. El REACH va entrar en vigor l'1 de juny del 2007.

77

Per a obtenir informació d'uns trenta mil productes químics, hom disposa de la plataforma informativa de l'Institut Sindical de Treball, Ambient i Salut (ISTAS) [www.istas.net/risctox/RISCTOX](http://www.istas.net/risctox/RISCTOX), que és una base de dades de substàncies perilloses que pretén oferir informació clara, organitzada i succinta sobre els riscos per a la salut i el medi de les substàncies químiques que poden estar presents en els productes que es manipulen o generen a les empreses. Un dels apartats que inclou és una “Guia de substitució, pas a pas”.

El procés consisteix en els passos següents d'acció contínua que poden dur a terme els treballadors i els seus responsables sota la direcció de delegats de prevenció i higiene en el treball:

1. Identificació de la presència i l'exposició a productes tòxics químics en el medi laboral.
2. Eliminació de les substàncies susceptibles de ser eliminades i substitució immediata d'aquetes per d'altres.
3. Identificació de les fonts del risc restant.
4. Estimació del risc potencial de les exposicions restants.
5. Determinació de les mesures de protecció.
6. Eliminació dels factors de risc.
7. Comprovació i avaluació dels resultats obtinguts.

### **La química verda**

La química verda —també anomenada “sostenible”, malgrat que hi han diferències de matís entre els dos termes— és la que té en compte la prevenció de la contaminació. S'ha definit com el disseny, la manufactura i l'ús de substàncies químiques i processos que eliminen o, si més no, redueixen les substàncies tòxiques artificials i sintètiques i la generació de residus. És a dir, que la química verda conflueix al mateix territori de l'objectiu “Residu nul”. A més, el reglament REACH ha creat un nou ambient de debat i d'innovació que, si més no, hauria de donar llum a una química verda de les arts gràfiques.

Els objectius de la química verda es poden resumir en les quatre erres: reduir el consum, reutilitzar les matèries primeres, reciclar i, sobretot, redissenyar.

L'any 2000, Paul T. Anastas i John C. Warner van definir els anomenats dotze principis de la química verda:

1. La prevenció de la contaminació és preferible al tractament posterior dels residus.
2. Els mètodes de síntesi de productes químics s'han de dissenyar per fer màxima la incorporació al producte final de tots els materials usats en el procés.
- 78 3. La síntesi de productes químics ha d'utilitzar i generar substàncies que tinguin nul·la o poca toxicitat per a la salut humana i ambiental.
4. Els productes químics han de ser dissenyats de tal manera que se'n preservi la funcionalitat i eficàcia, alhora que se'n redueix la toxicitat.
5. L'ús de substàncies auxiliars s'ha d'evitar o minimitzar, i, quan siguin necessàries, han de ser innòcues.
6. Els requeriments energètics s'han de minimitzar, i cal avaluar-los pel seu impacte econòmic i ambiental. Els mètodes de síntesi s'han de dur a terme a pressió i temperatura ambientals.
7. Les matèries primeres emprades i els recursos naturals consumits han de ser preferentment renovables sempre que això sigui tècnicament viable.
8. Els processos basats en reaccions directes són preferibles a aquells en els quals cal realitzar reaccions intermèdies.
9. Els reactius catalítics han de ser com més selectius millor per a evitar la formació de subproductes innecessaris, i s'han utilitzar en lloc dels reactius estequiomètrics.
10. Els productes químics han de ser dissenyats de manera que al final de la seva vida útil no siguin persistents en el medi i que els seus productes de degradació siguin innocus.
11. Les metodologies analítiques han de permetre un control del procés a temps real per detectar la possible formació de substàncies nocives.
12. Les substàncies i la forma en què són utilitzades en un procés químic s'han d'escollir de tal manera que es minimitzi el risc potencial d'accidents químics, tot incloent-hi fuites, explosions i incendis.

## 5. Ecodisseny

La figura del dissenyador és cabdal per a garantir que un producte gràfic tingui el mínim impacte ambiental possible. S'ha d'apostar per un disseny compromès amb la qualitat i l'excel·lència que incorpori criteris ambientals de manera implícita i explícita. Això comporta el coneixement de tots els processos, tant dels comportaments del dissenyador durant el procés de creació, com dels processos de producció del producte.

79

El disseny ecològic no és pas una estètica, sinó una ètica i un procés. És a dir, que l'ecologisme pot ser, voluntàriament, explícit, però ha de ser ecològicament implícit. Per a poder considerar un producte o un procés amb el distintiu ecològic, cal entendre que no és pas un concepte al marge de la història i el moment. Són molt destacables els SGAs (EMAS o ISO 14006 d'ecodisseny) i la influència que poden tenir a l'hora d'entendre els processos, ja que permeten estudiar cada fase i cada material i investigar-los.

Ara, en les circumstàncies actuals, el més ecològic és aquell qui aconsegueix una substancial reducció de l'ús dels recursos des del bressol fins al reciclatge, prefereix l'ús de recursos renovables i reciclables, facilita la reutilització abans que el reciclatge... i promou la contenció, que cal no confondre amb la creativitat implícita en un procés d'ecodisseny.

Tancar sempre que es pugui el cercle implica incorporar el que ara anomenem residu com un "nutrient" més del procés. És el concepte metabòlic dels processos, dels productes i dels centres de treball i consum. Es tracta de la substitució de l'ecoeficiència (fer més amb menys) per l'ecoefectivitat: "del bressol al bressol" (*cradle to cradle*) més que "del bressol a la tomba" (*cradle to grave*).

Es tracta d'entendre un centre de producció, sigui un taller, un estudi, una impremta o una editorial, com un metabolisme que utilitza energia, aigua i recursos i que expulsa productes i serveis, amb els consegüents residus sòlids, líquids i gasosos en forma d'emissions directes i associades.

Es diu que l'arbre és el símbol de la propera revolució. L'arbre s'adoba amb les fulles, metabòlicament aprofita els residus com a adob, i alimenta moltes altres espècies que troben profit i aixopluc al seu recer. Esdevé un dipòsit de carboni i aigua que administra. Dóna ombra i refugi a la meitat de la biodiver-

sitat terrestre. Actua en simbiosi amb altres éssers, des dels bacteris que multipliquen la seva capacitat radial fins a les plagues que alimenten altres predadors. Malgrat no moure's, no para. Respira, absorbeix diòxid de carboni i fixa el carboni, depura l'atmosfera de partícules tòxiques en suspensió, genera oxigen i n'expulsa, evita que la pluja malmeti el sòl, floreix, es reproduïx, s'adapta a cada estació, etc.

80 Un prodigi admirable, un guiatge venerable, que té un nom: biomímesi (imitar i copiar els processos naturals). Hem sentit a parlar sovint de les tres erres. Cal recordar que segueixen un ordre jeràrquic, i la darrera acció —no pas la primera— és reciclar. És a dir, que en primer lloc cal reduir, en segon reutilitzar i, si no queda altre remei, reciclar.

El Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA) ha popularitzat les sis erres perquè es desenvolupin durant el procés de disseny, des de l'adquisició de matèries primeres, producció, distribució, ús i final de vida o inici d'una de nova, tenint en compte l'ecoefectivitat. Heus aquí les sis erres:

- Repensar els productes i les funcions que tenen.
- Reduir el consum d'energia i els materials.
- Reemplaçar les substàncies perilloses.
- Reciclar, fent servir materials reciclats i reciclables i dissenyats per ser reciclats.
- Reutilitzar parts i components.
- Reparar, dissenyant de manera que es faciliti la reparació i la llarga vida d'un producte.

## Els ecocriteris d'ecodisseny

L'any 2000, ara fa dotze anys, va veure la llum el manual d'ecodisseny de la Societat Pública de Gestió Ambiental IHOBE del Govern basc: *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en siete pasos*. Era el resultat de tot un procés pràctic per a compartir i socialitzar l'experiència industrial basca en connexió amb les demandes internacionals d'un disseny que doni respostes als reptes ambientals del nostre temps. En el Manual, disponible en edició actualitzada, s'inclouen aquestes paraules de Hartmut Stiller, expert del Wuppertal Institute: "Aquest no és un llibre per a ser guardat, sinó un manual fàcilment comprensible desenvolupat per ser aplicat per petites i mitjanes empreses. Aprofitant l'exemple d'una cafetera, IHOBE explica en set etapes com treballar en ecodisseny i mostra que fins i tot un producte tan conegut té un gran potencial per a millorar la seva ecoeficiència."

Partint d'aquesta sèrie de set passos, El Tinter en va fer una altra per a garantir l'ecodisseny, a la llum de la norma ISO 14026. En aquest cas, com era de



sentit comú, se substituïa el exemple de la cafetera pel procés d'impressió. Heus aquí els passos actualitzats a la norma ISO 14026:

### **1. El client**

Donar informació al client sobre la importància que té per al seu producte el fet d'estar dissenyat amb criteris d'ecodisseny. Avaluar si el client ja està sensibilitzat respecte a això i, en cas contrari, implicar-lo en l'acceptació dels criteris ecològics i de sostenibilitat.

Aquest és el primer pas i el més important, ja que és aquell en què es prenen les decisions. També és el moment en què es pot parlar de les tirades ponderades o de la impressió sota demanda. Aquestes dues mesures poden reduir significativament l'impacte ambiental del procés si es fa amb criteris de racionament.

81

### **2. El paper i el format**

Centrar la major part dels esforços de disseny a fomentar la màxima utilització i a reduir les minves. Abans de presentar criteris tècnics al client, cal haver investigat a fons la utilització del producte final, la durabilitat i el públic objectiu. I llavors proposar-li el tipus de paper adequat per a cada cas (tipus, gramatge, format, etc.).

A l'hora de dissenyar les propostes, cal utilitzar formats estàndard de paper (A5, A4, A3, A2, derivats del format 65 × 90 cm i subdivisions del format 70 × 100 cm). Cal afavorir la utilització de tipus de paper amb etiqueta i distintiu ecològic, reciclats (òfset reciclat, estucat reciclat o papers mixtos de qualitat) i les fibres verges procedents de boscos gestionats sosteniblement (FSC). La reducció dels marges en la maquetació fa que es pugui estalviar una de cada sis pàgines, si es col·loca un marge d'1,5 cm en comptes d'un de 2,5 cm. Cal reutilitzar les minves generades a la impremta per tal de generar nous productes d'obsequi a clients o reutilització interna per a fer proves. La utilització de la impressió *recto-verso* (a doble cara) en les proves, correccions, etc. Això fa que la fotocopiadora estalviï un 10% del seu consum elèctric.

Les editorials poden ajustar al parc de maquinària el consum de paper en cadascuna de les fabricacions i la tipologia dels llibres i els seus formats, tot reduint les minves. La reutilització dels excedents de paper per a nous productes evita la immobilització de paper. Aquest aspecte de l'ecodisseny és particularment important a les grans editorials.

### 3. L'aplicació dels colors

La discussió sobre el nombre de tintes que s'utilitzen i el seu impacte ambiental se soluciona de la mateixa manera que amb el paper: cada producte té unes necessitats específiques, i la decisió de fer-lo a una tinta, dues o quatre no és igualment vàlida per a tots els productes. Les pastilles i trames al 100% i molt fosques tenen un consum de tinta superior. La utilització de trames o pastilles al 75 o 50% genera un estalvi de tinta.

82

Reduir la quantitat de tinta és una qüestió important. És per això que en el cas de les quadricromies, és a dir, de la impressió a tot color, val la pena usar el sistema d'imposició de planxes amb trames estocàstiques, ja que aquestes minimitzen el nombre de punts de tinta que després imprimim i, per tant, disminueixen la quantitat de tinta utilitzada.

A més a més, també convé fer servir les tintes que menys impacte tinguin en el medi, i aquestes a hores d'ara són les que estan fetes amb olis vegetals.

### 4. La substitució del paper per bytes

Sovint, quan es parla de la desmaterialització que comporta substituir el suport paper per un suport electrònic, s'oblida que la fabricació d'aquest, el seu suport i el seu reciclatge com a residu d'aparell elèctric i electrònic (RAEE) tenen un impacte ambiental que no se sol considerar. La dinàmica electrònica comporta, a més, la substitució tecnològica en períodes de temps cada volta més breus, els CDs i DVDs en procés de reculada, substituïts per suports com ara el llapis de memòria USB (*pen drive*), els formats PDF o els servidors FTP, que permeten una alta mobilitat que comporta un estalvi en missatgeria, etc.

### 5. La utilització dels trepats

El trepatge és el procés a partir del qual qualsevol paper o cartolina es pot retallar o marcar per tallar-lo, per tal de presentar-lo amb una nova forma. Encara que fent el trepat es pot desapropiar una quantitat considerable de paper, si es fa d'una manera adient, pot generar una segona vida per als nostres impresos (fent capsas per a objectes de sobretaula, objectes decoratius, calendaris, etc.). Permet reutilitzar una part o la totalitat del producte, i alhora sensibilitza sobre la reutilització.

Un exemple és utilitzar els trepats per aprofitar les cartolines sobrants de les solapes dels llibres per a fer-ne punts de llibre, o bé dissenyar els formats de les revistes utilitzant sistemes que permetin eliminar-ne el tall, fent-ne ple-gats que després permetin fer l'enviament sense sobre i amb etiquetes adhesives per a fixar-hi les adreces de distribució.

Si bé el trepat no afecta gaire el món editorial, constitueix una de les arts amb més possibilitats en el món de l'ecodisseny. El disseny del trepat, que

caldria treballar-lo conjuntament amb les altres fases del disseny del producte, s'ha de combinar amb altres aspectes com ara els gramatges o fins i tot —¿per què no?— tenir un ull posat sobre el món de la biologia; per exemple: ¿com podem fer una forma de plegat gràcies a la qual el nostre producte pesi menys, sigui més fàcil de distribuir i, a més a més, ocupi menys espai? Doncs això és el que ha fet la bricoladora evolució biològica amb les ales de determinats animals.

## **6. La manipulació dels productes**

És bàsic reduir la utilització de les coles d'enquadernació i manipulació dels treballs, ja que aquestes són susceptibles de contenir substàncies tòxiques, i en molts casos són substituïbles per petits trepats butxaca, carpetes o solapes incloses a les publicacions. És obligatori recórrer al plegat, l'engrapament o el cosit, per aquest ordre, abans que a l'encolada. Cal prioritzar el vernís davant la plastificació, i avaluar amb el client la utilització de vernissos de protecció, sempre que l'ús del producte en qüestió ho permeti (llibres i revistes).

83

## **7. La distribució i la logística**

Cal evitar els paquets publicitaris grossos (com ara les paletes plastificades) i utilitzar capsos reutilitzables o reciclables d'un únic material (per exemple, de cartó reciclat) i embolcalls de paper reciclat. És important, també, especificar el material amb el triangle corresponent amb el número 20, 21 o 22, i les sigles PAP (paper) al peu.

## **8. La gestió dels residus**

L'ecodisseny ha de facilitar la gestió del producte com a residu per tal que es facin servir els canals de recollida selectiva adients a cada cas (usuari particular o empresa). Els productes amb un únic material sense coles, plàstics, grapes, etc. garanteixen, en la majoria dels casos, la reciclabilitat al 100%.

## **9. La informació als destinataris**

Incorporar sempre de manera gràfica informació ambiental sobre el producte destinat al públic, sigui com a motxilla ecològica o amb una mínima referència del destí final del producte, tot mencionant les emissions de gasos d'efecte hivernacle generats. El producte ha de donar informació als consumidors sobre la reutilització i, en últim cas, el canal de recollida selectiva de residus adient del producte.

## La certificació d'ecodisseny

La certificació en ecodisseny ofereix a l'organització la possibilitat d'anticiparse en el compliment de la legislació vigent; accedir a mercats més exigents; millorar la imatge del producte i de l'empresa; millorar el compliment dels requisits demanats per les parts interessades (administració, clients, etc.) en una economia més sostenible; distingir-se dels competidors; reduir costos de producció; impulsar productes innovadors; posicionar-se de manera privilegiada per a futurs processos de compra verda, i augmentar la qualitat del producte o servei.

84

L'any 2003, es va aprovar la norma UNE 150301, de gestió ambiental del procés de disseny i desenvolupament, la primera norma certificable sobre aquesta matèria. A la norma es descriuen els requisits d'un sistema de gestió ambiental de l'ecodisseny, compatible amb altres sistemes com ara l'ISO 9001 i l'ISO 14001.

L'any 2011, gairebé tres anys després de començar els treballs en el si de l'Organització Internacional de Normalització (ISO), es va publicar la norma internacional d'ecodisseny ISO 14006, de sistemes de gestió ambiental, directrius per a la incorporació de l'ecodisseny. El document, que va gaudir d'un consens internacional, va tenir com a document de partida la norma UNE 150301.

Els estudis i els tallers de disseny hi haurien d'estar molt interessats, ja que l'aplicació d'aquesta norma s'ajusta a la finalitat i l'escala de l'empresa sense que calgui implantar sistemes de gestió ambientals més complexos. Per a adoptar-la i beneficiar-se'n no cal estar certificat prèviament en ISO 14001 o EMAS, però si s'hi està, és molt més fàcil fer la implantació de la norma i la certificació d'ecodisseny, arran de l'existència de nombrosos punts en comú.

### DIFERÈNCIES ENTRE L'ETIQUETA ECOLÒGICA I L'ECOEDISSENY

Ecoetiqueta	Ecodisseny
L'ecoetiqueta evidencia que un producte compleix uns criteris ecològics preestablerts i garanteix que tots els productes de diferents fabricants amb aquesta etiqueta tenen les mateixes característiques.	Permet a l'organització llibertat per a elegir, entre les propietats del seu producte o servei, on es vol incorporar la millora ambiental mitjançant el disseny.
Assegura el compliment d'uns requisits fixats en unes especificacions, normes, que no varien al llarg del temps.	Es basa en la millora continua. És a dir, garanteix la introducció sistemàtica de millores en els dissenys successius o de nous productes i, per tant, l'evolució d'aquests quant a sostenibilitat.
Suposa una millora de la imatge del producte.	Suposa una millora de la imatge del producte i del sistema de gestió de l'empresa.

## Disseny per al reciclatge

La metodologia de disseny per al reciclatge incorpora criteris de reciclatge i de reciclabilitat en la fase de disseny dels productes, amb el propòsit d'obtenir productes reciclats i/o reciclables. La variable ambiental és un requeriment més del producte que se suma a la resta de convencions, com ara el cost, la seguretat, la manufacturabilitat, la utilitat, etc.

L'aplicació d'aquesta variable no afecta la resta de propietats del producte i es combinen preu i millora ambiental amb el propòsit de fabricar productes d'un impacte ambiental global reduït associat a tot el seu cicle de vida i a preus competitius.

85

## El producte reciclat i el reciclable

Gary Anderson, un estudiant de la Universitat de Califòrnia del Sud (Los Angeles), va ser l'autor del disseny del distintiu de reciclatge, basat en la cinta d'una sola cara que havia ideat un segle abans el científic visionari August Ferdinand Möbius: el que s'anomena popularment "el triangle de Möbius". Es tractava de participar en un concurs convocat amb motiu de la celebració del primer Dia de la Terra, el 22 d'abril del 1970.

Cada fletxa representa un dels tres passos del procés d'usar, reutilitzar, reciclar... Sovint, però, es confon reciclat amb reciclable. En cas que el material sigui en part reciclat, al peu del producte hauria de dir-hi en quin percentatge. El paper pot ser reciclat, i és reciclable o senzillament reciclable.

Els productes reciclats són els que es fabriquen amb materials reciclats o components de productes fora d'ús. Els productes reciclables són els que es fabriquen per ser reciclats al final de la seva vida útil, és a dir, que es fan a base de monomaterials compatibles, tot evitant substàncies tòxiques o perilloses i identificant els materials difícils de reconèixer mitjançant codis, tenen una fabricació modular i de desmuntatge fàcil, etc.



## **Passos que ha de seguir una empresa que vulgui incorporar criteris d'ecodisseny**

1. *El compromís de l'empresa:* Aprovar, la direcció de l'empresa, el compromís del projecte. Comunicar-lo al conjunt de l'organització.
2. *La creació de l'equip de treball i programació del projecte:* Definir l'equip de treball en funció del tipus d'empresa i de les seves possibilitats. Dissenyar, programar i portar a terme les diverses etapes del procés de disseny per al reciclatge del producte. Valorar la necessitat de cada compra i l'impacte ambiental associat.
3. *L'anàlisi general del producte:* Analitzar els aspectes del producte següents: Informació del producte: descripció detallada (funcions, components, etc.); aspectes clau del disseny i producció, materials utilitzats en la fabricació i el transport; recursos consumits durant la utilització, emissions generades i vida mitjana; empresa, recursos i capacitats: instal·lacions, recursos, política ambiental, equip de treball, etc. Pressions i potencial per al canvi del producte: aspectes ambientals, materials nous, noves tecnologies i demandes dels clients o mercats. Mercat: funcions, qualitat, preu, etc. Productes competidors: identificació d'altres productes de la competència amb un bon comportament ambiental.
4. *L'avaluació de l'impacte ambiental del producte i proposta de millores ambientals:* Elaborar l'anàlisi del cicle de vida del producte: visió general dels impactes ambientals més importants del producte en les diferents etapes del seu cicle de vida. Identificació de les prioritats i millores ambientals que cal tenir en compte durant el procés de disseny.
5. *La implantació de les millores ambientals seleccionades:* Prioritzar les millores seleccionades.
6. *La valoració i el seguiment:* Valorar l'efecte de les millores ambientals incorporades. Establir una dinàmica i unes eines de millora ambiental continuada.

## Un exemple de malbaratament

Aquest exemple, presentat pels professors dels Salesians de Sarrià Àngel Fernández i José Manuel Martínez al taller d'acabats de la comissió parlamentària del Parlament de l'Ecoedició 2010, reflecteix com en una tirada el format pot generar una pèrdua o minva del 29,61% del total de paper, o bé del 15%. Aquesta pèrdua és econòmica i ecològica, ja que genera uns residus innecessaris. El fet de tenir present el format del paper escollit, doncs, determina una indicació molt útil per al disseny del producte.

Publicació de 300 pàgines, d'una tirada de 5.000 exemplars. La minva estimada és del 5%.

Direcció de la fibra, paral·lela al llong.

A cada full de 100 × 70 cm, hi entren 32 pàgines (16 fulls per dues cares).

Per tant, es necessiten 47.250 fulls (de 90 g/m<sup>2</sup>), cadascun dels quals pesa 63 g; és a dir, un total de 2.976,75 kg de paper.

L'àrea útil de paper imprimible és de 6.732 m<sup>2</sup>, però només se n'utilitzen 3.101, que representen un 26% del total.

En aquest exemple, es genera un residu de 883 kg de paper, és a dir, un 29,61% del paper comprat. Si reduíssim 10 i 5 cm, respectivament, a cada costat del paper inicial (90 × 65 cm), es generarien 497 kg de residus: només un 15% del total.

Així doncs, per reduir al màxim els residus de paper, la mida ideal de la unitat final del llibre és de 16,5 × 23,5 cm (tall i enquadrernació).

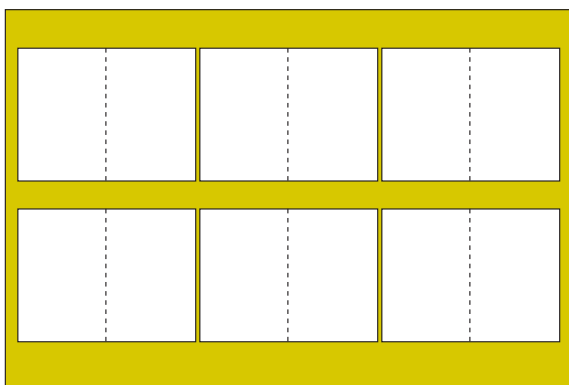
## ELS FORMATS DEL PAPER

No tots els papers es fabriquen en el mateix format. Abans d'iniciar un projecte, cal comprovar quins formats disponibles hi ha a la impremta. L'objectiu és escollir el format de paper més adequat a fi i efecte d'estalviar al màxim i generar el mínim de residu. Si és un format poc comú, es pot malbaratar molt paper, com es veu a l'exemple damunt esmentat. Malgrat que el paper sobrant, després de la guillotina, serà reciclat, n'hi hauria prou ajustant les dimensions de l'objecte dissenyat per a fer-lo més eficient.

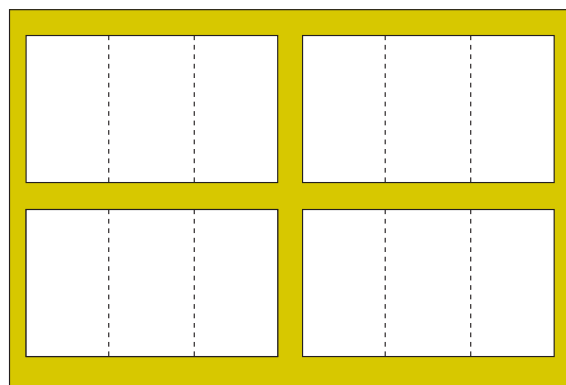
Els formats estàndards europeus són:

450 × 640 mm  
 520 × 700 mm  
 630 × 880 mm  
 650 × 900 mm  
 700 × 1.000 mm

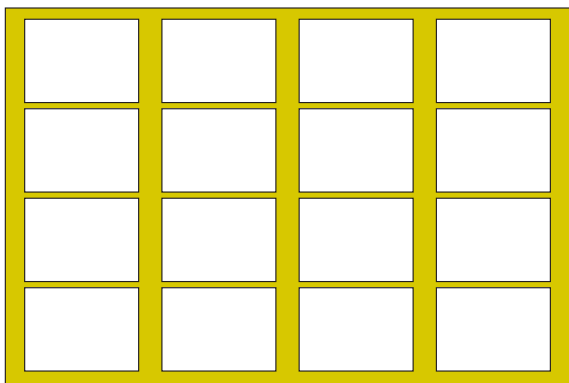
88



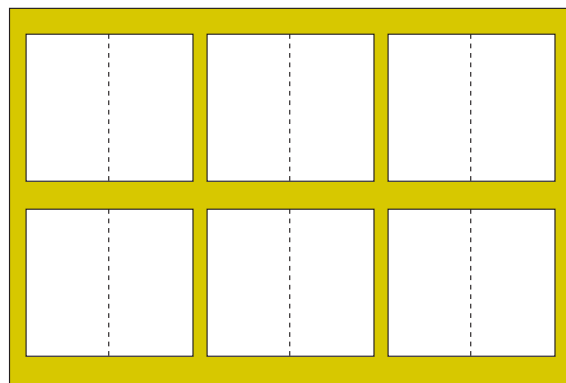
Catàlegs. (6) 4 pàgines 21 x 29,7 cm



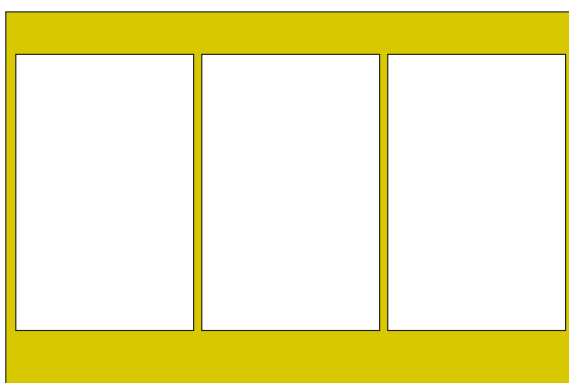
Catàlegs quatre cossos. (4) 10,5 x 21 cm



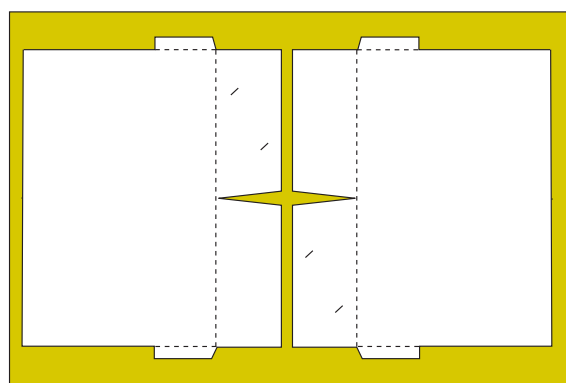
Postals. (16) 10,5 x 14,8 cm



Catàleg dos cossos. (6) 10,5 x 22,9 cm

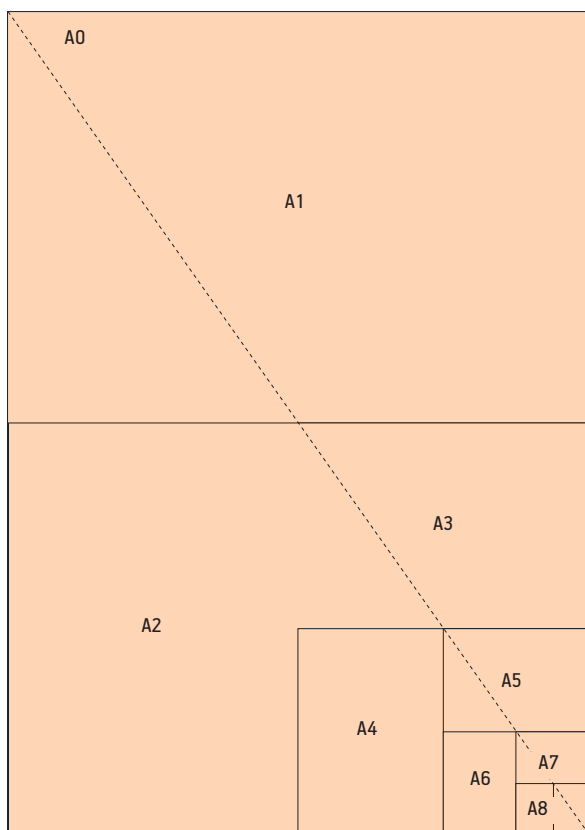


Cartells. (3) 29,7 x 42 cm

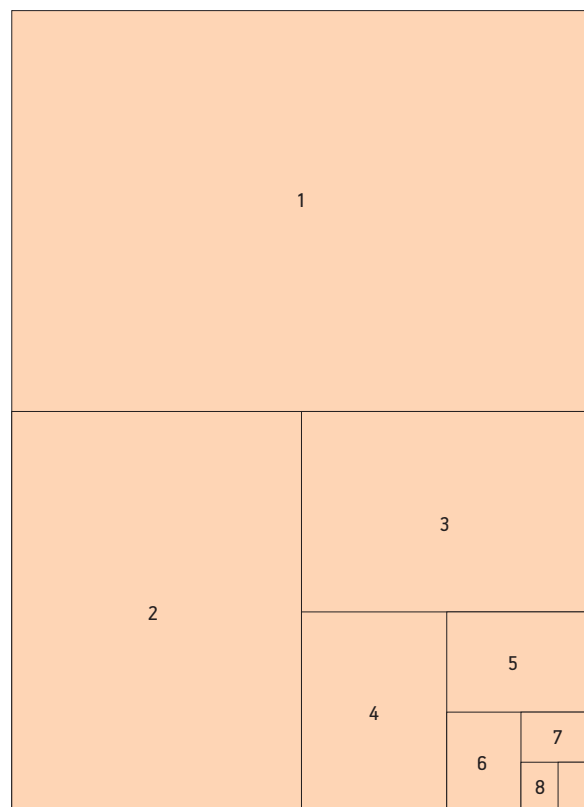


Carpetes amb butxaques. (2) 21 x 29,7 cm





Divisions del paper normalitzat (a partir del format A0 de les normes ISO, 841 × 1.189 mm).



Divisions del plec de paper tradicional o clàssic (a partir del format 320 × 440 mm). 1) foli; 2) quart; 3) vuitè; 4) setzè; 5) trenta-dosè; 6) seixanta-quatrè.

La norma ISO 216, que és de l'any 1975, estableix la normalització bàsica del paper bàsic i especifica els formats normalitzats dels papers. Es basa en tres sèries de dimensions. La sèrie A es destina a treballs d'impremta i correspondència; la sèrie B, sobretot a cartells, i la sèrie C, a sobres. La norma UNE 1011 recull aquestes mateixes mides.

Sèrie A (en mm)		Sèrie B (en mm)		Sèrie C (en mm)	
A0	841 x 1.189 = 1 m <sup>2</sup>	B0	1.000 x 1.414	C0	917 x 1.297
A1	594 x 841 = 1/2 m <sup>2</sup>	B1	707 x 1.000	C1	648 x 917
A2	420 x 594 = 1/4 m <sup>2</sup>	B2	500 x 707	C2	458 x 648
A3	297 x 420 = 1/8 m <sup>2</sup>	B3	353 x 500	C3	324 x 458
A4	210 x 297 = 1/16 m <sup>2</sup>	B4	250 x 353	C4	229 x 324
A5	148 x 210 = 1/32 m <sup>2</sup>	B5	176 x 250	C5	162 x 229
A6	105 x 148 = 1/64 m <sup>2</sup>	B6	125 x 176	C6	114 x 162
A7	74 x 105 = 1/128 m <sup>2</sup>	B7	88 x 125	C7	81 x 114
A8	52 x 74	B8	62 x 88	C8	57 x 81
A9	37 x 52	B9	44 x 62	C9	40 x 57
A10	26 x 37	B10	31 x 44	C10	28 x 40

## 6. La impressió

90 El procés de producció de la indústria de les arts gràfiques consta de tres etapes: la preimpressió, la impressió i la postimpressió o fase d'acabats.

1. La preimpressió inclou els treballs del disseny, la maquetació, la correcció, la preparació del llançat (format d'impressió) i la gravació de la planxa. A hores d'ara ja s'han eliminat les pel·lícules i el procés final d'obtenció de la planxa d'impressió es fa directament des de l'ordinador (computer to plate, CtP), tot estalviant les fases intermèdies.
2. La impressió inclou diferents tècniques d'impressió, com ara l'òfset, l'òfset digital i la digital, així com la tipogràfica, la flexogràfica, el gravat al buit i la serigràfica.
3. Els acabats són les operacions d'enquadernació, de tall, de plegatge, d'alçada, de cosit, de fresatge, d'encolatge i, si escau, d'estampació (afegit d'elements metal·litzants).

Totes aquestes operacions generen emissions atmosfèriques, residus líquids i residus sòlids que cal eliminar, minimitzar i, en tot cas, reciclar adequadament. No cal dir que el primer risc és el de l'exposició professional, i en segon termini el de l'entorn, sense oblidar el risc per a l'usuari final.

## La reducció dels residus de revelatge

El procés de preimpresió amb CtP (*computer to plate*) consisteix a agafar una imatge digital i produir una planxa òfset directament des de l'ordinador. Els equips de preimpresió CtP o platesetters separen el color directament sobre una planxa òfset per mitjà de l'acció dels feixos de llum làser. Així s'evita l'ús de pel·lícula i la insolació de planxes, de manera que disminueixen el temps, els costos de preimpresió i l'impacte ambiental, ja que es no es deixen de generar residus de fotolits.

L'objectiu del pla d'acció i de substitució de Gràfiques Ortells, SL de Barcelona era reduir el 75% de residu de revelatge en el procés de preimpresió amb CtP. Però l'objectiu va ser superat, ja que el percentatge aconseguit des del maig fins al setembre del 2011 va ser del 90%.

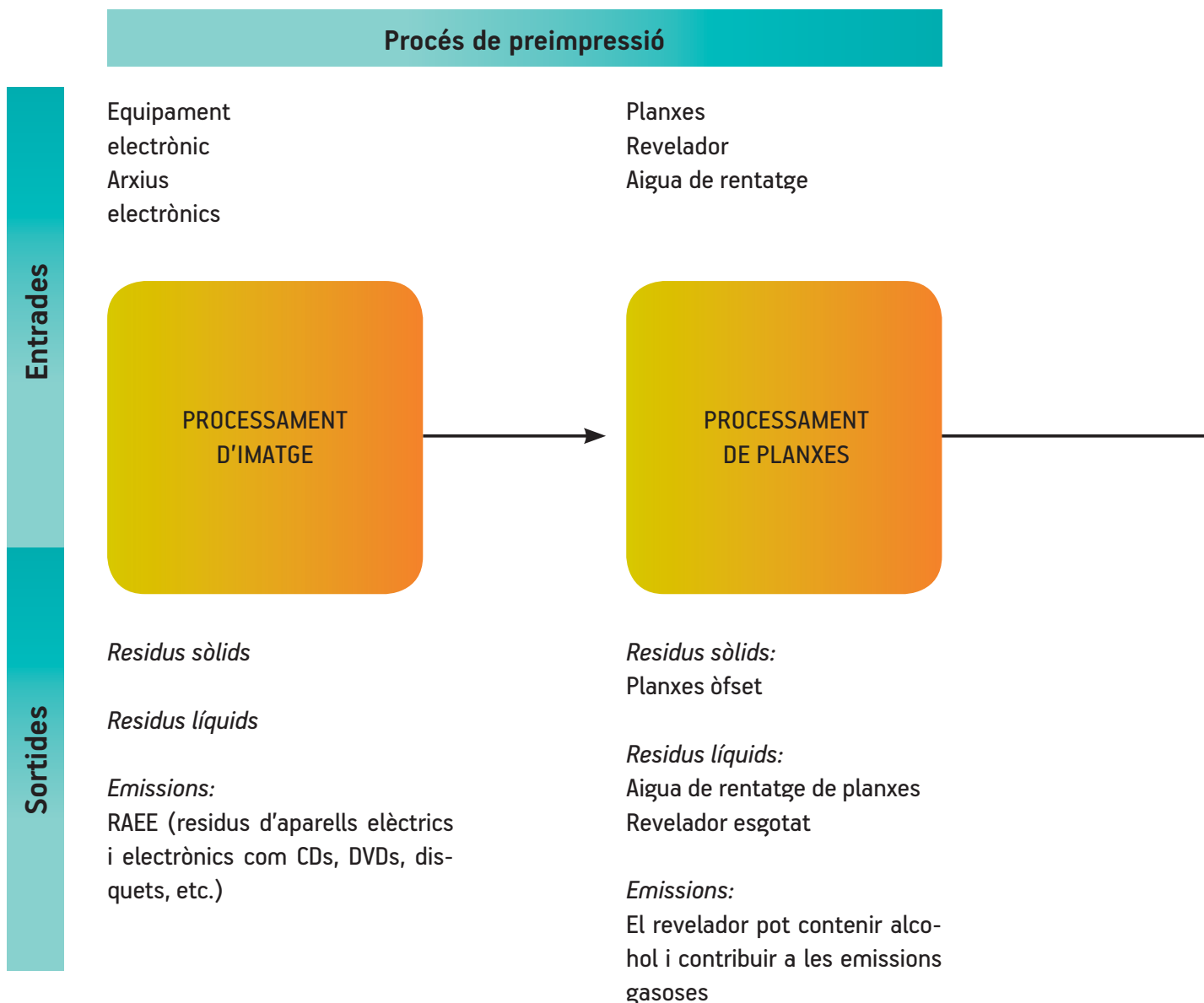
Amb la tecnologia anterior (Agfa Galileo VS amb una processadora Lithostar LP-82 Ultra) calia revelar les planxes amb productes químics i es generaven els residus classificats pel Catàleg Europeu de Residus com a CER 090102 (solucions de revelatge de plaques d'impressió a l'aigua).

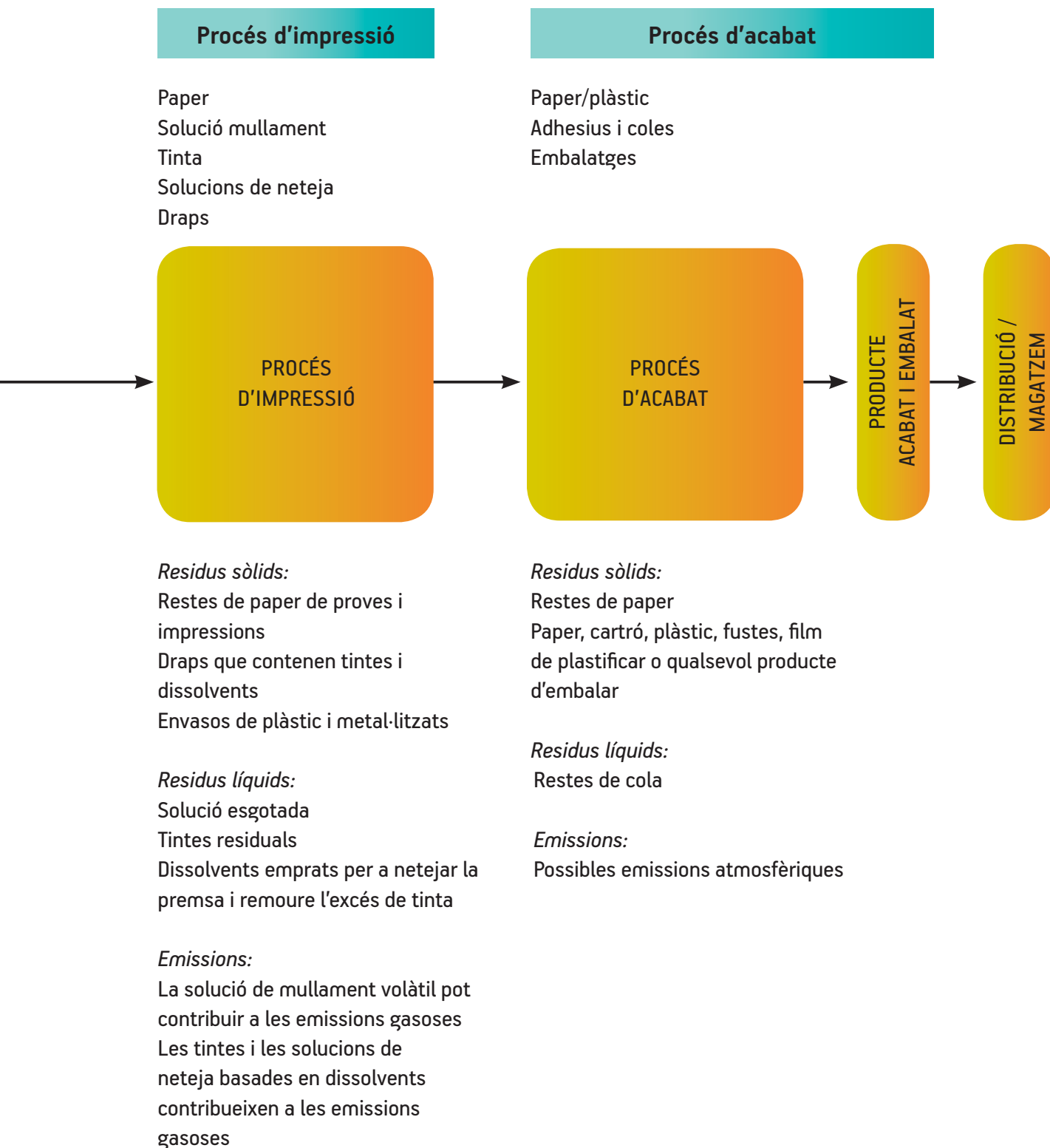
El sistema escollit que substitueix l'anterior és el CtP Agfa Avalon N8 60S, amb planxes Amigo TS. Els resultats més destacables són la reducció dels residus de revelatge en un 90%, un estalvi de matèries primeres, un estalvi d'hores d'operari destinades al manteniment de l'aparell, una reducció del consum d'aigua, un estalvi de goma i millores d'eficiència energètica. Tota l'experiència de substitució s'ha resumit en un document que avalua l'experiència.

## DIAGRAMES DEL PROCÉS D'IMPRESSIÓ ÒFSET

Els corrents residuals associats al procés d'impressió, tant els líquids com els sòlids i les emissions gasoses, depenen dels diferents sistemes d'impressió (òfset, tipogràfic, flexogràfic, gravat al buit, serigràfic i digital). Aquí reproduïm el de l'òfset, però el procés de postimpressió i els acabats són iguals en tots els sistemes.

92





## Les trames estocàstiques

L'òfset fou descobert al començament del segle XX per l'impressor nord-americà Ira Rubel, de Nova Jersey, i s'imposà, més que per la seva qualitat, per la rapidesa (el moviment rotatiu de les premses òfset permet velocitats més altes que el moviment alternatiu de les premses litogràfiques i tipogràfiques) i pels seus preus competitius.

L'òfset és un procés d'impressió que utilitza plaques de superfície plana que fa servir per un costat tintes amb base d'oli i una solució de mullada en el procés d'impressió. No són tintes opaques i els colors es sumen, no es tapen.

94

El tramet consisteix en la conversió de les imatges o tons originals de la imatge en petits punts que, organitzats convenientment, simulen els diferents graus de color. L'ull humà integra aquests petits punts i crea una il·lusió òptica d'una reproducció de tons continus, és a dir, d'una aparença fotogràfica.

La trama AM (amplitud modulada), anomenada convencional, consisteix a col·locar els punts en funció d'un patró fix de tipus quadrícula en què els punts se situen de manera equidistant i formant angles rectes entre si; per aconseguir tonalitats més intenses o més clares es modifica la grandària de cadascun d'aquests punts. Com més gros és el punt, més intens és el color reproduït.

Per realitzar la composició de les trames dels quatre colors, els punts varien de grandària, realitzant així l'escala de la gradació dels colors.

Les característiques intrínseques d'aquest tipus de trama comporten alteracions i efectes no desitjats en la reproducció d'un original com ara el moaré (paraula que prové del terme *moiré* francès i que vol dir 'tornassolat'), l'alteració de la imatge impresa causada per la interferència entre l'amplitud dels punts de trama AM amb els patrons de la imatge original.

La trama FM (freqüència modulada), anomenada estocàstica, utilitza punts que sempre tenen la mateixa grandària. Són punts molt més petits que els de les trames AM. Per aconseguir les diverses tonalitats, el tramet estocàstic modifica la freqüència amb què aquests punts apareixen en el suport; i la col·locació dels punts no segueix cap patró preestablert, sinó una disposició aparentment aleatòria, sense cap direcció. De fet, es realitza mitjançant algorismes de distribució que simulen la distribució a l'atzar. Com més bo és el conjunt d'algorismes aplicats, més bona és la trama resultant.

D'aquesta manera es contraresta l'aparició de moaré i el problema de la visualització de la roseta formada pels quatre angles dels tons mitjans en el procés de reproducció del color, que queda anul·lada. Més punts en el mateix espai fan un color més intens.

L'aplicació de les trames estocàstiques és bastant recent, sobretot en la impressió comercial. Les impressores d'injecció de tinta d'impressió digital també fan un tramet estocàstic.

Aquestes trames, per la seva pròpia naturalesa, no tenen forma de punt ni angle de trama, ni lineatura. En aquestes trames hem de parlar de “resolució”, que sol coincidir amb la resolució real (és a dir: màxima en punts d’impresió) del dispositiu. Així, una filmadora amb 2.400 ppp (punts per píxel) estocàstics té realment aquesta resolució de trama. És així llevat que es vulgui fer servir més d’un punt d’impresió per cada punt de trama (2.400 ppp dividits entre 2 són 1.200 ppp).

El tramet estocàstic va aparèixer a finals dels anys vuitanta del segle passat, malgrat que hi va haver reticències en l’adopció d’aquesta tecnologia per part dels impressors, ja que la transferència dels micropunts de la pel·lícula a les planxes representava un vertader repte. Molts micropunts es perdrien en el procés. L’arribada del CtP i l’eliminació de la pel·lícula han donat ales a aquesta tecnologia, que esdevé un valor afegit.

Hi han dues classes de trames estocàstiques: les de primer ordre i les de segon. En les trames de primer ordre, tan sols l’espai entre els punts és variat per reproduir els tons originals. I en les trames de segon ordre, la grandària i l’espai entre els punts són modificats i generen un apilotament de punts més gran.

### **Trames híbrides**

La trama híbrida barreja el tramet AM amb l’estocàstica, segons el tipus d’imatge. L’algoritme (conjunt de regles per a resoldre un problema en un nombre finit de passos) genera trama AM o FM, tot depenent de la quantitat de detall que tingui la imatge; per exemple, a les parts tonals planes que són propenses a generar una sensació de gra, l’algoritme disposa trama AM. En altres tipus de trames híbrides s’utilitza FM entre el 0% i el 10% i entre el 90% i el 100%, mentre que entre el 10% i el 90%, l’algoritme genera trama AM. Amb la trama híbrida se cerca obtenir la millor reproducció en cada tret tonal. Altres algoritmes d’aquesta trama utilitzen AM amb els trets tonals mitjans i automàticament responen a les altes llums i ombres, tot fent la transició a estocàstic.

### **La impressió digital**

Segons deia Albert Cuesta el 16 de juny del 2011 en un article al diari Ara, l’any 2010 al món es van imprimir 51,8 milers de milions (ell en diu “bilions” creiem que erròniament en traduir el terme anglès billion per “bilió”, que en català vol dir ‘milió de milions’) de pàgines. Menys del 9% de les pàgines impreses es van imprimir en l’àmbit empresarial i domèstic. La majoria, uns 47,2 milers de milions, van sortir d’impremtes i tallers d’arts gràfiques: la meitat en forma de publicacions i la resta com a materials promocionals, embalatges, cartells i fotografies, entre altres aplicacions.

El 95% d'aquestes pàgines es van imprimir amb procediments convencionals: òfset i serigrafia, bàsicament. Malgrat que tan sols el 5% es van imprimir digitalment, és a dir, per mitjà de xerografia (del grec xeros, que significa 'sec'), el valor total final d'aquest 5% representa el 35% del pastís.

La impressió digital és un procés que consisteix en la impressió directa d'un arxiu digital en paper, per diversos mitjans, sent el més comú la tinta en impressora d'injecció de tinta (cartutxos) i el tòner en impressora làser.

96 En la impressió digital s'inclouen les impressores de tòner (com les impressores làser que fan servir l'escalfor per adherir els pigments secs al paper) i els sistemes amb injecció de tinta, que vaporitzen aigua i tinta elaborada amb dissolvents directament sobre el paper o altres suports per a la impressió. Un avantatge de la impressió digital és, precisament, que no emet compostos orgànics volàtils (COVs). I la impressió mitjançant injecció de tinta ha eliminat, fins i tot, l'evaporació de gasos. També s'hi afegeixen els avantatges que no necessita una neteja exhaustiva (amb el consegüent estalvi de temps i de dissolvents) i que no perd recursos en l'arrencada.

La impressió digital permet fer tirades molt curtes o llargues sense canviar les planxes ni aturar les màquines. Es pot imprimir en diferents superfícies rígides o flexibles. A més, la gestió informàtica de la informació permet personalitzar la informació.

De fet, aquesta tecnologia no és nova ni estranya, ja que des dels anys vuitanta del segle passat no ha canviat: s'escalfen gotes de tinta per projectar-les sobre el paper o qualsevol altre suport. El que ha millorat és la qualitat i la rapidesa en les seves aplicacions tant industrials com domèstiques.

Per a les empreses impulsores d'aquesta tecnologia el negoci està en la tinta. Al llarg del seu temps d'amortització, les impressores industrials poden consumir tinta per valor de tres o quatre vegades el preu de compra de la màquina.

En el cas de les impressores domèstiques, la proporció és més espectacular tenint en compte el preu de les impressores domèstiques. Per aquest motiu, el preu de la recàrrega és astronòmic. Això permet començar a fer negoci a la primera recàrrega de tinta.

El 95% dels quatre milions d'impressores d'HP venudes al territori de l'Estat espanyol fan servir tintes originals d'HP. Un litre de tinta costa, a preus del setembre del 2012, un total de més de 1.000 euros (servit en setanta-set cartutxos) pel model 364. La comparació del preu de la tinta de les impressores amb el de la tinta d'impressió òfset és molt xocant. Un litre de tinta sintètica pot costar de 7 a 9,2 euros, o, si les tintes són amb olis vegetals, de 9 a 11 euros.



La tinta d'impressora digital se subministra amb cartutxos d'un sol ús que no es reciclen (Ecotoner) ni es recullen selectivament i que es comercialitzen en envasos anomenats blísters.

Un blíster és un envàs de plàstic transparent amb una cavitat on s'allotja el producte de manera que alhora permet presentar-lo i protegir-lo de cops durant les operacions de manipulació i transport. Els blísters fan servir, a més, una làmina de cartó que serveix de suport al producte, i que sovint s'aprofita per a inserir-hi determinats missatges destinats a l'usuari: marca del producte, logotip, instruccions de maneig, precaucions d'ús, etc. De tot, menys la identificació dels materials de què està fet, òbviament de plàstic i cartó, i què fer-ne una vegada obert.

97

Les etiquetes ja no inclouen la quantitat de tinta del cartutx en mil·lilitres (ml) i la seva composició. Aquesta informació la substitueixen pel nombre de pàgines estimat que hom pot imprimir amb el cartutx, partint d'un paràmetre estandarditzat de la cobertura amb tinta del 5% d'un DIN-A4, és a dir, un full de 21 × 29,7 cm.

Els preus que costen les tintes a les fotocopiadores públiques van inclosos en el que es paga pel seu manteniment, per la qual cosa no són una informació disponible. Però l'alt preu dels cartutxos per a impressora domèstica ha fet que molta gent porti a fer les seves impressions a aquestes botigues. Les memòries USB faciliten el trànsit a fotocopiadora: un servei d'impressió a un cost més baix.

El rendiment d'impressió de les impressores d'injecció de tinta està regulat per la ISO/IEC 24711. El rendiment de les impressores làser a color o monocromàtiques està regulat per les normes ISO/IEC 19752 i ISO/IEC 19798 ([hp.com/go/learnaboutesupplies](http://hp.com/go/learnaboutesupplies)).

En resum, l'impacte ambiental de les impressores domèstiques és molt elevat, especialment pel seu ús reduït. El preu de la tinta es converteix en el fre ambiental, en la contenció del seu ús.

Els cartutxos es poden reomplir amb tinta d'altres marques que ofereixin un preu més baix.

Els consumibles originals tenen un rendiment superior: fins al 34%, segons afirmen els fabricants en defensa dels seus consumibles. Al llarg de vint anys, els fabricants han tret un centenar de tintes diferents per a cadascuna de les quals es proven fins a mil combinacions d'ingredients, amb receptes que inclouen colorants, conservants, fixadors, humectants i additius per evitar que el paper s'onduli i que les últimes gotes de cada cartutx mantinguin l'estampat igual que les primeres.

Una gran part dels residus de cartutxos van a parar a les escombraries: al contenidor del rebuig. Tot aquest negoci pervers, associat a l'obsolescència

programada (el disseny amb data de caducitat oculta, però programada) i a la pràctica habitual d'usar i llençar, fa absurd el preu de compra de les impressores. Potser aquests preus expliquen el valor total final d'aquest 5% d'impressió total que representa el 35% del pastís.

L'any 2005 va entrar en vigor del Reial decret 208/2005, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE). Alguns dels residus de tòners: els de cartutxos d'impressió, han deixat de ser considerats perillosos (080318: Residus de tòner per a impressió diferents dels especificats en el codi 080317 no especial). Ara bé, continuen havent-hi residus de tòner per a impressió (080317) que contenen substàncies perilloses (especial).

98

Es recomana guardar evidència del volum de residus cedits per tenir un registre correcte de la quantitat de residus generats en l'àmbit familiar, professional o empresarial.

Altrament, les impressores domèstiques han ampliat les seves funcions: imprimeixen, escanegen i fotocopien, algunes funcionen per rebre i enviar faxes, disposen de connexió Wi-Fi sense fils o per cable USB.

El tòner, també denominat "tinta seca" per analogia funcional amb la tinta, és un polsim fi que es diposita en el paper que pretén imprimir mitjançant l'atracció electrostàtica o magnetografia. Una vegada adherit el pigment, es fixa al paper per pressió i escalfor.

Aquest polsim de polímer és un derivat de la química sintètica del petroli que es fusiona per escalfor en el procés d'impressió digital. El polsim és extremament fi i es queda en suspensió en l'aire. El tòner té un risc potencial per a la salut de les persones i no es pot reciclar. El paper amb tòner és difícil de destintar en l'obtenció de paper reciclat. El tòner conté, a més, metalls pesants com ara plom (Pb), crom (Cr), ferro (Fe), zinc (Zn), cadmi (Cd) i coure (Cu) en quantitats desconegudes.

Cada any es fan servir més 200.000 tones de tòners (dades del 2006). A la Fira Internacional d'Ecoproductes del Japó del 2007 es va presentar un tòner de biomassa, fet amb resines vegetals. L'empresa Ricoh es va comprometre a liderar el procés, del qual, a hores d'ara, se'n sap ben poc. També hi han tòners fets amb olis de soja.

Els sistemes d'impressió més nous d'HP consumeixen menys plàstic i menys energia sense disminuir la qualitat d'impressió. Els cartutxos d'impressió i el tòner monocromàtic representen millores en matèria ambiental, ja que les propietats esfèriques i la grandària uniforme de les partícules del nou tòner permeten una impressió més eficient amb menys recursos i menys requeriment d'energia que els de les anteriors generacions d'impressores.

El sùmmum del cinisme és el que mostra l'empresa Ábitat quan ofereix un "tòner ecològic". El seu secret està en el procés de fabricació dels cartutxos de

tòner Ábitat®: parteix de carcasses plàstiques de cartutxos buits. I la resta dels components són “totalment originals”: procedents de les principals marques del sector.

La impressió digital industrial ja utilitza tintes líquides que gairebé igualen la qualitat de les imatges de la impressió òfset tradicional usada en l'edició de llibres. Això obre les portes als “llibres a la carta”. Amazon, l'empresa distribuïdora de llibres per internet, proporciona llibres del seu fons editorial que van sent impresos a comanda, tant en color com en blanc i negre. Aquest és un dels resultats de la transformació del món analògic al digital. La comanda de llibres de tirada reduïda, exemplars rars i llibres d'autor no para de créixer i d'obrir noves possibilitats als autors, els editors i els llibreters.

99

## **La impressió sense aigua**

Aquest procés, que s'aplica a la litografia òfset per imprimir tots els materials que s'utilitzen en litografia òfset tradicional, no requereix ni aigua ni solucions humectants. Es tracta d'un procés mecànic basat en la temperatura i la supressió de l'aigua i de les solucions de mullada que contenen alcohol isopropílic o substituïts d'aquest. És a dir, que es redueixen de manera substancial l'ús d'aigua, la generació d'emissions de compostos orgànics volàtils (COVs) i les minves de paper, i es produeix un augment de la productivitat, fins a un 100%.

La Waterless Printing Association (Associació de la Impressió Sense Aigua), que va ser creada el 1993 i té seu a Woodstock, Illinois (EUA), promou la tecnologia d'impressió sense aigua. Però hi han dos problemes per a implantar-la: el difícil subministrament de les planxes especials que cal fer servir en aquest procés i la manca de formació dels treballadors. Aquesta tecnologia fa via al Japó. A més de l'estalvi d'aigua, se suprimeix l'ús de la solució de mullada.

A Catalunya, l'empresa Gráficas Varias, de Sant Sadurní d'Anoia, empresa EMAS, utilitza la tècnica d'impressió sense aigua. Més informació, a: [www.clubemas.cat/clubemas/RQG/RQA\\_o7.pdf](http://www.clubemas.cat/clubemas/RQG/RQA_o7.pdf).

## **Els acabats**

El conjunt de tècniques utilitzades per tancar el procés d'edició d'un llibre tenen una transcendència ambiental considerable. No es poden ni desconsiderar ni oblidar, ja que la tripa, malgrat ser el gros del llibre, no és pas el llibre.

## Plastificació

La finalitat primordial d'aquest acabat és la protecció. La plastificació en fred és més comuna i més econòmica. Els equips de plastificació en calent són molt costosos a causa de l'elevat consum energètic que tenen.

Heus aquí els plàstics més utilitzats, aplicats en fred:

- **Polipropilè [PP 5]:** Plàstic que suporta molt bé els acabats que vinguin a continuació.
- **Polietilè [HDPE 2, LPDE 4]:** Una de les tipologies de plàstics permeses per a productes infantils.
- **Acetat:** Té molt poca resistència, es trenca molt ràpid, però és l'únic que es pot aplicar per les dues cares de l'imprès.

100

Heus aquí els criteris que cal tenir en compte a l'hora de plastificar:

- El gramatge del paper (recomanat a partir de 125 g/m<sup>2</sup>).
- Cal que sigui llis (mat o brillant, és igual).
- Possibilitat de combinar la plastificació amb l'envernissat.

## Envernissat

És un recobriment transparent (compta com a tinta) que s'utilitza per fer un ennobliment del producte. Té una protecció menor que el plàstic, però respecta més les propietats del paper.

En el procés de reciclatge del paper, el vernís es pot eliminar en el moment en què s'eliminen les tintes.

Els vernissos més utilitzats són els següents:

- **Grassos:** Fa servir olis i resines minerals, vegetals i derivats del petroli.
- **Acrílics:** En base aigua.
- **UVI:** Contenen fotoiniciador i polimeritzen a l'instant quan reben radiació UV; són recomanats per a envernissats off-line o fora de línia.

### ***Criteris que cal tenir en compte a l'hora d'envernissar***

- El gramatge del paper (recomanat a partir de 80 g/m<sup>2</sup>).
- L'assecatge necessita temps (d'una hora a dues, excepte el vernís UVI, que s'asseca instantàniament).

### ***Estampació i relleu, que tenen com a objectiu donar un bon aspecte estrictament visual***

- **Estampació:** El motlle de seleni pressiona un full d'estampació que, per pressió i escalfament, s'enganxa al producte.
- **Relleu:** Deformació del producte pel dors. No necessita pel·lícula. Aquesta tècnica es pot combinar amb l'estampació.

- **Serigrafia i reserva UVI:** Vernís protector acrílic que cobreix la totalitat o part de la coberta amb l'objectiu de realçar-la.
- **Termorelleu:** Fals relleu; no hi ha motlle; s'hi fan servir tintes especials, les partícules de les quals, en aplicar-hi calor, augmenten de volum. Brilla molt.
- **Encunyació o trepat:** S'ha de crear un motlle amb fleixos metàl·lics amb puntes (que tallen) i/o arrodonits (que fan les fenedures) i/o fleixos de perforació.

### Enquadernació

És important conèixer el gramatge per a poder preveure els plecs i la tipologia d'aquets (en finestra, en ziga-zaga, en acordió).

101

- **Amb grapa:** L'enquadernació amb grapa metàl·lica és una bona solució per a revistes i fullets de fins a seixanta o vuitanta pàgines. Es du a terme plegant en creu el full que surt de màquina i encavalcant uns plecs a dins dels altres. S'obre la revista pel mig i es grapa, normalment amb dues grapes. A continuació es tanca i es guillotina per les tres bandes. Malgrat que incorpora grapes metàl·liques, cal dir que és el sistema més convenient per a formats amb poques pàgines.
- **Rústica fresada:** Ideal per als llibres de butxaca. La coberta és normalment d'una cartolina més gruixuda que el paper interior. Les pàgines s'enquadernen en plecs que es dobleguen en creu i es col·loquen l'un damunt de l'altre successivament, fins a completar el llibre. Aleshores es fresen (se separen i s'hi fa un tall) pel llom del futur llibre per permetre la penetració de la cola i que les pàgines quedin enganxades entre si (cal tenir en compte que es perden uns 5 mm del marge del full). A continuació es cobreix amb la coberta, que prèviament s'ha d'haver fet i que queda encolada al llom. Igual com l'enquadernat amb grapa, tot seguit s'ha de guillotinar pels tres cantons.
- **Rústica cosida:** Se segueix el mateix procés inicial que per a l'enquadernació fresada. Els fulls de les pàgines interiors es pleguen en creu. Després es col·loquen successivament els diferents plecs i es cusen amb fil vegetal. Una vegada cosit tot el llibre (no es fresa perquè els plecs ja estan junts; tan sols s'afegeix la cola per enganxar-hi la coberta, que prèviament s'ha de haver fet per facilitar el plec). És un tipus d'enquadernació més forta i duradora, i amb menys cola que la fresada.
- **Amb tapa dura:** És l'enquadernació més elegant i més duradora, ja que la protecció del llibre és la més alta. El procés és igual que per a l'enquadernació cosida amb fil, però a l'hora de cobrir el llibre no es fa amb cartolina, sinó amb cartonet prèviament folrat amb el paper imprès de la coberta. La cober-

ta té un procés d'elaboració a banda mitjançant el qual es folra amb paper, normalment imprès, i es preparen les pàgines anomenades guardes, amb les quals es fixa la coberta amb l'interior.

### ***Residus de l'enquadernació***

102

Per a poder optimitzar al màxim l'ús del paper i reduir els residus de l'enquadernació, cal tenir presents els formats comercials, considerar la superfície útil per a imprimir, és a dir, tenint en compte la tira de la pinça (1 cm), la contra-pinça (1 cm), la tira de control (1 cm) i les vores a banda i banda (0,5 cm), per evitar embrutar els corròs.

També és convenient considerar la classe d'enquadernació que es farà per saber quant d'espai cal deixar per al llom (5 mm).

Per tenir-ho present, les tres tipologies d'enquadernació habituals són la rústica, la de solapes i la de tapes dures. Cadascuna té impactes diferents en funció, bàsicament, del pes del paper i el cartó. Cal ponderar l'impacte d'aquest pes. Entre els sistemes d'enquadernació, hi han el de grapa metàl·lica i el de fil vegetal, sent el segon el més recomanable.

## 7. La distribució

Una vegada imprès, enquadernat i completats els processos d'acabat, el llibre (o revista) pot iniciar la seva vida. El pont entre el fabricant i el lector necessita la distribució i el punt de venda físic o electrònic. Cal un embolcall com a protecció i un transport. Cal tenir ben en compte que no serviria de res tot aquest esforç ecològic si les tirades no s'ajustessin a la demanda i retornessin al distribuïdor sense vendre's.

103

### La retractilació

Per facilitar la distribució del llibre, revista o altra publicació, es pot optar per la retractilació, que és l'embolicament amb una pel·lícula plàstica segellada per tal de protegir o fins i tot per substituir el sobre de revistes i impresos, però també de llibres; i, també, per tal de facilitar el lliurament de paquets amb diferents objectes (una revista, un encartament, una promoció publicitària, etc.).

Hi ha dues tècniques de retractilació: la simple (polywrapping o polybagging, en anglès) i la que es fa amb escalfor (shrink wrapping, en anglès).

El material pot ser la cel·lofana, que és un derivat del paper (renovable), o bé el plàstic, que és un derivat del petroli (no renovable). La cel·lofana és un polímer natural derivat de la cel·lulosa. Té l'aspecte d'una pel·lícula fina, transparent, flexible i resistent a esforços de tracció, però molt fàcil de tallar.

Amb el temps, el terme cel·lofana s'ha generalitzat i inclou diverses pel·lícules plàstiques que no són de cel·lulosa. A hores d'ara, la cel·lofana s'ha substituït pel polipropilè (PP 5) i el polietilè de baixa densitat (LDPE 4, low density polyethylene), que és un derivat del petroli i cal diferenciar-lo de la cel·lofana feta amb fibres cel·lulòsiques (renovables).

El polietilè de baixa densitat (LDPE 4) és un plàstic format per macromolècules d'etilè polimeritzades a alta pressió. Com a envàs i embalatge s'identifica amb el número 4. És el plàstic que al tacte sembla humit, a diferència del polietilè d'alta densitat (HDPE 2), que al tacte fa soroll i que s'identifica amb el número 2.

El polipropilè (PP 5) és un polímer termoplàstic, parcialment cristal·lí, que s'obté de la polimerització del propè. Pertany al grup de les poliolefines i com a envàs i embalatge l'identifiquem amb el nombre 5 dins del triangle del reciclatge, i al seu peu, les sigles PP.

Aquest triangle el formen tres fletxes, anomenades “triangle de Möbius”, com hem dit més amunt, en record d'August Ferdinand Möbius (1790-1868), el dissenyador de la cinta de dues cares que serveix com a base de les fletxes. Al centre hi ha el número, i al peu, l'abreviatura del material de què és fet el material en qüestió.

104

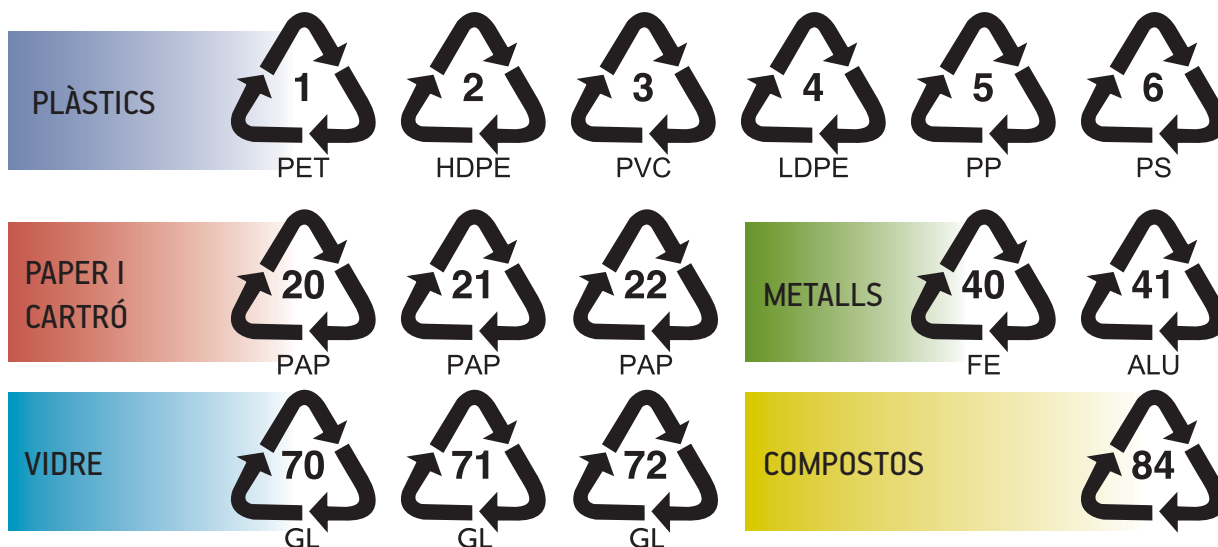
## **Les capsas de transport**

Les capsas de cartó d'un sol ús solen ser de cartó corrugat reciclat. Per garantir que és cartó reciclat, cal saber del cert si ho és o no. Cal que no confonguem “reciclat” i “reciclable”. Evidentment, el cartó és reciclable i segurament reciclat. El símbol “reciclat” pot incloure dins seu un percentatge.

El que és important és no confondre l'ús del triangle de producte “reciclat” amb el de “destinat a facilitar-ne el reciclatge”. En el cas del paper i el cartó, el sistema d'identificació d'envasos va reservar els números del 20 al 39 (sense incloure-hi els materials compostos). El número 20 fa referència al cartó, el 21 al cartó corrugat i el 22 al paper. Tota la sèrie, 20-39, té al peu la sigla PAP. El sistema de triangles serveix per a identificar el material d'envasament i és de caràcter voluntari.



**SISTEMA D'IDENTIFICACIÓ DE MATERIALS D'ENVASAMENT, DE CARÀCTER VOLUNTARI**



105

Per a plàstic, de l'1 al 20

Material	Abreviatures	Núm.
Tereftalat de polietilè	PET	1
Polietilè d'alta densitat	HDPE	2
Policlorur de vinil	PVC	3
Polietilè de baixa densitat	LDPE	4
Polipropilè	PP	5
Poliestirè	PS	6
Altres		7

Per a vidre (en anglès, *glass*), del 70 al 79

Material	Abreviatures	Núm.
Vidre incolor	GL	70
Vidre verd	GL	71
Vidre marró	GL	72

Per a paper i cartró, del 20 al 39

Material	Abreviatures	Núm.
Cartró corrugat	PAP	20
Cartró no corrugat	PAP	21
Paper	PAP	22

Per a metalls, del 40 al 49

Material	Abreviatures	Núm.
Acer	FE	40
Alumini	ALU	41

Per a materials de fusta, del 50 al 59

Material	Abreviatures	Núm.
Fusta	FOR	50
Suro	FOR	51

Per a materials tèxtils, del 60 al 69

Material	Abreviatures	Núm.
Cotó	TEX	60
Jute	TEX	61

Per a materials compostos. El 84 correspon als brics, amb la capa interior d'alumini

Material	Abreviatures	Núm.
Paper i cartró / metalls diversos	C / PAP / FE	80
Paper i cartró / plàstics	C/	81
Paper i cartró / alumini	C/	82
Paper i cartró / llauna	C/	83
Paper i cartró / plàstic / alumini	C/	84
Paper i cartró / plàstic / alumini / llauna	C/	85
Plàstic / alumini	C/	90
Plàstic / llauna	C/	91
Plàstic / metalls diversos	C	92
Vidre / plàstic	C/	95
Vidre / alumini	C/	96
Vidre / llauna	C/	97
Vidre / metalls diversos	C/	98

Com a complements, és possible que per distribuir les publicacions s'utilitzin palets. Un palet és una carcassa de fusta, plàstic i altres materials que es fa servir en el moviment de càrrega, ja que facilita l'aixecament i el maneig d'un gran nombre de peces amb l'ajuda de petites grues hidràuliques, carretons elevadors.

106 Els palets de fusta representen un 95% respecte a la totalitat d'aquestes bases o carcasses que inclouen palets de conglomerat, de plàstic i de ferro. La normativa internacional de mesures fitosanitàries (NIMF-15 i ISPM-15, en anglès) obliga, des del 2005, a un tractament antibacterià de la fusta que es destina a l'exportació a molts països, però no pas a tots. La norma NIMF-15 estableix dues possibilitats de tractament de la fusta que s'utilitza per a qualsevol envàs o embalatge: la fumigació amb bromur de metil i el tractament tèrmic. No obstant això, l'ús de bromur de metil es va prohibir el 2010. Com a conseqüència de la Decisió de la Comissió del 18 de setembre del 2008 (2008/753/CE), relativa a la no-inclusió del bromur de metil en l'annex I de la Directiva 91/414/CEE del Consell i a la retirada de les autoritzacions dels productes fitosanitaris que continguin aquesta substància, a partir del 18 de març del 2010 es prohibeix a la UE la utilització de bromur de metil.

## El transport

El transport, dins de l'anàlisi del cicle de vida, representa entre el 23,2 i el 6,8% de l'impacte ambiental (segons la categoria d'impacte ambiental considerada) (el 16,4% en la categoria d'impacte d'escalfament global). El transport que s'hi inclou va des del final dels acabats fins al destinatari de la comanda. El llibre electrònic s'estalvia aquest transport, però les plataformes de telecomunicacions, els servidors, que són necessaris per a posar-lo a disposició, tenen un impacte ambiental considerable. Si més no, la teranyina d'anades i vingudes es pot reduir dins d'un pla de mobilitat.

Els llibres arriben a les llibreries, i la devolució els retorna al magatzem editorial. Aquesta devolució tendeix a augmentar en la mesura que augmenta el nombre de títols, un 4,3% l'any 2011. La devolució l'any 2010 va ser, de mitjana, d'un 32,5%, i la de les llibreries petites va arribar al 41,2%, segons Comerç Interior del Llibre.

Han aparegut llibreries electròniques i s'han fet millores informàtiques per saber com es mouen i on són els llibres. Les grans superfícies també permeten un nou aparador, i les llibreries especialitzades tenen un públic lleial, però que ha vist reduir la seva capacitat adquisitiva i la seva predisposició a comprar llibres sense mirar-ne el preu.

## 8. Ús i final de vida

### El consum i el reciclatge de paper

107

Quan el consum mitjà de paper al territori de l'Estat espanyol era de 168 kg per persona i any, es reciclava el 63,9% del paper. Després es va incorporar al "Club del 70%", tot i que a la franja baixa. Cal subratllar que Espanya està per sobre de la mitjana de reciclatge de paper de la Unió Europea, on es recull el 60% del paper usat.

En el club dels qui reciclen el 70% de paper hi han països com ara Suïssa (el 79%), Noruega (el 78%), els Països Baixos (el 78%), el Japó (el 74%), Alemanya (el 73%), el Regne Unit (el 71%), Àustria (el 70%) o el Canadà (el 70%). Quant al "Club dels països que més paper consumeixen", som en el lloc 24è. En els primers llocs de consum hi han països com ara Luxemburg (488 kg per persona i any), Bèlgica (361 kg), Finlàndia (330 kg), els Estats Units (300 kg) o Suècia (268 kg).

L'any 2010, la fabricació de paper a l'Estat espanyol va ser de 6.713.300 kg, 4.911.200 dels quals són reciclats. I el consum total va arribar als 7.707.100 kg, incorporant-hi la importació de paper, del qual el 73% era reciclat, i el 27%, de fibres verges.

#### CONSUM DE PAPER

El consum mitjà de paper a Espanya, segons dades de l'any 2005, és de 168 kg per persona i any.

<b>PAPER GRÀFIC</b> <b>36%</b>	63 kg de diaris, revistes, llibres, fulls i quaderns.
<b>EMBALATGE</b> <b>39%</b>	68 kg de cartó ondulat. Capses d'aliments, begudes, electrònica, joguines i drogueria.
<b>PAPER HIGIÈNIC SANITARI</b> <b>7%</b>	16 kg de paper de vàter, rotllos de cuina, mocadors, compreses, bolquers, tovallons i estovalles.
<b>CARTONÉ</b> <b>7%</b>	13 kg de capsas de recipients alimentaris, conserves, medicaments, perfums, etc.
<b>SACS DE PAPER</b> <b>3%</b>	2 kg de sacs resistents de material de construcció i aliments.
<b>PAPER ESPECIAL</b> <b>8%</b>	14 kg de paper decoratiu, etiquetes, filtres, bitllets, etc.

Font: Dades de l'Associació Espanyola de Fabricants de Pasta, Paper i Cartó (Aspapel). Elaborades per Jordi Bigues el 2008.

El reciclatge domèstic de paper té uns nivells moderats, ja que no supera el 50%. Per contra, el percentatge de pasta reciclada té una presència ben diferent:

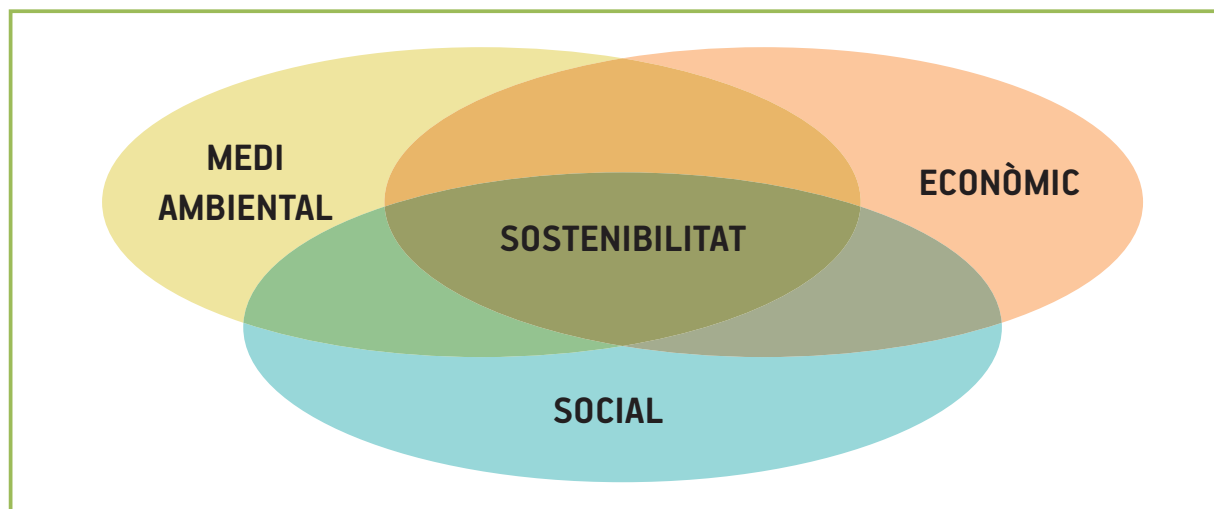
- Paper d'impressió i escriptura (el 7%)
- Paper premsa (el 60%)
- Cartó (el 95%)
- Paper d'embalatge (el 45%)
- Paper higiènic (el 55%)

108

La fabricació de pasta de paper al món es fa un 17% a partir boscos primaris, verges; un 54%, de boscos secundaris, i un 29%, de plantacions. Al territori de l'Estat espanyol hi han 430.000 hectàrees d'eucaliptus i pins destinats a produir paper. Dels 176 kg de consum anual mitjà de paper per habitant, 85 procedeixen del territori de l'Estat espanyol, 76 d'altres indrets d'Europa i 15 de la resta del món.

## La sostenibilitat empresarial

L'Associació Espanyola de Fabricants de Pasta, Paper i Cartó (Aspapel) és la patronal del sector. Aplega cinquanta-una empreses (moltes de les quals són transnacionals), que representen el 90% del sector pel que fa a producció. Aspapel forma part de la Confederació Europea d'Indústries del Paper (CEPI), la Confederation of European Fine Paper Industries (CEPIFINE) i el Group of European Market Wood Pulp Users (UTIPULP). En l'àmbit estatal, forma part de la Confederació Espanyola d'Organitzacions Empresarials (CEOE) i l'Associació Espanyola de Cogeneració (ACOGEN).



Amb vuitanta-cinc fàbriques, el sector paperer espanyol ocupa disset mil persones. Com a conseqüència de la crisi, en el període 2007-2010, van tancar tres fàbriques de cel·lulosa i trenta-quatre de paper, la qual cosa va comportar una disminució de 250.000 tones en la capacitat de producció de pasta de cel·lulosa i de 900.000 tones en la de producció de paper.

Pel que fa a la sostenibilitat ambiental, Aspapel té comitès de treball de reciclatge, forestal i ambiental. Una de les realitzacions és la memòria de sostenibilitat i l'adopció de sistemes de gestió ambiental de les empreses.

La memòria de sostenibilitat del sector segueix les normes del Global Reporting Initiative (GRI), una de les exigències de Xarxa Europea del Paper Ambiental (European Environmental Paper Network, EEPN), que considera que és el mecanisme disponible més bo i més reconegut a escala internacional per a guiar a la indústria cap la comunicació transparent i oberta a les parts interessades. La trentena d'indicadors estan estructurats en quatre eixos: gestió forestal sostenible, procés productiu eficient i responsable, recuperació i reciclatge, i contribució a la qualitat de vida, amb objectius concrets que es renoven en cada memòria. Significativament, en la tercera i darrera memòria ha ampliat l'indicador de la certificació forestal (instal·lacions amb cadena de custòdia, fusta certificada consumida i producció de paper certificat) ficant al mateix cove, però sense esmentar-los, sistemes de certificació forestal. Pel que fa a l'eliminació del clor en el blanqueig, el text afirma que la totalitat del blanqueig és lliure de clor elemental, però no especifica en quin percentatge és totalment lliure de clor i quin fragment és fet amb clor líquid.

El procés industrial de la fabricació de paper genera residus com ara l'escorça, la lignina i les restes de fibres no aptes per al reciclatge, que són destinats a combustible. Aquesta biomassa representa la tercera part del combustible que s'utilitza en la cogeneració, que va en augment: l'any 2010, el 64% del combustible de la cogeneració era gas natural, i la resta, biomassa, amb una presència testimonial, cada vegada més baixa, de combustibles fòssils.

## SECTOR PAPER, 2010

Dades en milers de tones

Paper i cartró	
Producció	6.193,4
Consum	6.447,9
Importació	3.316,9
Exportació	3.062,4
Cel·lulosa	
Producció	1.864,9
Consum	1.794,2
Importació	896,2
Exportació	966,9
Matèries primeres	
Consum de fusta en milers de m <sup>3</sup> sense escorça	5.802,5
Consum de paper recuperat	5.103,4

Font: Memoria de sostenibilidad. Aspapel, 2012.

Els altres residus del procés paperer van a parar a l'abocador en un 35% o es valoritzen per a ús agrari (32,4%), per a la indústria ceràmica (10,3%), per a compostatge (8,5%) o per a la indústria del ciment (6,7%). I el 3% s'incinera a les plantes.

110 A l'Estat espanyol, les emissions de diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) del sector puguen a 4,4 milions de tones; les del diòxid de sofre (SO<sub>2</sub>), a 4.279 milions; i les dels òxids de nitrogen (NO<sub>x</sub>), a 12.371 milions. Pel que fa a l'abocament de residus tòxics, la demanda química d'oxigen és de 3 kg per tona, la proporció de sòlids suspesos totals (SST) es manté estable amb 2,2 kg per tona de cel·lulosa i 0,8 kg per tona de paper. Els compostos orgànics hexavalents (adsorbable orgànic halògens, AOX) han disminuït fins a 0,116 kg per tona.

## El club del 70%

La indústria paperera espanyola recicla més de cinc milions de tones de paper usat. Aquesta dada situa l'Estat espanyol a la capçalera del reciclatge a Europa, tan sols darrere d'Alemanya i pràcticament empatat amb els estats francès i italià. La recollida de paper i cartó usat és de 4,6 milions de tones, que representa el 71,9% (taxa de recollida) del total de paper consumit. Això comporta formar part del Club del 70% des del 2009.

El volum de paper reciclat per la indústria és encara més gran, ja que arriba al 79,1% (taxa de reciclatge). És a dir, que la indústria està en condicions d'absorbir uns nivells de reciclatge superiors; actualment, part del paper recollit s'exporta a la Xina.

El paper usat es recull en la recollida selectiva domèstica i comercial i en la pròpiament industrial. Els 4,6 milions (en dades del 2010) de tones de paper recuperat anualment a Espanya suposen un estalvi de volum equivalent a omplir fins al capdamunt quaranta-cinc grans estadis de futbol com el Camp Nou i un estalvi d'emissions a l'abocador de 4,1 milions de tones de diòxid de carboni, és a dir, més l'1% de les emissions totals que es produeixen anualment a l'Estat espanyol.

Una vegada recollit el paper recuperat, aquest es classifica en seixanta tipus seguint un sistema de classifi-

cació internacional en funció del paper o cartó que es vulgui fabricar. El paper del diari d'un dia determinat, dipositat al contenidor blau, pot ser reimprès al cap de tan sols una setmana.

El programa “El teu paper 21” permet avaluar, assessorar i certificar la recollida municipal del paper domèstic i comercial. L'any 2010, han obtingut aquesta certificació un total de vint-i-dues entitats locals, pertanyents a poblacions que tenen en total 16 milions d'habitants. Les ciutats d'Alcoi, Barcelona, Palma, Lleida, Reus i Sabadell són dins de la llista de la certificació de la Papirola Blava que s'obté amb el programa “El teu paper 21”.

El sector paperer ha estat especialment sensible a la crisi financera en el període 2007-2010. L'any 2008, la producció de paper va caure el 4,5%, i el 2009, l'11,1%, és a dir, que va retornar als nivells del 2005. L'any 2010, va notar un increment del 9,1%, i en l'escenari de la dècada el sector paper ha crescut gairebé un 31%.

Les exportacions han estat, per al sector, una via d'escapament de la crisi. L'any 2010, el 52% de la cel·lulosa produïda va ser exportada, i el 49% del paper. Tres quartes parts d'aquesta producció van anar a parar a la Unió Europea. Per facilitar

aquesta exportació, els camions han augmentat la seva càrrega neta de 24 tones a 28, i això, que representa un augment del 16,6%, consolida el transport per carretera, malgrat la disminució equivalent d'emissions de diòxid de carboni.

En termes d'ocupació directa, el sector contracta 17.200 persones i estima en 85.000 els llocs de treball indirectes.

¿Caldria reduir el consum de paper? Sí, sempre que aquesta contenció no comportés un impacte ambiental superior per culpa de l'element substitutiu; per exemple, si són bosses de plàstic (recurs no renovable) allò que substitueix les de paper, o si la disminució del paper de diari comporta un augment de les emissions dels aparells electrònics. Cal subratllar que si el paper té unes quotes de recollida del 70%, la recollida selectiva d'aparells electrònics no arriba al 20%, i el seu reciclatge real, a l'1%.

## **El micromecenatge, finançament col·lectiu o *crowdfunding***

El finançament col·lectiu, microfinançament o micromecenatge (*crowdfunding*, en anglès) és la cooperació per aconseguir diners o altres recursos mitjançant internet i les targetes de crèdit per finançar esforços i iniciatives de persones o organitzacions.

El micromecenatge pot ser usat per a molts propòsits i per molts professionals: des d'artistes que busquen suport de seguidors fins a campanyes polítiques, finançament del naixement de companyies o petits negocis.

De fet, el micromecenatge és una donació o, en el cas del llibre, una precompra en condicions especials de preus, detalls i reconeixement, de manera que es fan viables econòmicament projectes que no ho serien. És a dir, que s'eliminen els intermediaris i es reuneix els lectors abans que el llibre surti al carrer.

El desembre del 2010, va néixer la plataforma Verkami i es va posar a disposició dels creadors. I onze mesos més tard, Goteo, una altra plataforma que afegeix al model monetari del micromecenatge la possibilitat d'obtenir ajudes en forma de tasques o altres recursos.

La majoria de les plataformes de finançament tenen un mecanisme de seguretat, ja que si l'objectiu econòmic del projecte no és assolible en el termini requerit, les donacions no són cobrades als inversors. Aquest sistema fou batejat per Kickstarter amb el nom de pledges ('pignoracions'). Malgrat això, d'altres, com ara Micropatronatge, utilitzen un sistema en el qual la gent dona suport directament a la tasca dels qui en demanen, tot fent donacions a través d'internet. El terme fou popularitzat pel bloguer Jason Kottke quan va renunciar al seu treball diari com a dissenyador de pàgines web i va començar a viure dels seus blogs, que es financen mitjançant les donacions dels lectors.

Aquesta forma de finançament col·lectiu es fa servir per a tota mena de sectors i projectes, com ara blogs, diaris, música, cinema independent, etc. Això representa un gran canvi, ja que els autors poden interactuar tant econòmicament com en continguts amb els lectors. Deixar-ho a les seves mans pot ser suïcida per a les llibreries convencionals, per exemple. Però ecològicament pot resoldre la incertesa de la comanda.



## Les tirades ponderades

L'estoc, la quantitat de mercaderies que hi han en un moment donat, al mercat, en un magatzem de llibres, no és pas gratuït. Ni la seva gestió ni l'espai que ocupen.

Per a poder ajustar les tirades a la demanda, calen estudis de mercat, però en un mercat canviant i en reculada els desitjos poden esdevenir fracassos. A més, s'han accelerat els períodes de temps en una cultura de l'usar i llençar, fent del llibre nou un aliment fresc que, com el peix, no pot estar a la vista sense deteriorar-se.

Per a fer front a aquest fenomen hi ha una resposta: la tirada ponderada. Aquesta mesura és un sistema de contenció facilitat per l'aparició de nous fenòmens: els sistemes d'impressió a comanda o la compra anticipada, que, alhora, permeten una relació nova entre autors, editorials i clients, tot facilitant-los una certa fidelització.

La comunicació electrònica, alhora, posa a disposició del lector no únicament suports, sinó una manera de localitzar llibres abans introbables i tenir-hi accés sense gaire esforç. Les biblioteques públiques permeten fer conèixer tot el seu fons a tot el territori nacional, ara, i internacional en un futur no gaire llunyà.

En tot cas, el llibre mor. És a dir, que arriba l'hora en què es deteriora, és abandonat i no el vol ningú. En un disc CD es pot desar tota la literatura grega, però es pot ratllar amb l'ús. La tauleta s'espantia, l'ordinador és substituït, la tauleta és més efímera encara.

D'una banda, hi han les llibreries de vell. De l'altra, les biblioteques com a reservoris que poden emmagatzemar la cultura impresa. Però no és fàcil accedir a la col·lecció completa de cap revista.

El llibre esdevé com el gos de l'anunci abandonat a la carretera. El lema de l'anunci deia: "Ell mai no ho faria." Per canalitzar el consum de llibre han aparegut diferents pràctiques: l'ofertament gratuït de llibres a determinats punts, centres socials, sanitaris, etc. I també el sistema bookcrossing o passallibres, que permet seguir els desplaçaments de qualsevol llibre que conté la inscripció i la identificació dins del sistema.

El llibre, si més no, queda abandonat al costat del contenidor del paper. I si no el recull ningú, passa a entrar en el procés de reciclatge.

## El passallibres, llibres en ruta o *bookcrossing*

El passallibres o llibres en ruta és una mena de club de lectura que no coneix límits geogràfics. Els llibres que les persones que en formen part alliberen són gratuïts. L'acte d'alliberar llibres, de deixar-los en un espai destinat a aquest fi, permet intercanviar-ne. El passallibres permet un intercanvi de llibres com un joc sense límits.

A Bookcrossing.com es troben desenes de milers de crítiques, puntuacions i recomanacions de llibres. Cada vegada que un llibre canvia de mans, els participants poden deixar escrita i publicada la seva opinió. Les tres erres (en anglès) del passallibres són read (llegiu [un llibre]) register (registreu-lo per mitjà d'un codi d'identificació de bookcrossing [BCID] i etiqueteu-lo) i release (allibereu-lo perquè el llegeixi algú més: regaleu-lo a un amic, deixeu-lo en un banc del parc, doneu-lo a una entitat de beneficència, "oblideu-lo" en una cafeteria, etc.). A través del correu electrònic, en tindreu notícia cada vegada que algú registri una entrada al diari del llibre en qüestió.

Els promotors del passallibres de vegades s'adrecen als autors i els editors en resposta a la preocupació per les vendes que els suscita aquest intercanvi gratuït. Al seu web es pot llegir això: "Molts editors i autors són uns grans simpatitzants del Bookcrossing. Han vist el valor d'animar la gent a compartir llibres. De fet, si es compara el nombre de persones que compren llibres basant-se en les crítiques de llibres que llegeixen en aquest web [del Bookcrossing], amb el de les que es troben els llibres de manera gratuïta, es pot assegurar que són moltes més les que en compren que les que se'n troben. Moltes persones membres del Bookcrossing han començat a comprar dos exemplars de cada llibre que escullen per així quedar-se'n un i destinar l'altre a compartir-lo."

## 9. Mesurar i comunicar els impactes ambientals

115

El càlcul de la motxilla ecològica és una bona manera de mesurar els impactes ambientals d'una publicació, i alhora representa una bona eina comunicativa adreçada al seu públic destinatari.

En el projecte Greening Books, la impremta El Tinter és l'encarregada de fer les proves de les motxilles ecològiques a l'inici i al final del projecte, tenint en compte la seva experiència en l'elaboració de més d'un centenar de motxilles en publicacions anteriors (llibres i revistes) i incorporant els nous coneixements adquirits a partir del projecte.

Un dels objectius de Greening Books és aconseguir el màxim d'informació ambiental (matèries primeres, energia, transport i residus) de la publicació de llibres i de revistes per facilitar la reducció del seu impacte en el medi ambient.

En la primera fase, s'ha calculat la motxilla ecològica del número 13 (de l'octubre del 2011) de la Revista de Qualitat Ambiental (RQA), una publicació del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya i el Club EMAS. I s'hi ha afegit el llibre de Memoriaren Bideak i Eguzki Bideoak *Disciplina y resistència: Trabajos forzados en la España de Franco* (Pamplona, 2011).

D'altra banda, el mateix procés s'ha realitzat amb tres llibres de diferents mides i materials. Per exemple, el càlcul de la motxilla ecològica del llibre *Avui actius... o demà radioactius* de Jordi Bigues ha permès a El Tinter analitzar l'impacte d'un llibre amb paper FSC i amb un format de 15 × 21 cm.

En un altre cas s'ha escollit un llibre amb les mateixes dimensions, però amb un paper reciclat sense ser FSC: *Petites idees per garantir un gran futur*, del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible, del Departament de la Vicepresidència de la Generalitat de Catalunya (2010-2011).

I, finalment, s'ha calculat la motxilla ecològica del llibre de Marc Vilanova i Pax Dettoni *Sustainable innovation strategies: Exploring the cases of Danone and Interface* (2011).

En el darrer any del projecte, s'ha encetat la segona fase, la de les proves pilot, partint dels criteris ambientals recollits al Manual i aplicant la nova eina

informàtica, disponible gràcies al projecte Greening Books, que es descriu a l'apartat següent.

## La petjada ecològica

116

L'estudi de l'impacte de les societats humanes sobre l'entorn natural ha posat al descobert la necessitat d'establir indicadors comparatius que permetin conèixer, d'una banda, els impactes sobre l'entorn local, regional i global i les tendències existents en aquest camp, i de l'altra, contrastar el desigual repartiment d'aquests efectes. Aquest coneixement pot contribuir a divulgar, a partir de xifres comprensibles, la incidència de l'impacte global i la del local.

Els diversos estudis han contribuït a conèixer l'abast de la crisi ambiental pel que fa als efectes que té sobre la nostra espècie i que es mesura amb indicadors que permeten quantificar impactes ambientals com ara el canvi climàtic, l'acidificació dels oceans, la reducció de la capa d'ozó, el trastorn dels cicles del nitrogen i del fòsfor, el desmesurat consum d'aigua dolça, l'ús abusiu del sòl, la pèrdua de biodiversitat o la contaminació química i de partícules emeses l'atmosfera. L'objectiu és determinar els valors crítics de processos ecològics crucials i relacionats amb l'habitabilitat de la Terra per la nostra espècie.

Hi han, però, tres elements més que cal considerar: el factor demogràfic, considerat en quantitat d'habitants i en qualitat de consums per habitant; la capacitat potencial d'acolliment, entesa com a capacitat de càrrega o com a nombre màxim de membres d'una espècie que un determinat hàbitat pot suportar indefinidament; i la potencialitat catastròfica acumulada (armes nuclears i centrals nuclears).

La petjada es mesura en unitats del sistema internacional d'unitats (SI). En aquest cas, la petjada o empremta alimentària o agrícola (huella en castellà, footprint en anglès) es mesura en hectàrees o unitats de superfície, que cal dividir o multiplicar pel nombre d'habitants del lloc en qüestió.

La petjada ecològica és un mètode de mesurament que analitza les demandes de la humanitat sobre la biosfera, tot comparant la demanda humana amb la capacitat regenerativa del planeta. Per aquest motiu, la petjada ecològica es mesura en unitats de superfície equivalents, i la motxilla ecològica en unitats de pes, metres cúbics o litres equivalents. ¿Per què s'afegeix l'adjectiu d'equivalent? Doncs per resumir sense excloure.

La petjada climàtica es mesura en kg de CO<sub>2</sub> equivalent (inclou els altres gasos d'efecte d'hivernacle inclosos en el cistell climàtic), la petjada hídrica equivalent s'expressa en litres. Encara que la mesura del SI es dona en metres

cúbics, la petjada energètica equivalent s'expressa en quilowatts hora (kWh) malgrat que pugui incloure electricitat (generada per múltiples recursos generadors), carbó, gas i gasolina.

Com que la petjada i la motxilla ecològiques necessiten disposar d'informació similar d'indrets diferents, és molt important tenir present què s'inclou i què no s'inclou en els càlculs que es fan, és a dir, els perfils, a fi i efecte de poder saber de què parlem.

En realitat, quan parlem de motxilla, ens referim a la productivitat que tenen els materials i a com se'n pot reduir l'activitat productora per fer més amb menys. Però és important, prèviament, mesurar aquesta productivitat com a indicador d'impacte, abans de reduir-la o d'iniciar les estratègies de reducció.

Aquest nou concepte el va desenvolupar Friederich Schmidt-Bleeck, del Wuppertal Institut, expressat en "intensitat de material per servei" (IMPS, en sigles angleses). El sistema IMPS permet estimar per cada servei ben definit quantes tones o quilograms de materials han hagut de moure's en algun lloc de la Terra. Pot ser: la runa d'una mina de coure a Xile; o l'aigua, la sorra i els dissolvents necessaris per a obtenir coure a Portugal; o els productes químics, additius i embalatges utilitzats en la producció final a Stuttgart... Més l'ús de materials en la venda a l'engròs i en minoristes.

## Llibres × un bon clima

¿Quina és la contribució de la indústria del llibre al canvi climàtic? Aquesta pregunta no té resposta al nostre país per manca d'informació, però als Estats Units, per exemple, se sap que la indústria del llibre emet cada any 12 milions de tones de gasos d'efecte hivernacle (GEH) i que la indústria del paper és la quarta en el rànquing d'emissions industrials. Als Estats Units, la mitjana d'emissions de diòxid de carboni que produeix l'elaboració d'un llibre s'estima en 8,85 lliures, uns 4 kg.



Aquest distintiu destaca els productes de les empreses nord-americanes que se subministren amb energies renovables: eòlica, solar, hidràulica de baix impacte, biomassa, etc. [www.green-e.org](http://www.green-e.org).

A Europa, la indústria de la pasta i el paper està inclosa a un Pla d'assignacions d'emissions de GEH, és a dir, que té controlat el seu impacte climàtic i està sotmesa a una pressió per disminuir aquestes emissions.

Cal no oblidar que els llibres són dipòsits de carboni si tenen una llarga vida. Estan fets de cel·lulosa, un recurs renovable, natural i reciclable.

Però si van a parar a l'abocador, emeten metà, un GEH vint vegades més actiu que el diòxid de carboni. Segons Green Press Initiative, les emissions de GEH associades a la indústria editorial es distribueixen de la manera següent:

118

#### EMISSIONS PERCENTUALS ATRIBUÏDES A CADA FASE DEL CICLE DE VIDA

Segments de la indústria	% de les emissions de GEH	Notes
Tala de boscos	<b>62,7</b>	La tala de la fibra a la fàbrica només constitueix l'1,52% de les emissions. La resta, el 61,22%, correspon al trasllat de la biomassa del bosc a la fàbrica. D'aquest percentatge cal restar-ne el reciclatge i la recuperació d'energia a les plantes papereres i els estocs de paper a biblioteques o magatzems, que són dipòsits de carboni.
Producció de paper	<b>26,6</b>	La producció de paper representa el 22,4% del total d'emissions, el 4,16% de les quals són la impressió i els acabats com ara l'enquadernació.
Residus a l'abocador	<b>8,2</b>	Els llibres abandonats als abocadors emeten metà en el procés de degradació.
Distribució i venda al detall	<b>12,7</b>	La distribució dels llibres que van al mercat. L'energia es consumeix a les llibreries i els establiments.
Activitat editorial	<b>6,6</b>	Energia utilitzada a les oficines, paper i desplaçaments.
Magatzem de carboni dels llibres. Incineració amb recuperació d'energia	<b>-16,8</b>	Els llibres són dipòsits de diòxid de carboni: contenen carboni. Sempre que no siguin abandonats a abocadors, ja que aleshores generen metà, un altre gas d'efecte hivernacle.

Font: Reducció de l'impacte climàtic. Green Press Initiative.

Aquell qui compra un llibre de paper es fa càrrec d'un actiu, però cal que sàpiga que també hi ha un passiu: les emissions associades al processament i producció d'un recurs renovable fet amb cel·lulosa.

Si un llibre és abandonat i va a parar a un abocador, contribuirà a les emissions associades a la seva descomposició: emissions de metà i de diòxid de carboni, gasos d'efecte d'hivernacle, encara no avaluats per unitat.

La gran magnitud que ha assolit el problema del canvi climàtic implica que s'hagi de fer càrrec de les emissions cadascuna de les parts implicades, les quals s'anomenen agents climàtics: els proveïdors de matèries primeres implicades en el procés d'impressió (els fabricants del paper, de les tintes, de les planxes i de les màquines, entre d'altres), els editors, els impressors i els lectors.

119

I, també, les persones que vulguin compensar aquestes emissions. Cal, però, prèviament haver-les reduïdes, després d'haver-les calculades i haver inclòs aquesta informació en els crèdits i l'etiqueta del paquet de paper i també en el llibre. I val més que ho facin unes quantes vegades, pel fet que no s'havia fet mai fins ara. És a dir, que no es farà mai prou per a compensar el que fins ara no s'ha fet.

Cal no confondre el carboni viu amb el carboni fòssil o mort. Els combustibles fòssils, que contenen carboni (carbó, petroli i gas natural) són sota terra. I són recursos no renovables. En canvi, el carboni viu forma part del cicle obert del carboni que a l'atmosfera és diòxid de carboni i quan es diposita passa a ser carboni dins dels compostos orgànics que formen els éssers vius. El carboni viu, doncs, és un recurs renovable.

Emetre una quantitat X i compensar la mateixa quantitat X no és gens fàcil. Ho fem amb un gest (comprar béns o serveis) i ho compensem en dues dècades si plantem un arbre. En tot cas, si emetem X i compensem X, no podem dir que siguem neutrals en carboni, ni que siguem de resultat zero en carboni. Prèviament ens caldria fer la triple acció de calcular, informar i reduir. Les cortines de fum són cortines de fum, de carboni o de sutge.

En resum, és molt important mesurar i comunicar els impactes ambientals per a millorar els processos productius i informar-ne els destinataris. El càlcul de la motxilla ecològica és una bona manera de mesurar els impactes i alhora representa una bona eina comunicativa adreçada als destinataris del producte en qüestió. Tot seguit es presenta l'ecoetiqueta de l'ecoedició.

## L'ecoetiqueta de l'ecoedició

El 47% de les persones enquestades per l'Eurobaròmetre 2011 de la Unió Europea consideren que les actuals etiquetes permeten identificar els productes com a respectuosos amb el medi ambient. El 5% no ho saben, i el 48% pensen que no, que l'actual etiquetatge no permet identificar els productes que comporten una millora ambiental substancial.

120 La predisposició i el suport a aquest etiquetatge existeixen. Fins a un 72% dels enquestats estarien disposats a comprar productes respectuosos amb l'entorn, o fins i tot pagant més. Per a les associacions de consumidors, una part de les etiquetes donen gat per llebre, ja que opinen que algunes són infundades i d'altres no tenen valor ambiental o són incomplertes, improcedents, vagues, etc.

Si més no, la demanda assenyala que cal incloure la disminució de l'impacte ambiental assolit a tot el cicle de vida del producte i a cadascun dels materials rellevants.

Aquestes exigències són presents a l'ecotiqueta de l'ecoedició, una declaració ambiental de producte simplificada.

## Etiqueta declarativa d'ecoedició

### Declaració ambiental de publicació

Les xifres són les totals obtingudes a cada apartat, dividides pel nombre d'exemplars.

#### **Bloc 1**

→ **Distintiu de l'Ecolabel de la Unió Europea de paper imprès i de paper.**

→ **Títol i identificació bàsica del llibre.**

Els crèdits d'autoria o el registre bibliogràfic CIP (*cataloging in publication*) figuren a la segona pàgina.

→ **Codi QR (*quick response code*, codi de resposta ràpida) és un mòdul gràfic que permet accedir a informació per internet.**

#### **Bloc 2**

→ **Identificació dels certificats ambientals de les empreses.** En primer lloc, el sistema de gestió ambiental de les empreses implicades. En aquest cas, l'edició, el disseny i la producció, amb els distintius corresponents.



### **Bloc 3**

- ➔ **Materials emprats.** Nom comercial, a la primera columna, distintius ambientals, i a la darrera columna, descripció d'aquests.

### **Bloc 4**

- ➔ **Relació de bones pràctiques ambientals verificades** obtingudes i vigents per part de les empreses implicades i identificades al bloc 2.

### **Bloc 5**

#### **Motxilla ecològica per unitat de producte**

121

- ➔ **Pes de la publicació**

Expressada en grams (g).

- ➔ **Residus** generats durant la producció del paper i els generats en la impressió.

**Sota** Residus que s'haurien generat durant la fabricació de paper convencional i en una impremta sense sistema de gestió ambiental.

Expressada en grams (g).

- ➔ **Petjada hídrica** per la utilització d'aigua en la fabricació del paper del llibre i durant la impressió.

**Sota** Aigua que s'hauria consumit en la fabricació de paper similar convencional i durant la impressió.

**No inclou** l'aigua consumida en el creixement dels arbres.

Expressada en litres (L).

#### **Consum de matèries primeres**

- ➔ **Consum de paper reciclat**

Pes de les matèries primeres necessàries per a fer el paper reciclat d'aquesta publicació. Per a fer una tona de paper reciclat calen 1,235 tones de paper usat. Per a fer una tona de paper nou cal la cel·lulosa procedent de 2,4 tones de fusta: uns catorze arbres de quinze a vint anys i amb un diàmetre de tronc de 20 cm.

**Sota** Pes de les matèries primeres necessàries per a fer el paper d'aquesta publicació amb paper verge.

**No inclou** els materials d'enquadració.

Expressat en grams (g).

- ➔ **Consum de tintes i presència de tòxics**

Tintes fetes amb olis vegetals. L'ús d'aquestes tintes comporta un estalvi en l'ús de recursos no renovables derivats del petroli i la genera-

ció de compostos orgànics volàtils. El fet que es tracti de paper amb l'Ecolabel de paper, exclou o limita un conjunt de substàncies tòxiques, però no comporta que sigui totalment lliure de clor (TCF) o que durant la seva fabricació se segueixi un procés lliure de clor (PCF); és a dir, que podria ser lliure de clor elemental (*elemental chlorine free*, ECF).

**Sota** Estalvi aconseguit de tintes més contaminants.

**No inclou** que siguin lliures de tòxics totalment.

Expressat amb el signe gràfic.

122

### → Petjada energètica

Suma de l'electricitat consumida durant la fabricació, la impressió i el lliurament a la distribució. Reflecteix l'ecoeficiència. La fabricació d'una tona de paper nou consumeix, de mitjana, 9.600 kWh, i la d'una tona de paper reciclat, 3.600 kWh.

**Sota** Figura l'electricitat estalviada pel fet d'haver escollit paper reciclat.

**No inclou** l'electricitat consumida en els acabats ni en els transports posteriors al lliurament al punt de distribució.

Expressada en quilowatts hora (kWh).

### → Petjada climàtica

Impacte climàtic considerat a partir del consum d'electricitat consumida de la xarxa elèctrica convencional i els paràmetres oficials de diòxid de carboni equivalent per kWh, en la fabricació del paper i la impressió.

**Sota** Emissions que s'haurien produït si s'hagués utilitzat paper convencional durant la seva fabricació i impressió.

**No inclou** l'estalvi d'emissions que s'hauria produït si s'hagués subministrat únicament energia renovable. En aquest cas, figuraria com a bona pràctica, en primer lloc, i el que ara figura com a emissió, com a estalvi aconseguit. El grau d'eficiència, però, es calcula en la petjada energètica.

Expressada en grams de diòxid de carboni equivalents (CO<sub>2</sub> eq.).

### → Petjada radioactiva

Residus radioactius d'alta activitat generats per cada kWh d'electricitat consumida procedent de la xarxa elèctrica, a partir de la petjada energètica (electricitat consumida en la fabricació de paper i la impressió) i els mil·ligrams de radioactivitat equivalents per kWh.

**Sota** figura la radioactivitat que s'hauria generat si s'hagués utilitzat paper convencional, durant la seva fabricació al territori de l'Estat espanyol (amb un consum energètic superior) i la impressió (amb un consum energètic similar, en les dues opcions de paper comparades). **No inclou** la radioactivitat escampada en la concentració d'urani ni durant la preparació del combustible nuclear.

Expressada en mil·ligrams (mg) en becquerels equivalents (Bq). Cada mil·ligram de residus radioactius d'alta activitat té una activitat radioactiva de 10 milions de becquerels, la quantitat de radioactivitat mínima potencial per a contaminar radioactivament 10.000 litres (establiment amb 1.000 Bq el nivell màxim admissible, [NMB] per L) per kWh consumit. L'any 2011, la radioactivitat generada a partir del mix elèctric estatal fou de 0,55 mg de residus radioactius d'alta activitat per kWh (5.500.000 Bq per kWh, equivalents a la contaminació potencial de 5.500 L de llet contaminada).

123

Altrament, és important comparar la radioactivitat associada al llibre amb la radioactivitat mitjana anual total dividida pel nombre total de persones. Un total de 160 tones de residus radioactius d'alta activitat, dividit per 45 milions dona com a resultat una petjada radioactiva de 355 mil·ligrams per persona i any, segons ENRESA, l'empresa estatal encarregada de la gestió dels residus radioactius.

# 10. Manual d'instruccions del programa informàtic Greening Books

124

## L'eina bookDAPer i l'ecoetiqueta bDAP del projecte Greening Books - [www.bookdaper.cat](http://www.bookdaper.cat)

BookDAPer és l'eina informàtica del projecte Greening Books i serveix per a generar l'ecoetiqueta bDAP de publicacions en suport paper.

Aquesta eina permet que els editors, dissenyadors i impressors de publicacions en suport paper puguin generar i obtenir l'ecoetiqueta bDAP de les seves publicacions. Llavors aquesta ecoetiqueta i la seva informació poden ser incloses en la mateixa publicació amb el propòsit d'informar el lector del comportament ambiental de la publicació en qüestió.

L'ecoetiqueta bDAP de l'eina bookDAPer és una declaració ambiental de producte simplificada (environmental product declaration, DAP o ACS) en què es calcula i es mostra el comportament ambiental de la publicació i es declaren les certificacions i les bones pràctiques ambientals de les empreses implicades, sempre de la mateixa manera i aplicant les mateixes regles i criteris.

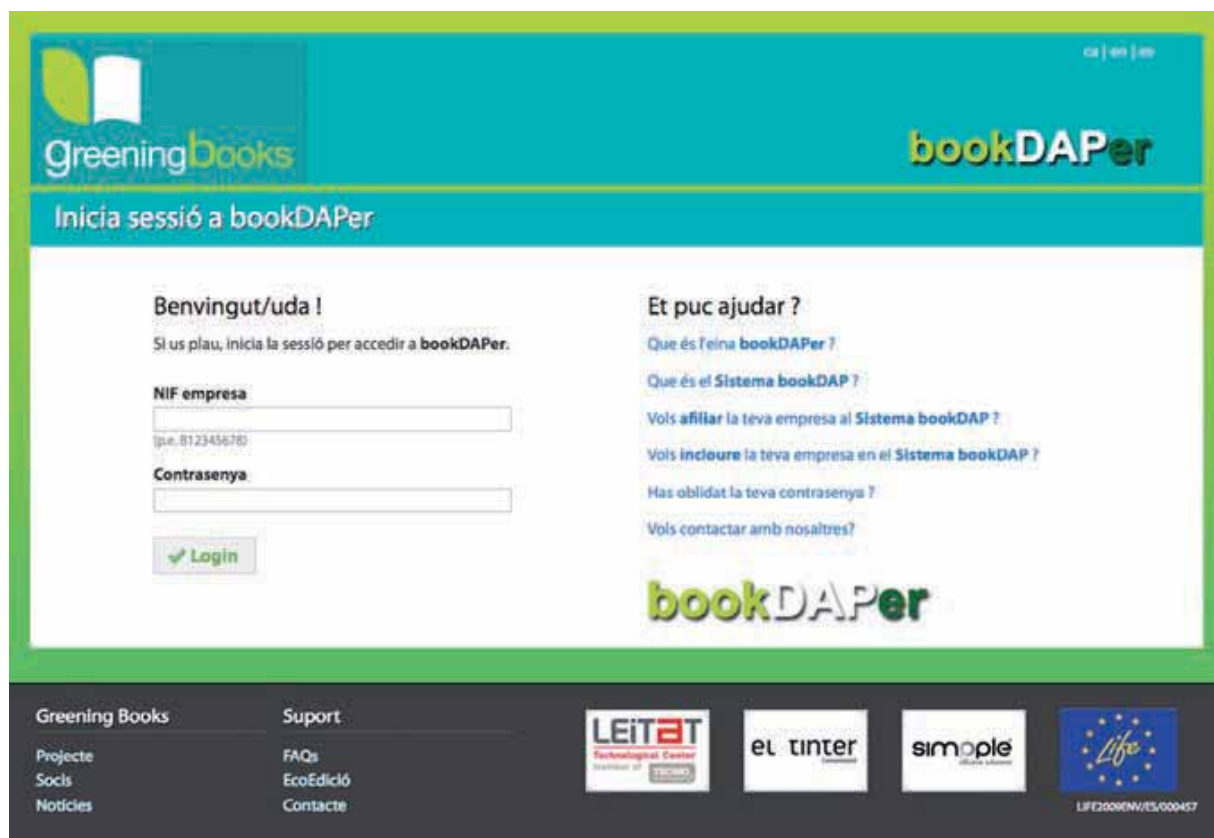
L'ecoetiqueta bDAP es compon de quatre seccions diferents:

1. A "Gestió ambiental" s'indiquen tots els certificats ambientals que tenen les empreses implicades en l'edició, disseny i/o impressió de la publicació.
2. A "Materials —Paper—" es recullen els certificats ambientals del material principal de la publicació, és a dir, els certificats ambientals del paper utilitzat.
3. A "Bones pràctiques" s'esmenten totes les bones pràctiques ambientals verificades de les empreses que han estat implicades en l'edició, disseny i/o impressió de la publicació en qüestió.
4. Finalment, a "Motxilla ecològica" es presenten els resultats del càlcul dels següents indicadors ambientals associats al cicle de vida de la publicació avaluada: petjada de carboni (g CO<sub>2</sub> eq.), residus generats (g), consum d'aigua (L), consum d'energia (kJ) i consum de matèries primeres (g).

El contingut de cadascuna d'aquestes quatre seccions de l'ecoetiqueta bDAP està sotmès a control per part de l'equip de verificació del sistema bookDAP, amb la finalitat de garantir la veracitat i la correcció de la informació declarada per les empreses usuàries del sistema. Així doncs, per exemple, els certificats ambientals que les empreses declarin han d'anar obligatòriament acompanyats del número o codi de certificat corresponent o l'habilitació del permís; per tal de poder afirmar l'aplicació o consideració d'una determinada bona pràctica ambiental, s'ha de fer l'enviament previ de la documentació justificativa requerida, i aquesta s'ha de verificar.

Aquesta ecoetiqueta és un instrument de reconeixement i comunicació ambiental que pretén, d'una banda, premiar els esforços en matèria d'ecoedició i ajudar en la millora ambiental contínua de les empreses implicades en l'edició, disseny i/o impressió de publicacions en suport paper; i, d'altra banda, sensibilitzar i informar amb més objectivitat el lector per estimular d'aquesta manera la demanda de publicacions més respectuoses amb el medi ambient.

125



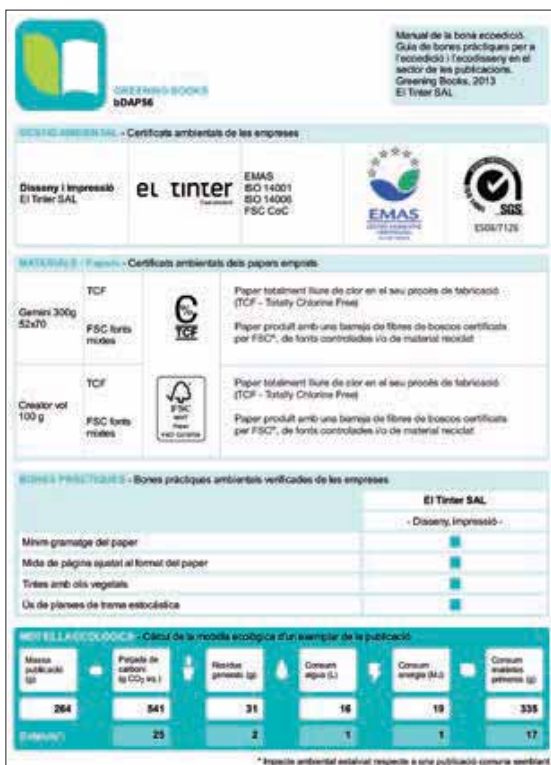
Pantalla d'inici de l'eina bookDAPPer.

www.bookdaper.cat

126



Pantalla per a l'entrada de dades per al càlcul de la motxilla ecològica.



Aspecte de l'ecoetiqueta bDAP del projecte Greening Books.

# 11. Conclusions i bones pràctiques

Tot seguit, es presenten sintèticament les conclusions del *Manual de la bona ecoedició: Guia de bones pràctiques per a l'ecoedició i l'ecodisseny en el sector de les publicacions (llibres i revistes)*, un document clau per als actors implicats en el projecte europeu Greening Books.

127

## **EMAS i Ecolabel**

És molt recomanable que les empreses tinguin sistemes de gestió ambiental (SGAs). Tant si són impremtes com editorials, papereres, estudis de disseny, etc., si tenen un sistema de gestió ambiental, podran saber dades que després els permetran treballar i millorar. Els SGAs ordenen el sistema de treball i donen les dades sistematitzades.

El sistema òptim és l'EMAS, que, a més de ser avalat per la Unió Europea, incorpora la transparència.

A mitjans de l'any 2012, es va publicar l'Ecolabel del paper imprès. Aquest és un aspecte molt important, ja que permet, amb una sola etiqueta, sintetitzar molts dels requisits d'una bona impressió ecològica. Aquesta etiqueta encara avui (finals del 2012) està en procés d'implantació, però serà un dels instruments de millora i d'excel·lència del llibre i del producte imprès.

## **Paper reciclat**

El paper reciclat té uns valors d'impacte radicalment diferents. El fet que el material que compon el 95% del pes de qualsevol publicació sigui reciclat és un valor important.

## **Cadena de custòdia**

Cal que el paper segueixi una cadena de custòdia. De les diverses cadenes de custòdia, la més coneguda i que disposa de criteris seriosos és l'FSC. Permet un control sobre l'origen paper, ja que garanteix una provenença de boscos gestionats de manera sostenible, de fàbriques que han treballat la pasta de paper tenint en compte criteris de sostenibilitat, de distribuïdores que l'han cuidat perquè arribi a les impremtes, i així successivament.

Cal saber, a més a més, que el paper de la cadena de custòdia pot ser també reciclat, que no només ha de provenir directament del bosc, sinó que pot ser mixt: del bosc i reciclat, o, fins i tot, només reciclat.

### **Durabilitat i clor**

El paper ha de tenir un estàndard de durabilitat. I en el seu procés de fabricació s'han d'haver eliminat determinats tipus de sistema de producció, determinats contaminants com ara el clor. Un bon paper és precisament el que està totalment lliure de clor.

128

Actualment l'oferta de paper totalment lliure de clor és cada vegada més àmplia i permet aplicar-lo a una gamma molt àmplia de productes.

### **Tintes i planxes**

Cal utilitzar els materials menys contaminants. En el cas de les tintes, ho són les fetes amb olis vegetals. Evidentment, amb les tintes encara no està resolta la qüestió de la contaminació zero, és a dir, que en determinats colors hi ha metalls pesants, etc.

En el cas de les planxes, actualment es recomana l'ús de les de trama estocàstica, que minimitza l'impacte ambiental tant en el procés de gravat com en l'ús de tintes en el procés d'impressió.

### **Ecodisseny**

La norma ISO 14006 d'ecodisseny permet estudiar bé el producte, i a partir d'això oferir la solució més adequada a les necessitats del consumidor.

L'ecodisseny permet estudiar els recursos materials i l'energia que s'utilitza en el procés. I identificar la incorporació de criteris ambientals que contribueixin a la millora de la relació del producte amb el medi ambient. Reduir el consum de recursos (energia i matèries primeres) i la generació d'emissions (a l'atmosfera i residus sòlids). Els recursos són cada vegada més cars, i per tant, el fet de fer-hi un estalvi permet oferir propostes més competitives.

### **Formats**

En el disseny del llibre, de la col·lecció o de la revista, hi ha un criteri essencial que és definir el format tenint en compte la tipologia de paper i el procés de producció. Es tracta, potser, d'un dels processos més complexos, ja que cal considerar la grandària final del llibre o la revista, les mides del paper i el cartró en el procés de fabricació i els formats de les planxes i de les màquines d'impressió.



## Acabats

Les tres tipologies d'enquadració habituals són la rústica, la de solapes o la de tapes dures. Cadascuna té un impacte diferent en funció, bàsicament, del pes del paper i el cartó. Cal ponderar l'impacte d'aquest pes. Entre els sistemes d'enquadració, hi ha el de grapa metàl·lica i el de fil vegetal, sent el segon el més recomanable.

## Gestió de residu

¿És possible minimitzar els residus? ¿Què n'hem de fer, dels residus? Hi ha una pràctica que estableix una línia de millora. La primera seria gestionar bé els residus. La segona és fer plans de minimització, que són obligats per llei respecte a la del residu especial. I la tercera és pensar en el residu zero o nul, és a dir, pensar el residu com un nutrient del procés metabòlic.

129

## Distribució i logística

Perquè la logística funcioni d'una manera adequada és important l'embalatge. Normalment, les capsas d'empaquetatge són de cartó reciclable.

En la qüestió dels tiratges hi ha l'estesa idea de l'abaratiment del preu/unitat a mesura que augmenta la quantitat d'exemplars impresos. És una idea certa, però d'aplicació nefasta quan s'imprimeix molt més del que es necessita.

Una via de solució és la compra anticipada, per exemple, experimentada a través de processos de micromecenatge o crowdfunding.

La segona és la impressió sota demanda. Aquí té un paper fonamental la combinació de la impressió digital i l'òfset.

## Final de vida útil

¿On acaba el llibre o la revista? Pel que fa a l'anada a l'abocador, amb el llibre i la revista tenim sort: avui en dia els llibres no van pas a l'abocador. Però ¿on van i què en fem? ¿I què representen? Hi ha les biblioteques, les particulars o les públiques, el passallibres o bookcrossing,... i, en última instància, els sistemes de recollida selectiva.

## El llibre electrònic

El llibre o revista en paper i el llibre o revista en format electrònic conviuen i conviuran. Simplement es tracta d'escollir bé en quin suport volem comunicar què.

Cal exigir, però, que de la mateixa manera que el llibre o la revista en paper calculen, comuniquen i miren de minimitzar l'impacte ambiental que provoquen, passi el mateix amb els llibres i revistes pensats per ser llegits en suport electrònic.

## **La motxilla ecològica**

La motxilla ecològica és el quid de la qüestió. El quid d'aquesta proposta de millora per al sector de la cadena de valor del llibre. Ja que ens permet avaluar l'impacte ambiental de les publicacions, i quantificar-lo a través del que anomenem motxilla ecològica, que és l'impacte energètic, hídric, en residus, en materials i en emissions de CO<sub>2</sub>.

El programa BookDAPer permetrà calcular en grams, quilograms, kWh, etc. cadascun d'aquests impactes, comparar-los amb valors estàndard i amb altres paràmetres. És, per tant, una eina excel·lent per millorar la gestió del sector.

130

I també és una eina excel·lent per al lector o usuari de revistes, ja que li permet saber quins són els millors comportaments ambientals en la producció gràfica en el camp editorial i formar-se un criteri per actuar en conseqüència.

## Bones pràctiques

1	Mínim gramatge del paper
2	Mida de pàgina ajustada al format del paper
3	Minves de paper utilitzades com a subproductes
4	Tintes amb olis vegetals
5	Ús de tipografies poc denses
6	Ús de planxes de trama estocàstica
7	Pla de substitució de substàncies perilloses per a la salut humana i el medi ambient
8	Nul ús d'alcohol isopropílic (IPA)
9	Ús d'energies renovables
10	Minimització de residus
11	Tirada ponderada en funció de la demanda
12	Embalatge de cartó reciclat
13	Ús de transport amb baixes emissions de diòxid de carboni
14	Adhesió a l'Estratègia de residu zero
15	Adhesió als Acords voluntaris de reducció d'emissions de CO <sub>2</sub>
16	Bones pràctiques del Gremi d'Indústries Gràfiques de Catalunya
17	Memòria de sostenibilitat segons les directrius establertes pel Global Reporting Initiative (GRI)
18	Pla d'igualtat d'oportunitats entre dones i homes
19	Llibre <i>Amic dels boscos</i>
20	Fet en cooperativa

## 12. Bibliografia

- 132 Gran part dels documents citats o que fan referència als temes tractats es poden trobar al web [www.greeningbooks.eu](http://www.greeningbooks.eu). Destaquem aquí, però, un conjunt de documents generals sobre aquests aspectes.
- BLOUNT, Estefanía; CLARIMÓN, Luis; CORTÉS, Ana; RIESCHMANN, Jorge; ROMANO, Dolores. *Industria como naturaleza. Hacia la producción limpia*. Madrid: Los Libros de la Catarata, 2003.
  - *La situación del mundo. Informe del Worldwatch Institute*. Barcelona: Emecé, 1995.
  - BIGUES, Jordi. *Els secrets de l'ecoedició*. Barcelona: Pol·len Edicions, 2011.
  - Decisión de la Comisión de 7 de junio de 2011 por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la Unión Europea al papel para copias y al papel gráfico (2011/332/UE). [eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:149:0012:0024:ES:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:149:0012:0024:ES:PDF)
  - Decisión de la Comisión de 12 de julio de 2012 por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la Unión Europea al papel prensa (2012/448/UE). [www.boe.es/doue/2012/202/L00026-00037.pdf](http://www.boe.es/doue/2012/202/L00026-00037.pdf)
  - Decisión de la Comisión de 16 de agosto de 2012 por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la Unión Europea al papel impreso (2012/481/UE). [www.boe.es/doue/2012/223/L00055-00065.pdf](http://www.boe.es/doue/2012/223/L00055-00065.pdf)
  - Institut Sindical de Treball, Ambient i Salut (ISTAS). [www.istas.net/web/index.asp?idpagina=3219](http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=3219)
  - *Compra y contratación pública verde: Incorporación de criterios ambientales en las compras y contrataciones de la administración vasca*. IHOBE, 2010.
  - *Compra verde pública de productos industriales gráficos*. València: AIDO, Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen, 2009. [www.eco-diseño.net/script/photo/1325584651aido-compra-verde.pdf](http://www.eco-diseño.net/script/photo/1325584651aido-compra-verde.pdf)
  - *Manual práctico de contratación y compra pública verde 2011. Modelos y ejemplos para su implantación por la administración pública vasca*. IHOBE, 2011. [www.ihobe](http://www.ihobe).

net/Publicaciones/ficha.aspx?IdMenu=750e07f4-11a4-40da-840c-0590b91bc032&Cod=253b9e98-ff57-4dc5-82ce-6fc9269c6a8d&Tipo=

— *Guía de bones pràctiques per al reciclatge i la recuperació de paper i cartró a Catalunya*. Barcelona: Agència de Residus de Catalunya, 2012.

— *Life Cycle Assessment of a Book Report D.2.1 GREENING BOOKS LIFE+ project 2012*.

— *Life Cycle Assessment of a Magazine Report D2.2 GREENING BOOKS LIFE+ project 2012*.

— *Prevención de la contaminación en el sector de las artes gráficas*. Barcelona: Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL), 2003.

— *Prevención de la contaminación en el sector papelerero*. Barcelona: Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL), 2005.

— “Compostos orgànics volàtils a l’atmosfera”. *Revista Sam (Suport a la Gestió Ambiental d’Activitats en el Municipi)*. Barcelona, 2004.

— LÓPEZ, José Manuel. *La química verde*. Madrid: CSIC i Los Libros de la Catarata, 2011 (¿Qué sabemos de?).

— *Disseny per al reciclatge. Producte reciclat, producte reciclable*. Centre Català del Reciclatge. Junta de Residus de Catalunya.

— *Manual sobre ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2010.

— *Arts gràfiques i sostenibilitat*. Barcelona: EcoConcern Innovació Social i El Tinter, 2007 (Papers de Sostenibilitat; 21).

— *El paper*. Terrassa: Museu de la Ciència i la Tècnica de Catalunya, 2006 (Biodiversitat i Tecnodiversitat).

— GARCIA, Rebeca. *Història del paper*. Barcelona: Editorial La Mar de Fácil, 2010.

— *Guía de buenas prácticas para diseñadores de productos industriales impresos*. València: AIDO, Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen, 2009.

— *Guies per a un Consum Responsable de Productes Forestals*. Greenpeace: 1. *Qué es un certificado forestal*.

2. *Compres públiques ecològiques*. Manual per a convertir el seu ajuntament en Amic dels Boscos Primaris.

3. *El papel. Cómo reducir el consumo y optimizar su uso y reciclaje de papel*.

4. *Cómo imprimir con papel FSC*.

5. *Libros amigos de los bosques*.

6. *Guía de la bona fusta*. Com emprar fusta sense destruir el bosc.

— *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en siete pasos*. Bilbao: IHOBE, 2000.

— *Perspectiva ambiental*. Fundació Terra. Núm. 5: “El paper”; núm. 37: “Certificació forestal”; núm. 45: “Biomímesi”.

— *Prevenió de la contaminació al sector d'arts gràfiques*. Barcelona: Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, 2003 (Manuals d'Ecogestió; 12).

— *Recomendaciones técnicas para la ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2007.

— *Rethinking paper & ink. The Sustainable Publishing Revolution*. Portland, Oregon: Open Book, 2009.

— ROBERTS, Lucienne. *Good. Ética en el diseño gráfico*. Barcelona: IndexBooks, 2006.

134

— SHERIN, Aaris. *Sostenible. Un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*. Barcelona: Gustavo Gili, 2009.




— *Una visió comuna. Preguntes i respostes*. Brussel·les: Xarxa Europea Ambiental del Paper (European Environmental Paper Network, EEPN), 2005.





**GREENING BOOKS**  
bDAP56

Manual de la bona ecoedició.  
Guia de bones pràctiques per a  
l'ecoedició i l'ecodisseny en el  
sector de les publicacions.  
Greening Books, 2013  
El Tinter SAL





**GESTIÓ AMBIENTAL** - Certificats ambientals de les empreses

<p><b>Disseny i impressió</b> El Tinter SAL</p>		<p>EMAS ISO 14001 ISO 14006 FSC CoC</p>		 <p>ES09/7126</p>
---	---	---	---	--

**MATERIALS - Papers** - Certificats ambientals dels papers emprats

<p>Gemini 300g 52x70</p>	<p>TCF FSC fonts mixtes</p>		<p>Paper totalment lliure de clor en el seu procés de fabricació (TCF - Totally Chlorine Free)</p> <p>Paper produït amb una barreja de fibres de boscos certificats per FSC®, de fonts controlades i/o de material reciclat</p>
<p>Creator vol 100 g</p>	<p>TCF FSC fonts mixtes</p>		<p>Paper totalment lliure de clor en el seu procés de fabricació (TCF - Totally Chlorine Free)</p> <p>Paper produït amb una barreja de fibres de boscos certificats per FSC®, de fonts controlades i/o de material reciclat</p>

**BONES PRÀCTIQUES** - Bones pràctiques ambientals verificades de les empreses

	<b>El Tinter SAL</b>
	- Disseny, impressió -
Mínim gramatge del paper	
Mida de pàgina ajustat al format del paper	
Tintes amb olis vegetals	
Ús de planxes de trama estocàstica	

**MOTXILLA ECOLÒGICA** - Càlcul de la motxilla ecològica d'un exemplar de la publicació

Massa publicació (g)	Petjada de carboni (g CO <sub>2</sub> eq.)	Residus generats (g)	Consum aigua (L)	Consum energia (MJ)	Consum matèries primeres (g)
264	541	31	16	19	335
<b>Estalvis*:</b>	25	2	1	1	17

\* Impacte ambiental estalviat respecte a una publicació comuna semblant

