

Resum

L'avaluació del Impacte Mediambiental d'un projecte és una pràctica habitual als països més desenvolupats, ja sigui per imperatiu legal o per simple autoexigència del promotor i/o com instrument de disseny per a millorar la qualitat i viabilitat d'un determinat projecte. En efecte, es tan important que l'objecte projectat funcioni correctament com el fet que, a conseqüència d'aquest funcionament, es produeixin impactes negatius intolerables o massa elevats.

En aquest annex G es presenta un estudi del Impacte Mediambiental del projecte estudiat en el present estudi mitjançant l'ús del programa AMECO, desenvolupat pel CTICM (Centre Technique Industriel de la Construction Métallique – France), juntament amb l'empresa ArcelorMittal i de lliure descàrrega via Internet. Aquest programa permet als diferents usuaris potencial calcular el GWP (Global Warming Potencial) i el PEC (Primary Energy Consumption) de l'estructura investigada seguint la normativa ISO 14040 i 44.

Sumari

1. Glossari.....	6
2. Resultats de l'estudi del Impacte Mediambiental	7
2.1. Estudi nº 1: Estructura amb perfils tubulars RHS/SHS.....	7
2.1.1. GWP (Global Warming Potential).....	8
2.1.2. ODP (Ozone Depletion Potential)	10
2.1.3. AP (Acidification Potential)	11
2.1.4. Ús total de fonts d'energia renovable.....	13
2.1.5. Ús total d'energia no renovable.....	14
2.1.6. Ús de materials secundaris	15
2.1.7. Ús d'aigua fresca neta.....	16
2.1.8. RWD (Radioactive waste disposed).....	17
2.1.9. MR (Materials for recycling)	18
2.2. Estudi nº 2: Estructura amb perfils primers.....	19
2.2.1. GWP (Global Warming Potential).....	19
2.2.2. ODP (Ozone Depletion Potential)	20
2.2.3. AP (Acidification Potential)	21
2.2.4. Ús total de primeres matèries	22
2.2.5. Ús total d'energia no renovable.....	23
2.2.6. Ús de materials secundaris	24
2.2.7. Ús d'aigua fresca neta.....	25
2.2.8. RWD (Radioactive waste disposed).....	26
2.2.9. MR (Materials for recycling)	27

1. Glossari

RHS: (Rectangular Hollow Section). Perfil tubular secció rectangular

SHS: (Square Hollow Section). Perfil tubular secció quadrada.

t: Tones.

GWP: (Global Warming Potential). Potencial d'escalfament global.

eq: Equivalent.

CFC: Clorofluorocarbonis o clorofluorocarbur.

AP: (Acidification Potential). Potencial d'acidesa.

ODP: (Ozone Depletion Potential). Potencial d'esgotament d'ozó.

RWD: (Radioactive Waste Disposed). Residus radioactius emesos.

MR: (Materials for recycling). Material per reciclar.

2. Resultats de l'estudi del Impacte Mediambiental

En aquest annex s'obtidran els resultats del Impacte Mediambiental del projecte mitjançant el programa AMECO.

Abans de veure els resultats obtinguts, cal tenir en compte que no s'ha tingut en consideració la fase d'utilització de la nau en el càlcul del Impacte Mediambiental, ja que aquest projecte s'ha centrat únicament en el disseny i càlcul de l'estructura d'un edifici que, tot i que s'ha suposat que serà emprat com a magatzem d'ús municipal, també podria convertir-se en altres usos com poden ser més de caire comercial o esportiu i lúdic. Tanmateix, tampoc s'ha definit detalls de forjats utilitzats o climatització de l'edifici.

Per tant, solament es tindrà en compte en aquest estudi el procés de construcció de l'estructura, els possibles costos mediambientals de fabricar els diferents perfils i formigó per sabates i el cost del transport fins al lloc de l'obra.

Així, després d'introduir els paràmetres necessaris al programa AMECO s'arriba als següents resultats, tant pel que fa a la nau dissenyada amb perfils tubulars com amb perfils primos:

2.1. Estudi nº 1: Estructura amb perfils tubulars RHS/SHS

Es realitza l'estudi del Impacte Mediambiental sobre l'opció tractada amb perfils RHS (Rectangular Hollow Section) o SHS (Square Hollow Section).

Per a considerar la fonamentació de les sabates dissenyades pels pilars i hastials de la nau, s'ha calculat el valor total aproximat (en t) de formigó necessari, considerant el següent:

- Es necessiten uns 3 m³ de formigó per a cada fonamentació.
- Hi ha un total de 28 sabates (una per a cada pilar/pilar hastial).
- Es considera un formigó de pes 2400 kg/m³.

Per tant, la quantitat de formigó a introduir al programa serà:

$$3 \text{ m}^3 \cdot 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 28 = 201600 \text{ kg} = 201,60 \text{ t}$$

Per a considerar els diferents elements d'acer de la nau, s'han considerat els pesos totals de l'estructura que poden veure's a l'annex H.

A continuació es detallen els resultats obtinguts pel cas de l'estructura calculada a partir de perfils tubulars:

2.1.1. GWP (Global Warming Potential)

El Potencial d'Escalfament Global és una mesura relativa de quant calor pot ser absorbit per un determinat gas d'efecte hivernacle, comparant-ho amb un gas de referència, en general, diòxid de carboni (CO₂).

La taula següent indica la contribució (en tones de CO₂ equivalent) de cada tipus d'element a analitzar en el Impacte total d'un mòdul del cicle de vida del projecte en qüestió.

El significat de cada mòdul es pot veure gràficament a continuació:

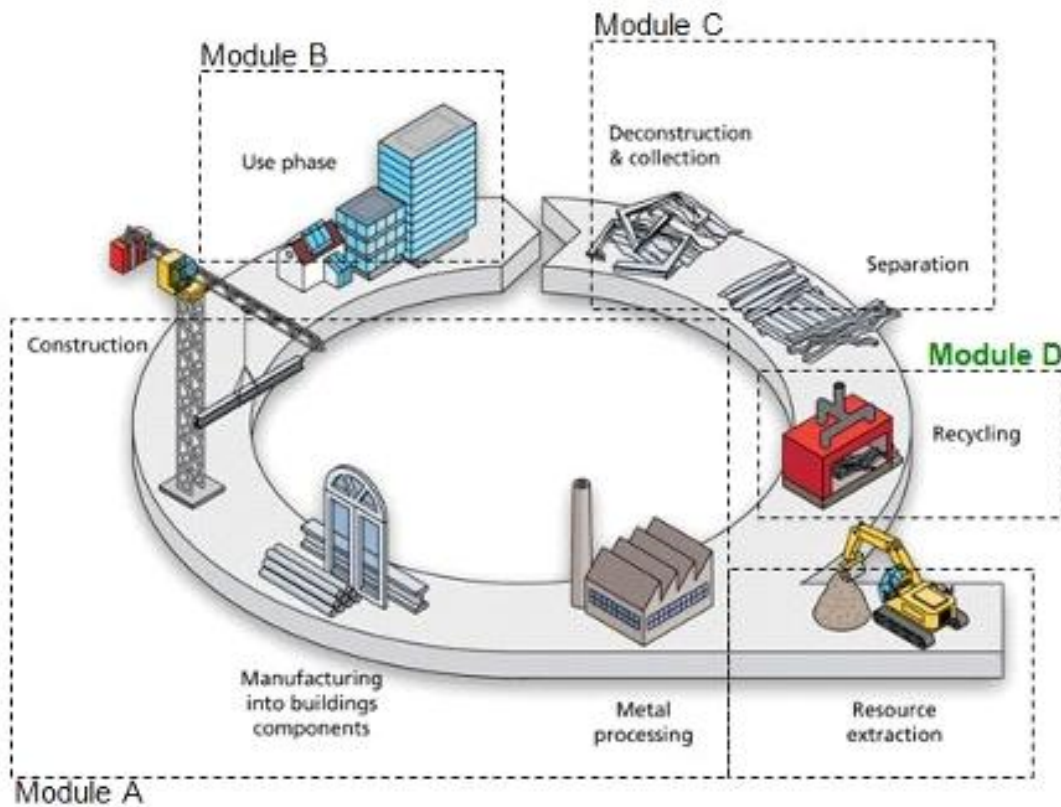


Fig. 2.1 Cicle de vida d'un projecte amb agrupacions per mòduls (Font: [7])

Per al cas del GWP, la taula i gràfica obtinguda es pot visualitzar a la pàgina següent d'aquest annex:

Global Warming Potential

	Modulo A tCO2eq	Modulo B tCO2eq	Modulo C tCO2eq	Modulo D tCO2eq	Total de A a C tCO2eq	Total de A a D tCO2eq
Acero total	138,39	0,00	0,75	-13,63	139,14	125,52
Vigas	57,72	0,00	0,31	-5,66	58,03	52,37
Pilares	80,49	0,00	0,44	-7,89	80,93	73,04
Pernos y tornillos	0,06	0,00	0,00	-0,02	0,06	0,04
Uniones entre chapas	0,12	0,00	0,00	-0,06	0,12	0,06
Hormigon total	22,65	0,00	3,01	-0,06	25,66	25,60
Forjados de hormigon	22,65	0,00	3,01	-0,06	25,66	25,60
Transporte	3,63	0,00	0,00	0,00	3,63	3,63
Impacto total del modulo	164,67	0,00	3,77	-13,69	168,44	154,75

Taula 2.1 GWP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

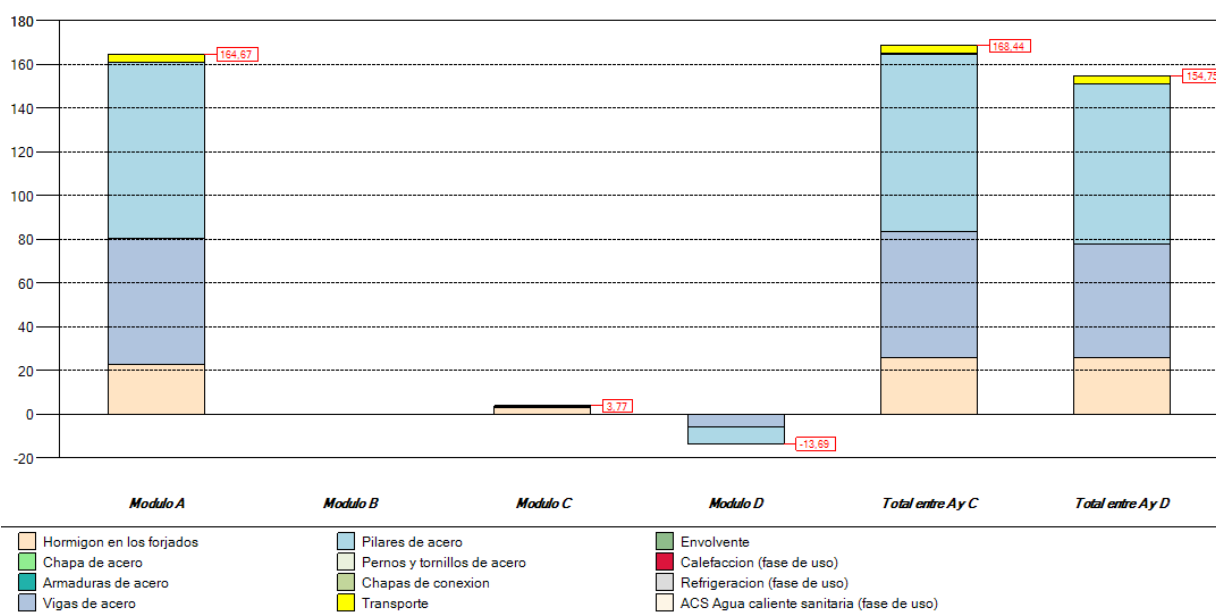


Fig. 2.2. Gràfic del GWP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.1.2. ODP (Ozone Depletion Potential)

El potencial d'esgotament d'ozó és un número que es refereix a la quantitat d'ozó estratosfèric destruït provocat per una substància. El seu càlcul és la raó entre el impacte sobre l'ozó provocat per una determinada substància i el impacte provocat per una massa similar de CFC—11 (clorofluorocarbonis o clorofluorocarburs, amb un potencial d'esgotament definit i igual a 1).

Les taules obtingudes per mòduls són les següents:

Ozone Depletion Potential

	Modulo A tCFCEq	Modulo B tCFCEq	Modulo C tCFCEq	Modulo D tCFCEq	Total de A a C tCFCEq	Total de A a D tCFCEq
Acero total	5,98E-06	0,00E00	6,81E-10	-5,83E-07	5,99E-06	5,40E-06
Vigas	2,50E-06	0,00E00	2,84E-10	-2,45E-07	2,50E-06	2,25E-06
Pilares	3,48E-06	0,00E00	3,96E-10	-3,41E-07	3,49E-06	3,14E-06
Pernos y tornillos	5,55E-10	0,00E00	2,84E-13	6,08E-10	5,55E-10	1,16E-09
Uniones entre chapas	4,56E-10	0,00E00	2,84E-13	2,02E-09	4,56E-10	2,48E-09
Hormigon total	1,33E-08	0,00E00	6,32E-07	-6,62E-09	6,46E-07	6,39E-07
Forjados de hormigon	1,33E-08	0,00E00	6,32E-07	-6,62E-09	6,46E-07	6,39E-07
Transporte	1,62E-08	0,00E00	0,00E00	0,00E00	1,62E-08	1,62E-08
Impacto total del modulo	6,01E-06	0,00E00	6,33E-07	-5,90E-07	6,65E-06	6,06E-06

Taula 2.2. ODP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

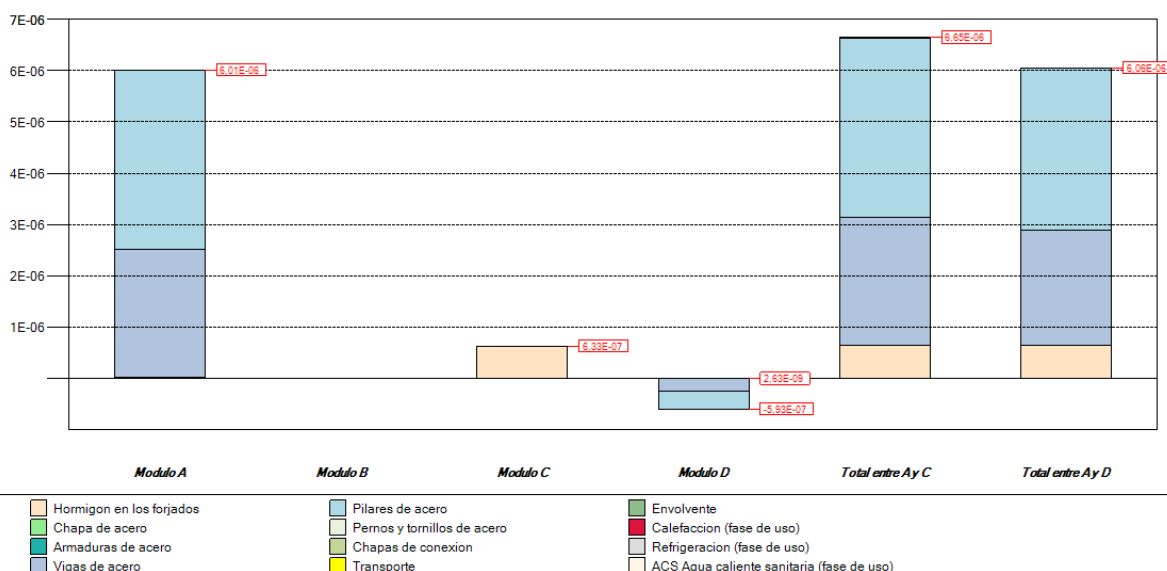


Fig. 2.3 Gràfic del ODP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.1.3. AP (Acidification Potential)

Gasos àcids que són despresos a l'aire o que són conseqüència de les emissions provinents de les reaccions de components no àcids provoquen, quan hi ha precipitació atmosfèrica, la pluja àcida.

Aquesta pluja és absorbida per les plantes, sòl i aigües superficials donant com a resultat un dany i una acidesa excessiva del sòl, que provoca un dany molt gran sobre plantes i el sistema mediambiental en general.

El Potencial d'Acidesa s'obté comparant les emissions d'una substància en comparació al SO₂ (que té un potencial d'acidesa 1,0).

Substancia	Potencial d'acidesa (AP _i in kg SO ₂ -equiv./kg)
SO ₂	1.00
NO	1.07
N ₂ O	0.70
NO _x	0.70
NH ₃	1.88
HCl	0.88
HF	1.60

Taula 2.3. Potencial d'acidesa produït en kgSO₂eq segons la substància a utilitzar (Font: AMECO)

La taula amb els resultats obtinguts és la següent:

Acidification Potential

	Modulo A tSO ₂ eq	Modulo B tSO ₂ eq	Modulo C tSO ₂ eq	Modulo D tSO ₂ eq	Total de A a C tSO ₂ eq	Total de A a D tSO ₂ eq
Acero total	3,82E-01	0,00E00	5,33E-03	-3,65E-02	3,88E-01	3,51E-01
Vigas	1,59E-01	0,00E00	2,22E-03	-1,52E-02	1,62E-01	1,47E-01
Pilares	2,22E-01	0,00E00	3,10E-03	-2,12E-02	2,26E-01	2,04E-01
Pernos y tornillos	1,77E-04	0,00E00	2,22E-06	-4,54E-05	1,79E-04	1,33E-04
Uniones entre chapas	3,11E-04	0,00E00	2,22E-06	-1,51E-04	3,14E-04	1,63E-04
Hormigon total	3,10E-02	0,00E00	1,90E-02	-3,58E-04	5,00E-02	4,96E-02
Forjados de hormigon	3,10E-02	0,00E00	1,90E-02	-3,58E-04	5,00E-02	4,96E-02
Transporte	2,31E-02	0,00E00	0,00E00	0,00E00	2,31E-02	2,31E-02
Impacto total del modulo	4,37E-01	0,00E00	2,43E-02	-3,69E-02	4,61E-01	4,24E-01

Taula 2.4 AP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

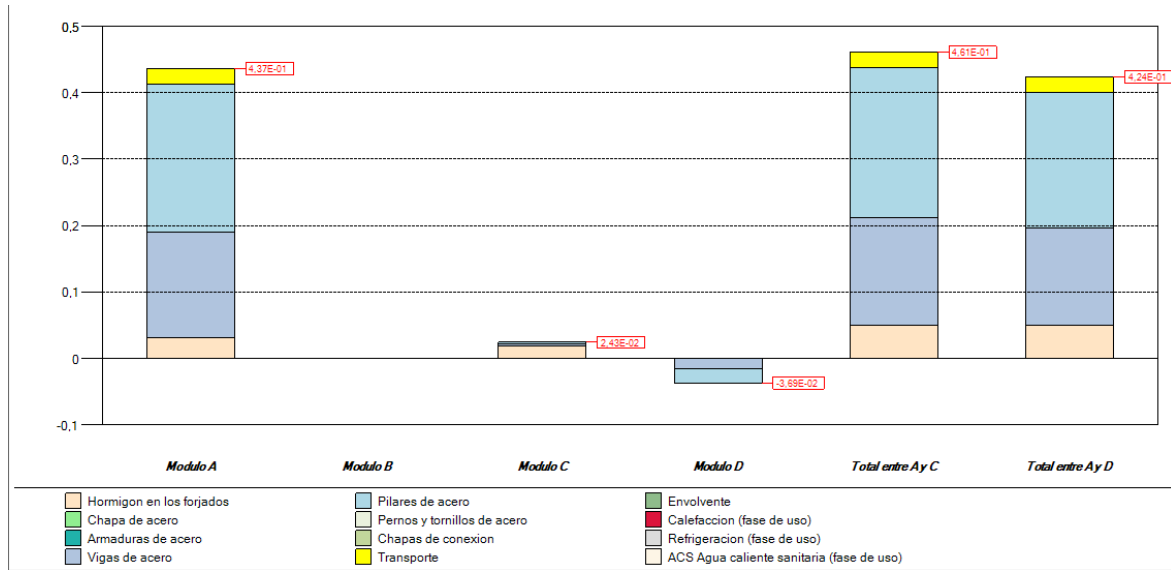


Fig. 2.4 Gràfic del AP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.1.4. Ús total de fonts d'energia renovable

Els resultats totals obtinguts es mostren a continuació (energia en GJ):

Total use of renewable primary energy

	Modulo A GJ NCV	Modulo B GJ NCV	Modulo C GJ NCV	Modulo D GJ NCV	Total de A a C GJ NCV	Total de A a D GJ NCV
Acero total	73,99	0,00	0,96	-6,98	74,95	67,97
Vigas	30,84	0,00	0,40	-2,93	31,24	28,31
Pilares	43,01	0,00	0,56	-4,09	43,57	39,48
Pernos y tornillos	0,12	0,00	0,00	0,01	0,12	0,13
Uniones entre chapas	0,01	0,00	0,00	0,03	0,02	0,05
Hormigon total	7,51	0,00	1,26	-0,13	8,77	8,64
Forjados de hormigon	7,51	0,00	1,26	-0,13	8,77	8,64
Transporte	2,43	0,00	0,00	0,00	2,43	2,43
Impacto total del modulo	83,92	0,00	2,22	-7,11	86,14	79,03

Taula 2.5. Energia renovable consumida (GJ) per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

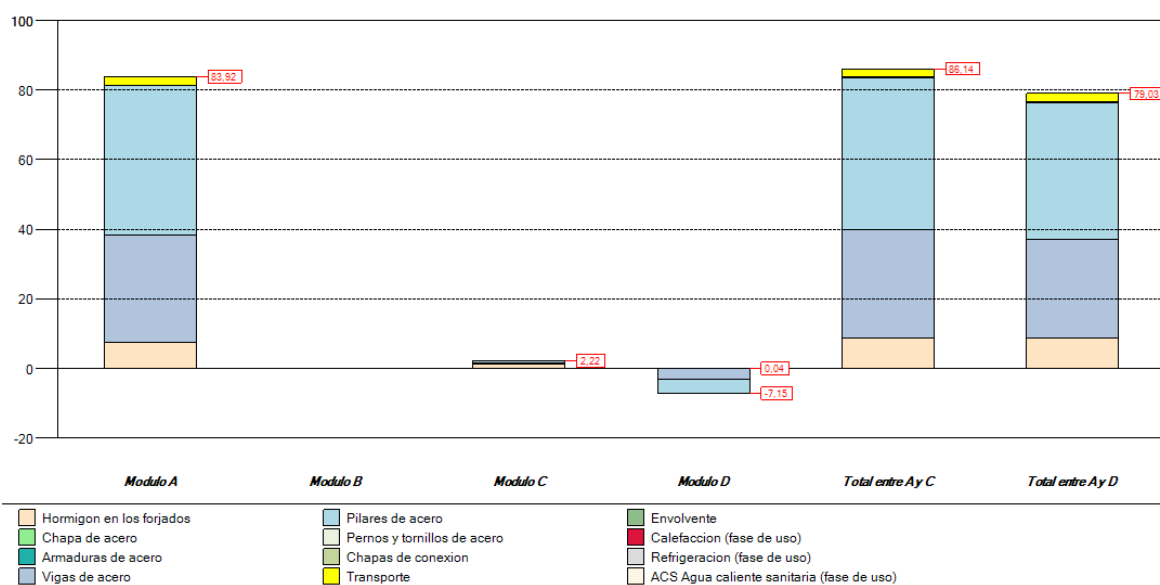


Fig. 2.5. Gràfic d'energia renovable consumida (GJ) per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.1.5. Ús total d'energia no renovable

De la mateixa manera que abans s'ha quantificat la totalitat d'energia primària renovable consumida, ara es fa el mateix però amb la no renovable.

Total use of non renewable primary energy

	Modulo A GJ NCV	Modulo B GJ NCV	Modulo C GJ NCV	Modulo D GJ NCV	Total de A a C GJ NCV	Total de A a D GJ NCV
Acero total	1717,88	0,00	23,58	-167,99	1741,46	1573,48
Vigas	716,57	0,00	9,84	-69,83	726,41	656,58
Pilares	999,33	0,00	13,72	-97,38	1013,05	915,66
Pernos y tornillos	0,70	0,00	0,01	-0,18	0,71	0,53
Uniones entre chapas	1,29	0,00	0,01	-0,60	1,30	0,70
Hormigon total	103,24	0,00	63,24	-1,34	166,48	165,13
Forjados de hormigon	103,24	0,00	63,24	-1,34	166,48	165,13
Transporte	51,23	0,00	0,00	0,00	51,23	51,23
Impacto total del modulo	1872,35	0,00	86,82	-169,33	1959,17	1789,84

Taula 2.6. Energia no renovable consumida (GJ) per cada mòdul del cycle de vida del projecte (Font: AMECO)

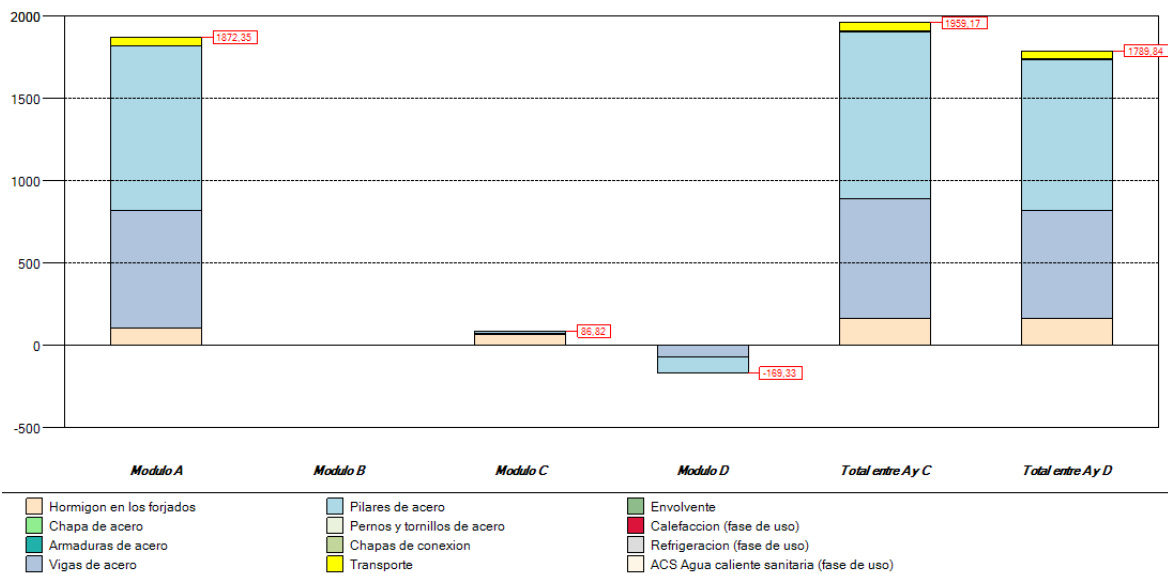


Fig. 2.6 Gràfic de l'ús total d'energia no renovable per cada mòdul del cycle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.1.6. Ús de materials secundaris

També cal avaluar l'ús en cada fase (mòdul) del cicle de vida de materials secundaris:

Use of secondary material

	Modulo A t	Modulo B t	Modulo C t	Modulo D t	Total de A a C t	Total de A a D t
Acero total	102,73	0,00	0,00	-10,17	102,73	92,56
Vigas	42,88	0,00	0,00	-4,25	42,88	38,64
Pilares	59,80	0,00	0,00	-5,92	59,80	53,88
Pernos y tornillos	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
Uniones entre chapas	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Hormigon total	203,34	0,00	0,00	0,00	203,34	203,34
Forjados de hormigon	203,34	0,00	0,00	0,00	203,34	203,34
Transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impacto total del modulo	306,06	0,00	0,00	-10,17	306,06	295,90

Taula 2.7. Tones de materials secundaris utilitzats en cada mòdul del cicle de vida (Font: AMECO)

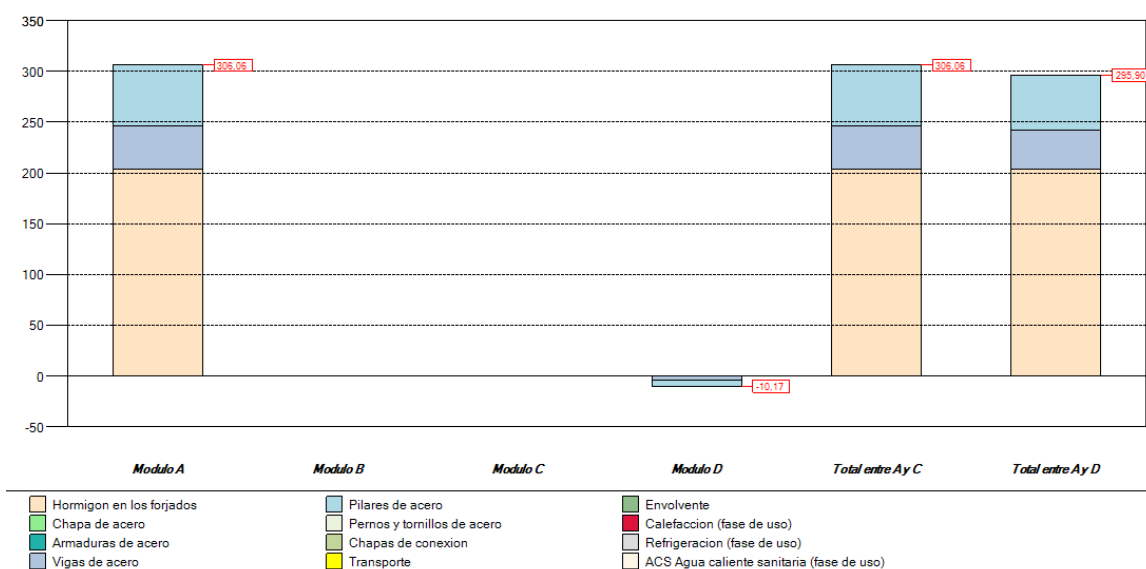


Fig. 2.7 Gràfic de l'ús de materials secundaris per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.1.7. Ús d'aigua fresca neta

Els resultats de l'anàlisi de l'ús d'aigua fresca neta és el següent:

Use of net fresh water

	Modulo A 1000 m3	Modulo B 1000 m3	Modulo C 1000 m3	Modulo D 1000 m3	Total de A a C 1000 m3	Total de A a D 1000 m3
Acero total	0,16	0,00	0,02	-0,01	0,19	0,17
Vigas	0,07	0,00	0,01	-0,01	0,08	0,07
Pilares	0,09	0,00	0,01	-0,01	0,11	0,10
Pernos y tornillos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uniones entre chapas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hormigon total	6,59	0,00	8,71	-0,76	15,30	14,53
Forjados de hormigon	6,59	0,00	8,71	-0,76	15,30	14,53
Transporte	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05
Impacto total del modulo	6,80	0,00	8,73	-0,78	15,53	14,76

Taula 2.8. M³ d'aigua fresca consumida per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

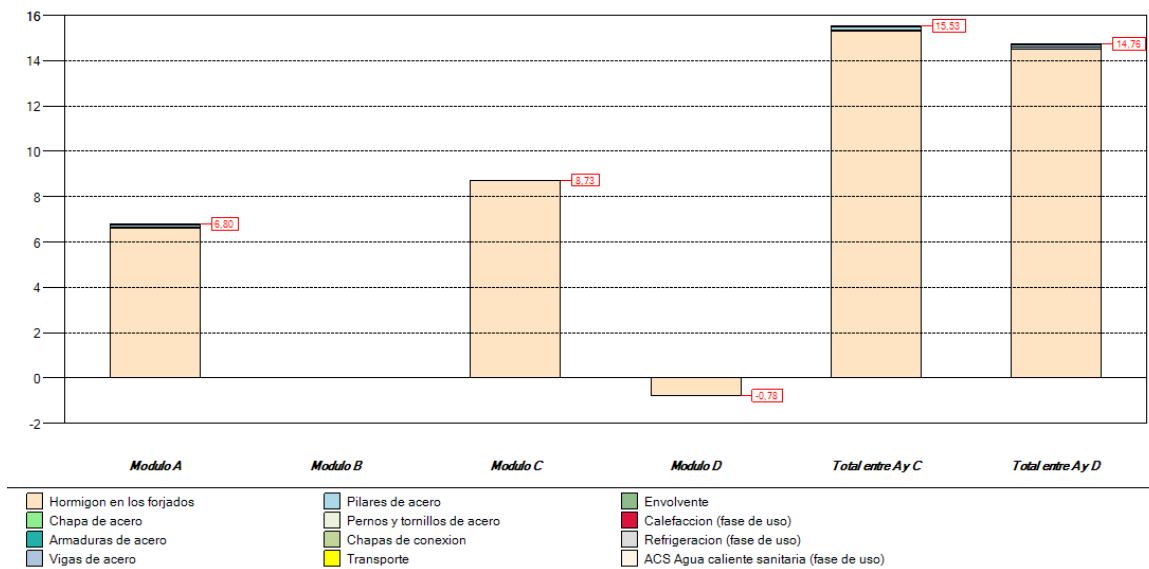


Fig. 2.8 Gràfic de l'aigua fresca consumida per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

NOTA D'INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS:

Per exemple, 6,80 vol dir que es consumeixen $6,80 \cdot 1000 = 6800 \text{ m}^3$ d'aigua.

2.1.8. RWD (Radioactive waste disposed)

Les emissions en tones (t) de material radioactiu a l'atmosfera queden recollides a continuació:

Radioactive waste disposed

	Modulo A t	Modulo B t	Modulo C t	Modulo D t	Total de A a C t	Total de A a D t
Acero total	7,54E-02	0,00E00	3,16E-05	-7,49E-03	7,54E-02	6,79E-02
Vigas	3,15E-02	0,00E00	1,32E-05	-3,12E-03	3,15E-02	2,84E-02
Pilares	4,39E-02	0,00E00	1,84E-05	-4,35E-03	4,39E-02	3,96E-02
Pernos y tornillos	7,14E-06	0,00E00	1,32E-08	-6,52E-06	7,15E-06	6,37E-07
Uniones entre chapas	5,88E-06	0,00E00	1,32E-08	-2,17E-05	5,89E-06	-1,58E-05
Hormigon total	4,40E-03	0,00E00	0,00E00	0,00E00	4,40E-03	4,40E-03
Forjados de hormigon	4,40E-03	0,00E00	0,00E00	0,00E00	4,40E-03	4,40E-03
Transporte	5,35E-04	0,00E00	0,00E00	0,00E00	5,35E-04	5,35E-04
Impacto total del modulo	8,03E-02	0,00E00	3,16E-05	-7,49E-03	8,04E-02	7,29E-02

Taula 2.9. Tones de material radioactiu emès en cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

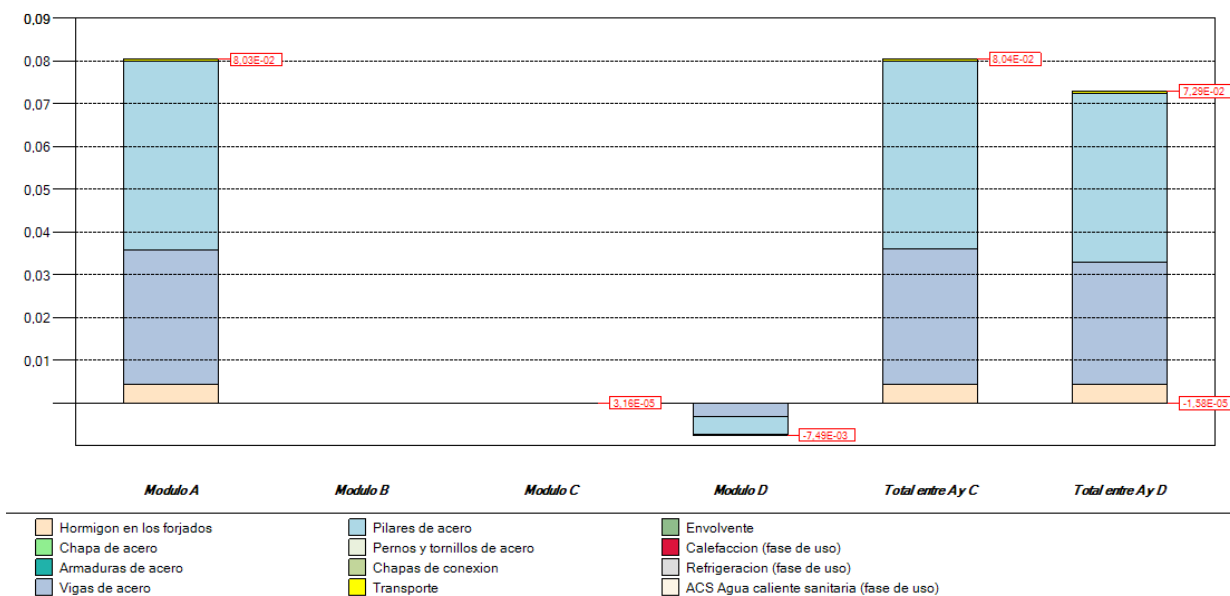


Fig. 2.9 Gràfic del RWD produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.1.9. MR (Materials for recycling)

Per a finalitzar l'anàlisi, s'adjunta la quantitat en tones (t) de material que pot ser reciclat després de la seva aplicació en aquest projecte:

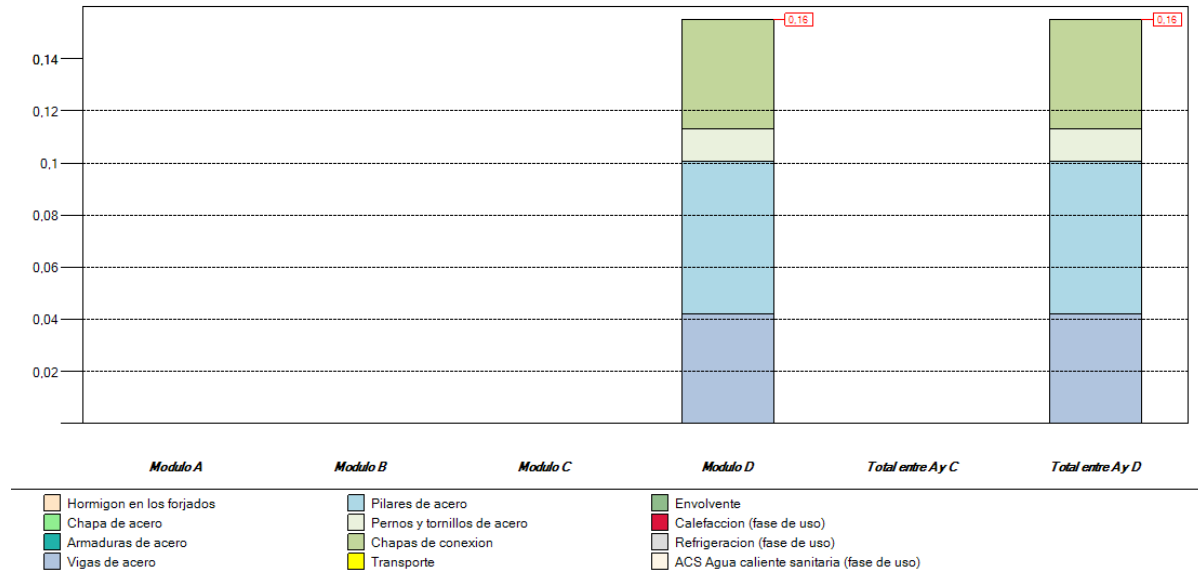


Fig. 2.10 Gràfic de la quantitat de MR extret per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.2. Estudi nº 2: Estructura amb perfils prims

Es realitza l'estudi del Impacte Mediambiental amb l'opció tractada amb perfils prims, considerant solament l'estructura de l'edifici i la fonamentació dels diferents pilars utilitzats.

Les consideracions aplicades són idèntiques a les vistes a l'Estudi nº 1 d'aquest annex.

2.2.1. GWP (Global Warming Potential)

Els resultats obtinguts en aquest cas pel GWP són els següents:

Global Warming Potential

	Modulo A tCO2eq	Modulo B tCO2eq	Modulo C tCO2eq	Modulo D tCO2eq	Total de A a C tCO2eq	Total de A a D tCO2eq
Acero total	103,10	0,00	0,51	-32,70	103,61	70,90
Pernos y tornillos	97,56	0,00	0,49	-29,85	98,05	68,20
Uniones entre chapas	5,54	0,00	0,01	-2,85	5,55	2,70
Hormigon total	22,65	0,00	3,01	-0,06	25,66	25,60
Forjados de hormigon	22,65	0,00	3,01	-0,06	25,66	25,60
Transporte	2,69	0,00	0,00	0,00	2,69	2,69
Impacto total del modulo	128,43	0,00	3,52	-32,76	131,95	99,19

Taula 2.10. GWP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

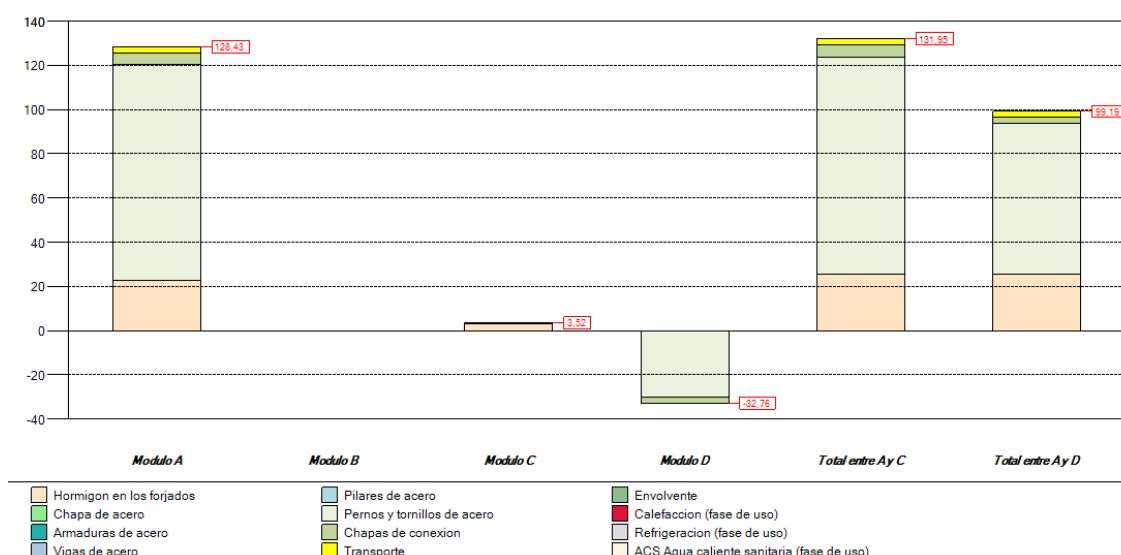


Fig. 2.11. Gràfic del GWP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.2.2. ODP (Ozone Depletion Potential)

Ozone Depletion Potential

	Modulo A tCFCEq	Modulo B tCFCEq	Modulo C tCFCEq	Modulo D tCFCEq	Total de A a C tCFCEq	Total de A a D tCFCEq
Acero total	8,91E-07	0,00E00	4,59E-10	1,05E-06	8,91E-07	1,94E-06
Pernos y tornillos	8,70E-07	0,00E00	4,46E-10	9,54E-07	8,71E-07	1,82E-06
Uniones entre chapas	2,05E-08	0,00E00	1,28E-11	9,13E-08	2,06E-08	1,12E-07
Hormigon total	1,33E-08	0,00E00	6,32E-07	-6,62E-09	6,46E-07	6,39E-07
Forjados de hormigon	1,33E-08	0,00E00	6,32E-07	-6,62E-09	6,46E-07	6,39E-07
Transporte	1,10E-08	0,00E00	0,00E00	0,00E00	1,10E-08	1,10E-08
Impacto total del modulo	9,15E-07	0,00E00	6,33E-07	1,04E-06	1,55E-06	2,59E-06

Taula 2.11. ODP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

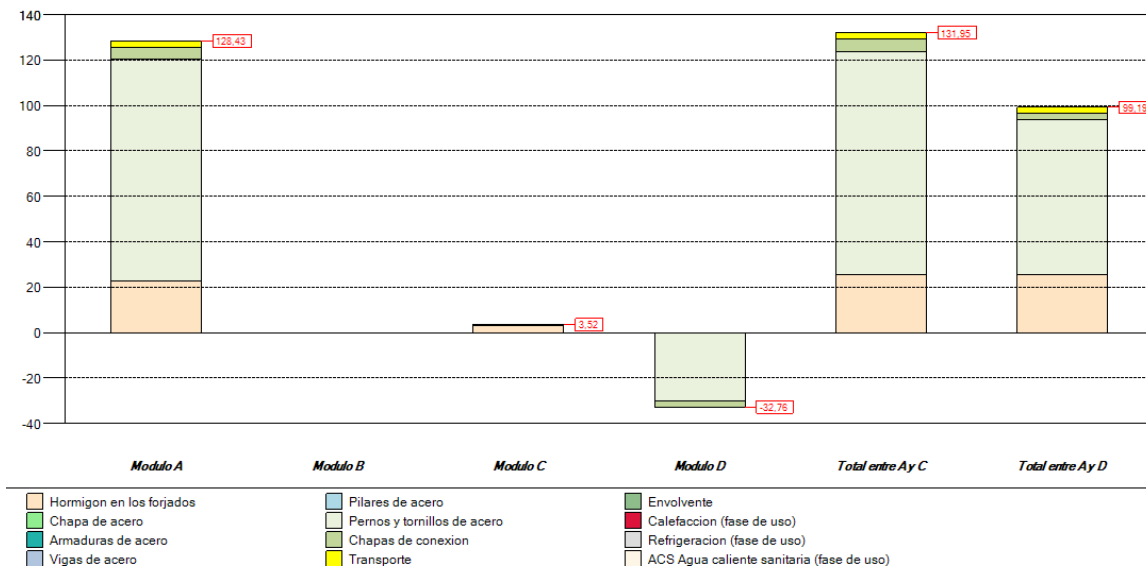


Fig. 2.12 Gràfic del ODP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.2.3. AP (Acidification Potential)

Acidification Potential

	Modulo A tSO ₂ eq	Modulo B tSO ₂ eq	Modulo C tSO ₂ eq	Modulo D tSO ₂ eq	Total de A a C tSO ₂ eq	Total de A a D tSO ₂ eq
Acero total	2,91E-01	0,00E00	3,59E-03	-7,81E-02	2,95E-01	2,17E-01
Pernos y tornillos	2,77E-01	0,00E00	3,49E-03	-7,13E-02	2,81E-01	2,09E-01
Uniones entre chapas	1,40E-02	0,00E00	1,00E-04	-6,81E-03	1,41E-02	7,33E-03
Hormigon total	3,10E-02	0,00E00	1,90E-02	-3,58E-04	5,00E-02	4,96E-02
Forjados de hormigon	3,10E-02	0,00E00	1,90E-02	-3,58E-04	5,00E-02	4,96E-02
Transporte	1,71E-02	0,00E00	0,00E00	0,00E00	1,71E-02	1,71E-02
Impacto total del modulo	3,39E-01	0,00E00	2,26E-02	-7,84E-02	3,62E-01	2,83E-01

Taula 2.12 AP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

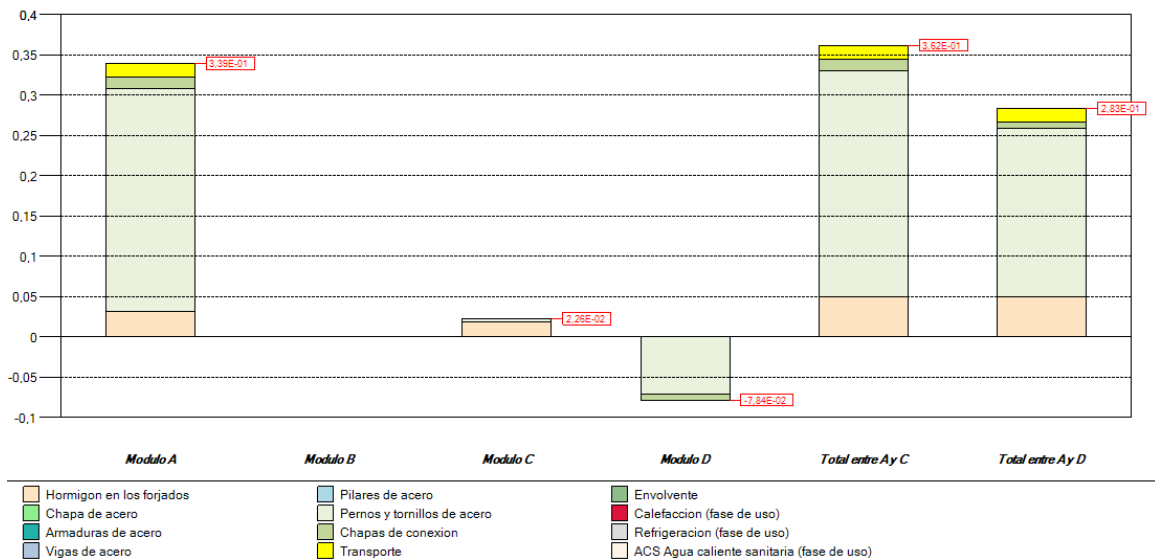


Fig. 2.13 Gràfic del AP produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.2.4. Ús total d'energia renovable

Total use of renewable primary energy

	Modulo A GJ NCV	Modulo B GJ NCV	Modulo C GJ NCV	Modulo D GJ NCV	Total de A a C GJ NCV	Total de A a D GJ NCV
Acero total	185,90	0,00	0,65	17,79	186,55	204,34
Pernos y tornillos	185,23	0,00	0,63	16,24	185,86	202,10
Uniones entre chapas	0,67	0,00	0,02	1,55	0,69	2,24
Hormigon total	7,51	0,00	1,26	-0,13	8,77	8,64
Forjados de hormigon	7,51	0,00	1,26	-0,13	8,77	8,64
Transporte	1,76	0,00	0,00	0,00	1,76	1,76
Impacto total del modulo	195,17	0,00	1,91	17,67	197,08	214,74

Taula 2.13. Energia renovable consumida (GJ) per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

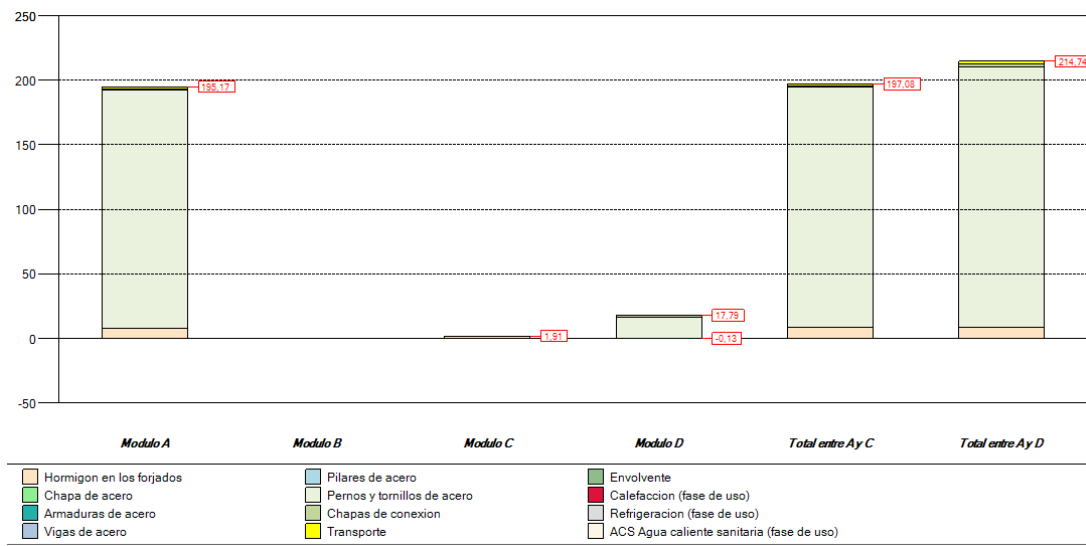


Fig. 2.14. Gràfic d'energia renovable consumida (GJ) per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.2.5. Ús total d'energia no renovable

Total use of non renewable primary energy

	Modulo A GJ NCV	Modulo B GJ NCV	Modulo C GJ NCV	Modulo D GJ NCV	Total de A a C GJ NCV	Total de A a D GJ NCV
Acero total	1160,70	0,00	15,88	-307,76	1176,58	868,81
Pernos y tornillos	1102,62	0,00	15,43	-280,90	1118,05	837,15
Uniones entre chapas	58,08	0,00	0,44	-26,86	58,53	31,67
Hormigon total	103,24	0,00	63,24	-1,34	166,48	165,13
Forjados de hormigon	103,24	0,00	63,24	-1,34	166,48	165,13
Transporte	37,81	0,00	0,00	0,00	37,81	37,81
Impacto total del modulo	1301,75	0,00	79,11	-309,11	1380,86	1071,76

Taula 2.14. Energia no renovable consumida (GJ) per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

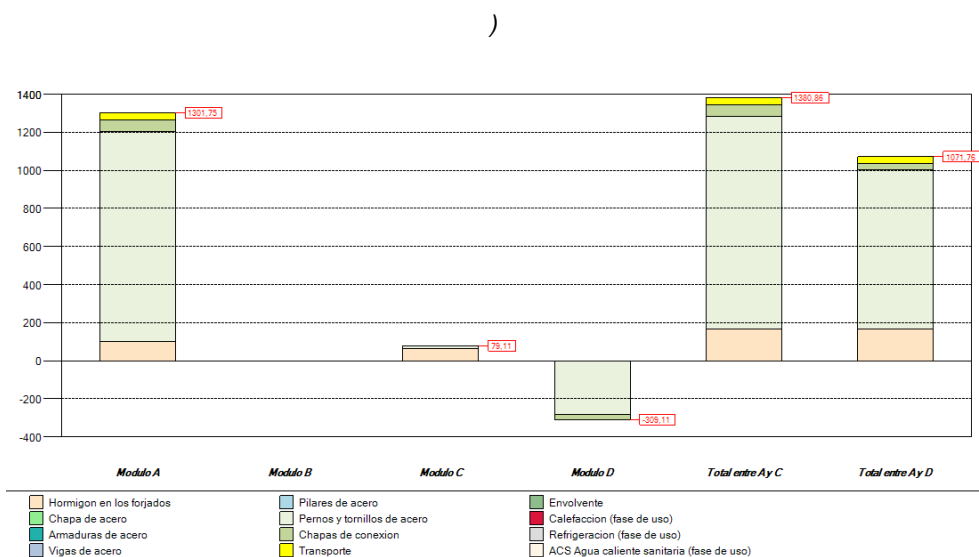


Fig. 2.15 Gràfic de l'ús total d'energia no renovable per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.2.6. Ús de materials secundaris

Use of secondary material

	Modulo A t	Modulo B t	Modulo C t	Modulo D t	Total de A a C t	Total de A a D t
Acero total	55,02	0,00	0,00	0,00	55,02	55,02
Pernos y tornillos	54,76	0,00	0,00	0,00	54,76	54,76
Uniones entre chapas	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25
Hormigon total	203,34	0,00	0,00	0,00	203,34	203,34
Forjados de hormigon	203,34	0,00	0,00	0,00	203,34	203,34
Transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impacto total del modulo	258,35	0,00	0,00	0,00	258,35	258,35

Taula 2.15. Tones de materials secundaris utilitzats en cada mòdul del cicle de vida (Font: AMECO)

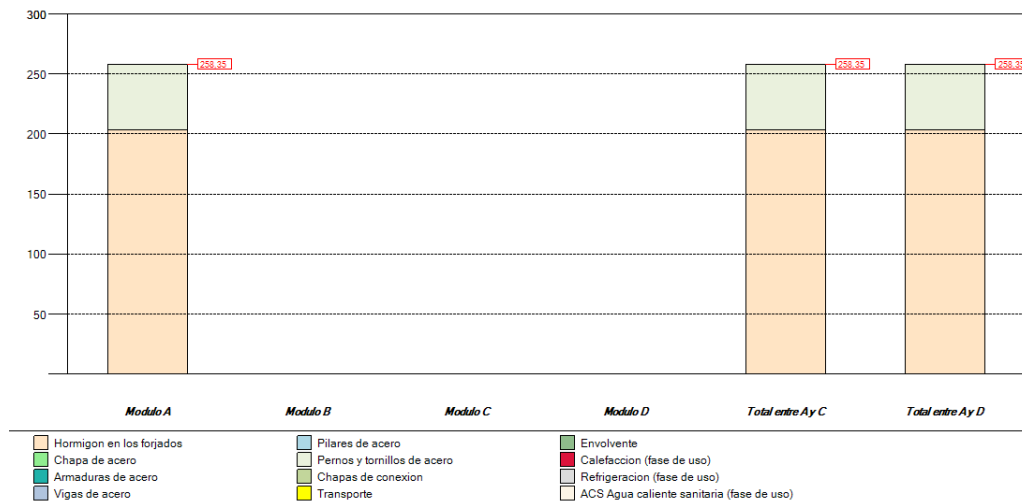


Fig. 2.16 Gràfic de l'ús de materials secundaris per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.2.7. Ús d'aigua fresca neta

Use of net fresh water

	Modulo A 1000 m3	Modulo B 1000 m3	Modulo C 1000 m3	Modulo D 1000 m3	Total de A a C 1000 m3	Total de A a D 1000 m3
Acero total	1,12	0,00	0,02	-0,28	1,13	0,85
Pernos y tornillos	1,09	0,00	0,02	-0,26	1,10	0,85
Uniones entre chapas	0,03	0,00	0,00	-0,02	0,03	0,01
Hormigon total	6,59	0,00	8,71	-0,76	15,30	14,53
Forjados de hormigon	6,59	0,00	8,71	-0,76	15,30	14,53
Transporte	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04
Impacto total del modulo	7,74	0,00	8,72	-1,05	16,47	15,42

Taula 2.16. M³ d'aigua fresca consumida per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

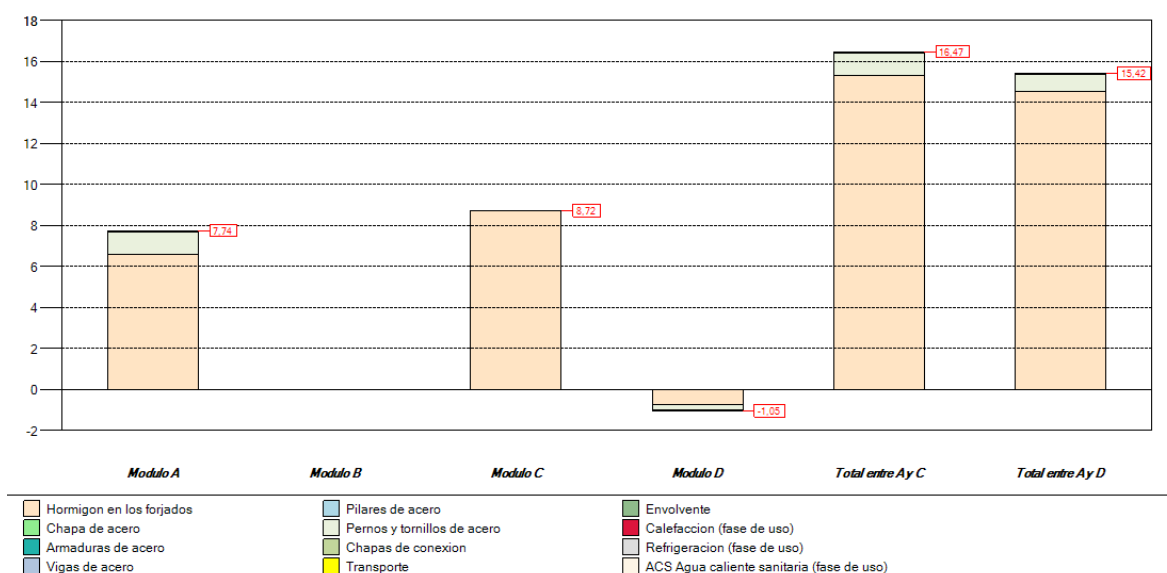


Fig. 2.17 Gràfic de l'aigua fresca consumida per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

NOTA D'INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS:

Per exemple, 7.74 vol dir que es consumeixen $7,74 \cdot 1000 = 7740 \text{ m}^3$ d'aigua.

2.2.8. RWD (Radioactive waste disposed)

Les emissions en t de material radioactiu a l'atmosfera queden recollides a la següent taula i gràfic:

Radioactive waste disposed

	Modulo A t	Modulo B t	Modulo C t	Modulo D t	Total de A a C t	Total de A a D t
Acero total	1,15E-02	0,00E00	2,13E-05	-1,12E-02	1,15E-02	2,88E-04
Pernos y tornillos	1,12E-02	0,00E00	2,07E-05	-1,02E-02	1,12E-02	1,00E-03
Uniones entre chapas	2,65E-04	0,00E00	5,95E-07	-9,77E-04	2,66E-04	-7,12E-04
Hormigon total	4,40E-03	0,00E00	0,00E00	0,00E00	4,40E-03	4,40E-03
Forjados de hormigon	4,40E-03	0,00E00	0,00E00	0,00E00	4,40E-03	4,40E-03
Transporte	3,65E-04	0,00E00	0,00E00	0,00E00	3,65E-04	3,65E-04
Impacto total del modulo	1,62E-02	0,00E00	2,13E-05	-1,12E-02	1,62E-02	5,05E-03

Taula 2.17. Tones de material radioactiu emès en cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

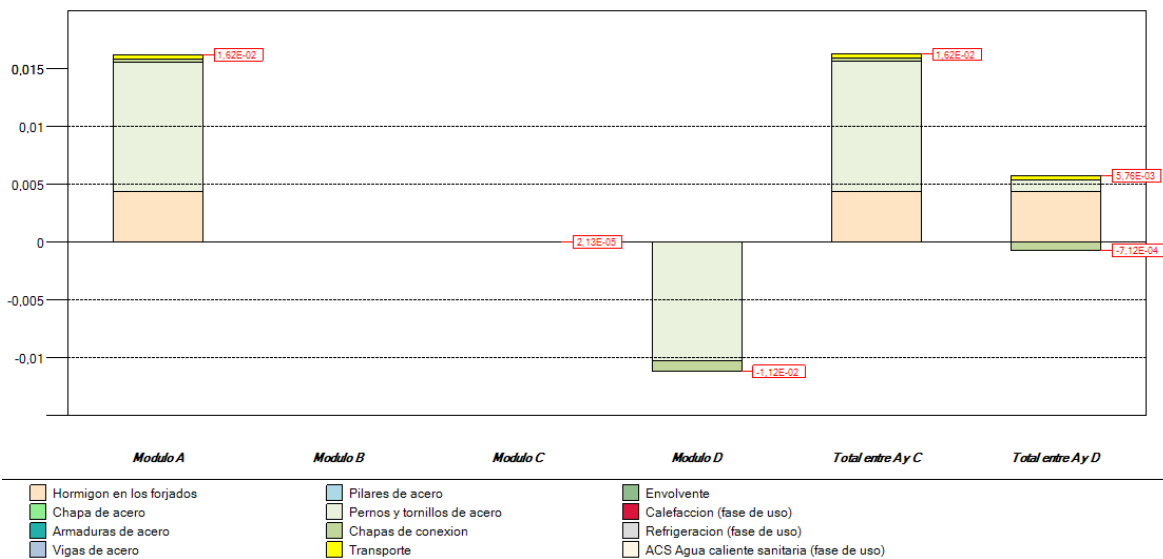


Fig. 2.18 Gràfic del RWD produït per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)

2.2.9. MR (Materials for recycling)

Per a finalitzar s'adjunta la quantitat en t de material que pot ser reciclat després de la seva aplicació en aquest projecte.

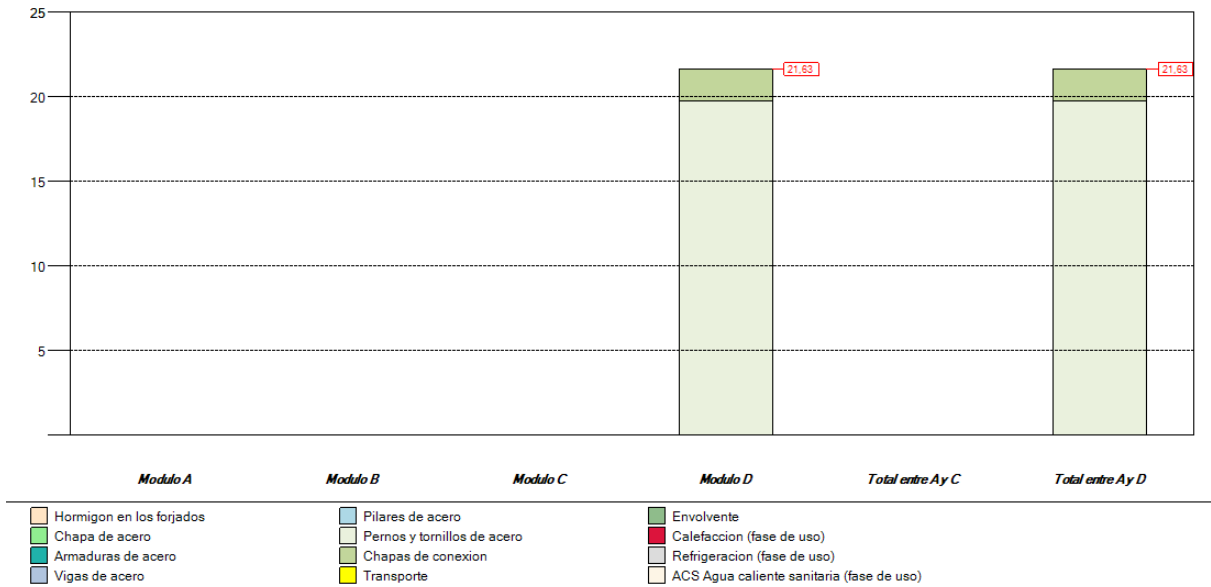


Fig. 2.19 Gràfic de la quantitat de MR extret per cada mòdul del cicle de vida del projecte (Font: AMECO)