



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

**CONTRACTACIÓ PER A LA REALITZACIÓ D'UN
ESTUDI DE VIABILITAT I ALTERNATIVES DEL PLA
DE DESCARBONITZACIÓ DEL CENTRE INTEGRAL
DE VALORITZACIÓ DE RESIDUS DEL MARESME**

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

Índex

1	Objecte.....	5
2	Context.....	7
2.1	Presentació del Consorci de Residus del Maresme	7
2.2	Localització del projecte	9
2.3	Marc reglamentari i estratègic	9
3	Descripció de la infraestructura del CIVRM.....	12
3.1	Breu ressenya cronològica del CIVRM	13
3.2	Línies de procés i equipament	15
3.3	Fluxos de residus tractats	20
3.4	Balanç de la situació actual.....	22
3.5	Limitacions del CIVRM	24
4	Pla de descarbonització del CIVRM	25
4.1	Plantejament de les solucions de base	28
4.2	Capacitats de tractament de residus.....	39
4.3	Balanç de les solucions de base	40
4.4	Cronograma del projecte.....	44
4.5	Elements d'explotació del període 2025-2035 del CIVRM.....	44
5	Estudi de viabilitat i alternatives	45
5.1	Nivell de detall	46
5.2	Propostes de solucions de base	48
5.3	Propostes de solucions alternatives.....	49
6	Execució del contracte.....	50
6.1	Durada de l'estudi de viabilitat i alternatives	50
6.2	Recepció.....	50
7	Omissions i complementarietats dels diferents plecs.....	52
8	Normativa i legislació de referència.....	52
9	Incompliment de les clàusules tècniques	53
10	Seguiment, coordinació i comunicació	53
11	Confidencialitat	54
12	Responsable del contracte	54
	Annexos.....	55

 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

Índex de figures

Figura 1. Entitats que constitueixen el Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme. 7

Figura 2. Context del contracte entre el Consorci i la UTE TEM.....8

Figura 3. Àmbit del CIVRM (esquerra) i plànol cadastral (dreta). 9

Figura 4. Requeriments per a les plantes de valorització energètica en acord amb la modificació de la directiva de comerç d'emissions EU ETS. 11

Figura 5. Principals processos actuals del CIVRM. 15

Figura 6. Detall de les zones i superfícies actuals del CIVRM.....15

Figura 7. Diagrama de procés de pretractament. 16

Figura 8. Diagrama de procés de bioestabilització. 17

Figura 9. Procés de la biometanització al CIVRM. 18

Figura 10. Diagrama de procés de biometanització. 18

Figura 11. Diagrama de procés simplificat. Font: UTE TEM Informe Tècnic d'Explotació (2022). 22

Figura 13. Gràfiques d'emissions fòssils per àrea (esquerra) i emissions per àrea sense incineració (dreta). 23

Figura 14. Vista en planta esquemàtica del CIVRM. Ubicació de cada subprojecte dins de les instal·lacions. 28

Figura 15. Integració dels nous equips de separació òptica dins l'àrea de pretractament. 29

Figura 16. Balanç comparatiu entre el procés actual i la proposta de base de tractament biològic de MOR. 31

Figura 17. Proposta de solució de base de tractament biològic de MOR. 32

Figura 18. Comparació d' espais de la implantació actual i solució de base futura del tractament biològic.....33

Figura 19. Visualització de la ocupació de les instal·lacions de tractament biològic i assecatge del bioestabilitzat, així com la implantació des vestidors i tallers del CIVRM. 33

Figura 20. Detall de distribució d'espais del procés d'assecatge i de les noves instal·lacions de vestuari i tallers a l'espai del procés actual de bioestabilització de MOR. 33

Figura 21. Visualització de les instal·lacions actuals de la solució de base de la planta de valorització energètica. 34

Figura 22. Visualització de les noves instal·lacions de la solució de base de la planta de valorització energètica.35

Figura 23. Balanç comparatiu de les noves instal·lacions de valorització energètica respecte de les actuals. 36

Figura 24. Diagrames someres de procés: Captura i absorció per amines (esquerra); purificació, liquació i emmagatzematge (dreta). 37

Figura 25. Visualització de les instal·lacions de la nova planta de CCS de CO₂ i l'àrea que ocuparia dins del CIVRM. 38

Figura 26. Previsió de fluxos d'entrada i capacitat de processament del CIVRM 2035. 39

Figura 27. Diagrama de procés simplificat amb la implementació dels quatre subprojectes del CIVRM. 40

Figura 28. Balanç de les emissions CO₂ equivalent amb la implementació de les solucions de base dels nous subprojectes del CIVRM. 41

Figura 29. Representació gràfica aproximada del balanç energètic actual i de la previsió amb la implementació dels nous subprojectes del CIVRM. 42

Figura 30. Cronograma de desenvolupament del nou CIVRM 44

Figura 31. Aspectes claus del projecte de modernització del CIVRM. 48

	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

Índex de taules

Taula 1. Fluxos de residus d'entrada al CIVRM (dades 2022).	20
Taula 2. Caracterització des residus municipals tractats al CIVRM.	20
Taula 3. Composició segons caracteritzacions rebuig plantes TMB 2021. Font: Pla de tancament, Generalitat de Catalunya.	21
Taula 4. Balanç integral d'emissions. Font: UTE TEM (2023).	23
Taula 5. Subprojectes del pla de descarbonització del CIVRM i directrius europees relacionades.	28
Taula 6. Balanç de l'increment de recuperació material i la reducció de plàstics destinats a incineració, amb la conseqüent reducció d'emissions de CO ₂ .	30
Taula 7. Càrrega tèrmica i previsió d'usos de la electricitat i de la calor produïda.	36
Taula 8. Documentació a lliurar amb el seu format corresponent.	51

Abreviatures

ARC	Agència de Residus de Catalunya
CCS	Captura i emmagatzematge de carboni (<i>Carbon capture and storage</i>)
CH ₄	Metà
CIVRM	Centre integral de valorització de residus del Maresme
CO ₂	Diòxid de carboni
CO ₂ eq	Equivalent de diòxid de carboni
CTRSUM	Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme
DA	Digestió anaeròbia
DC	Dipòsit controlat
EU ETS	Règim de comerç de drets d'emissió de la Unió Europea (<i>European Union Emissions Trading System</i>)
FORM	Fracció Orgànica dels Residus Municipals
GEH	Gasos d'efecte hivernacle
MOR	Matèria orgànica procedent de la separació mecànica de la fracció resta
MTD (BREF)	Millors tècniques disponibles (<i>Best Available Techniques Reference Documents</i>)
PINFRECAT	Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals de Catalunya
PPT	Plec de prescripcions tècniques
PTR	Planta de tractament de la fracció resta
PVE	Planta de valorització energètica
RM	Residu municipal
RS	Recollida selectiva
RTO	Oxidació tèrmica regenerativa
TMB	Tractament mecànic-biològic
TRL	Nivell de maduresa tecnològica (<i>Technology readiness level</i>)
UE	Unió europea
WtE	Aprofitament energètic de residus (<i>Waste to energy</i>)

 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

1 Objecte

El Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme (en endavant, Consorci de Residus del Maresme) convoca una licitació per a la realització d'un Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del Centre Integral de Valorització de Residus del Maresme (CIVRM), situat a Mataró.

Aquest estudi té finançament de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) i el projecte resultant haurà de ser incorporat a l'abast del PINFRECAT¹, d'acord a la seva revisió per a l'horitzó 2030.

El CIVRM consisteix en un conjunt d'instal·lacions destinades a la recepció, gestió logística, tractament i valorització material i energètica de residus sòlids, principalment d'origen municipal. El Consorci ha desenvolupat un Pla de descarbonització de les activitats del CIVRM que respon a imperatius estratègics mediambientals, operacionals i reglamentaris. Es busca reduir les emissions equivalents de diòxid de carboni (CO₂eq) a almenys la meitat de les emissions generades actualment en els processos de tractament dels residus, posant particular èmfasi en la reducció d'emissions de CO₂eq d'origen fòssil.

L'objecte de l'Estudi de viabilitat i alternatives serà definir una solució integral d'evolució i transformació del CIVRM que aconsegueixi resoldre els principals reptes del Consorci. Aquest estudi s'estructurarà a través de quatre subprojectes. Per a cada subprojecte, caldrà estudiar i verificar la viabilitat de la solució de base –constitutiva del Pla de descarbonització– i desenvolupar un seguit de solucions alternatives plantejades en aquest plec. Caldrà justificar les hipòtesis i càlculs, presentar les solucions tècniques, especificacions tècniques, plànols i esquemes bàsics (nivell d'avantprojecte) així com elements d'impacte ambiental, social i econòmic.

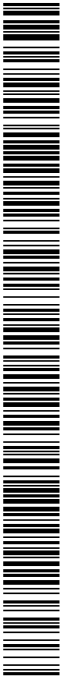
El Consorci ha establert quatre objectius principals que han de servir de guia per al desenvolupament de les solucions de base i alternatives, objecte d'aquest plec. Els objectius són els següents:

- Continuïtat del servei públic** de tractament i valorització dels residus municipals, a través de la **renovació de les instal·lacions**, a causa de la situació actual d'envelliment i obsolescència tecnològica de l'equipament i instal·lacions.
- Reducció de les emissions de carboni** de les activitats pròpies al CIVRM, com a mínim del 50%, en adequació a les noves regulacions catalanes i europees, atenent a la reducció de la petjada de carboni pròpia al tractament de residus municipals, en un marc d'emergència climàtica.
- Increment de recuperació de materials valoritzables**, atenent valors d'Economia Circular i de protecció del medi ambient, davant la necessitat imperiosa de reducció dels rebuigs enviats a dipòsit controlat i aportant una via de solució a la situació d'esgotament de recursos naturals.
- Increment de l'eficiència energètica** de processos i de valorització energètica dels residus (com a part dels esforços dirigits cap a una transició energètica a Catalunya), augmentant la producció de biogàs, purificant el biogàs i injectant un biometà purificat a la xarxa de gas natural; augment del rendiment tèrmic per unitat energètica de residu incinerat i increment de l'aportació d'energia per a ús en xarxa urbana de calor/fred; millorament de l'aïllament tèrmic de les instal·lacions i reducció de consums energètics de processos propis al CIVRM, conduint a més a l'autosuficiència energètica del CIVRM.

S'ha definit un conjunt de directrius i visió que caldrà seguir a l'hora de desenvolupar l'Estudi de viabilitat i alternatives.

- Significativa i realista**, visió holística del CIVRM.
- Interconnectada**, divisió en subprojectes interrelacionats i dependents.
- Oberta**, inici d'un llarg camí de consens i desenvolupament tècnic.
- Tecnologies madures** (TRL 9).

¹ Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals de Catalunya (PINFRECAT).



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

- 5. **Climàticament honesta**, a l'atmosfera li és igual si la molècula de CO₂ és d'origen fòssil o biogènica.
- 6. **Pionera**, primera instal·lació de tractament de residus de l'Estat amb aplicació de tecnologies d'alt nivell d'impacte en els objectius derivats de l'emergència climàtica.
- 7. **De futur**, no serà possible valoritzar energèticament en el futur sense CCS.
- 8. **Multipropòsit**, VE amb CCS solució “*kinder-egg*” 3 en 1: (i) tractament segur fracció no valoritzable; (ii) possibilitat de *negative-carbon*; i (iii) producció local i fiable de calor i electricitat.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

2 Context

2.1 Presentació del Consorci de Residus del Maresme

El Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme és una entitat administrativa constituïda per la Diputació de Barcelona, el Consell Comarcal del Maresme i 28 municipis de la comarca del Maresme.

L'objecte del Consorci és la prestació del servei públic de gestió i tractament de residus sòlids urbans, de conformitat amb l'establert a la legislació local i mediambiental. La seva finalitat és donar una solució integrada a les necessitats de gestió dels residus generats a la comarca del Maresme, amb la inclusió en aquest concepte d'aquells fluxos de residus que en base als diferents acords interterritorials el Consorci gestioni procedents d'altres comarques, com el Vallès Oriental.

Per dur a terme aquest objectiu, el Consorci aposta per una proposta de valor que permeti el desenvolupament i l'aplicació del concepte d'Economia Circular al territori, amb una visió integral, realista i pràctica dels residus com a recursos en un marc d'esgotament inexorable dels recursos naturals, promovent alhora la millora ambiental i socio-econòmica del Maresme.

En base a aquest plantejament essencial, el Consorci gestiona les diferents generacions d'infraestructures i instal·lacions de valorització necessàries per a dur a terme un servei públic eficaç i eficient que vetlli per les necessitats ambientals del territori i la ciutadania. També són objectius del Consorci la construcció, conservació i manteniment de les obres i instal·lacions de plantes de tractament de residus i qualsevol altra activitat que pugui derivar-se de l'esmentat tractament.

El Consorci és titular del Centre Integral de Valorització de Residus del Maresme (CIVRM), on es tracten tots aquells residus no recollits selectivament, l'anomenada fracció resta, caracteritzada per la seva gran heterogeneïtat. El Centre dona servei a prop d'un milió d'habitants aproximadament. El Centre disposa del servei de transferència de la fracció orgànica municipal (FORM), vidre i envasos lleugers per als municipis consorciats del Maresme. Aquests residus són transferits als corresponents centres de recuperació del material.

Figura 1. Entitats que constitueixen el Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme.





	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

2.1.1 Context contractual d'explotació del CIVRM

El concessionari per a l'explotació del CIVRM és l'empresa UTE TEM (Unió temporal d'empreses tractaments ecològics del Maresme).

És objectiu principal de l'empresa desenvolupar la gestió del Centre amb total transparència davant del Consorci, les autoritats ambientals i la població en general.

Es tracta d'una societat a la qual el Consorci va adjudicar el passat 18 de maig de 2007 a través de "Concurs de concessió d'obra pública per a l'ampliació, adequació i explotació del Centre Integral de Valorització de Residus del Maresme", a més de l'explotació per un període concessional de 15 anys, el projecte i la construcció del nou Centre. Després de 3 anys d'obres, es va procedir el 21 de juliol de 2010 a la inauguració del nou CIVRM, el qual sota el lema "Reciclatge i energia" constitueix un centre de referència a nivell europeu, tant en el tractament de residus com en la generació energètica.

La seva distribució accionarial és la següent:

- Valoriza Servicios Medioambientales: 47%
- Veolia Propreté: 47%
- Suris S.L.: 6%

La seva plantilla és propera a les 100 persones, abastant tots els aspectes laborals necessaris per assegurar una gestió fiable i qualitativament adequada del Centre.

UTE TEM és una empresa associada a AEVERSU (Asociación de Empresas de Valorización Energética de R.S.U.)

Figura 2. Context del contracte entre el Consorci i la UTE TEM.





Consorci de Residus
del Maresme

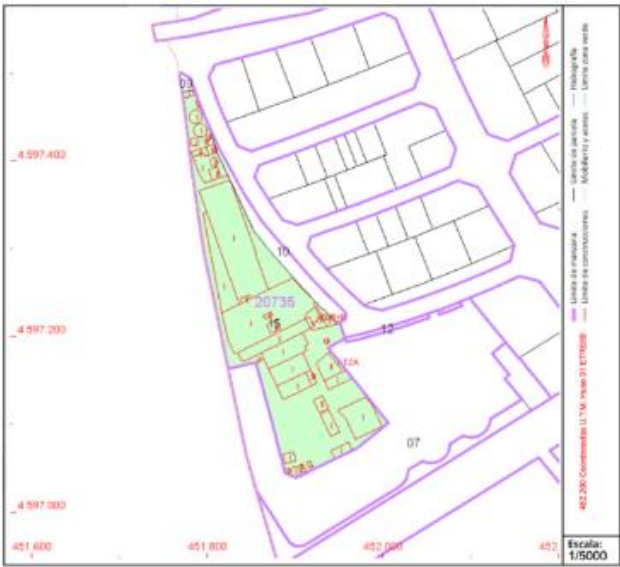
Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització
del CIVRM

Juliol 2024

2.2 Localització del projecte

El CIVRM està situat a Mataró, al carrer de la Teixidora nº 83, 08302, al Polígon Industrial de les Hortes. En la imatge següent, i emmarcat en vermell, es mostra l'àmbit de la planta:

Figura 3. Àmbit del CIVRM (esquerra) i plànol cadastral (dreta).



2.3 Marc reglamentari i estratègic

El marc reglamentari i estratègic d'evolució del CIVRM està vinculat al pla català de gestió d'incineradores i a la futura obligació de participació en el règim d'emissió de gasos d'efecte hivernacle (GEH) regit per la Unió Europea (EU ETS).

2.3.1 Pla incineradores

El Pla de tancament i desmantellament de les incineradores existents es desenvolupa segons la prescripció de la Llei 2/2021, del 29 de desembre, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic. Aquest pla expressa una clara intenció de limitació a la gestió de residus mitjançant valorització energètica en incineradores. Té com a objectiu establir les condicions que permetran planificar la transició operativa de l'activitat d'incineració fins al tancament de les instal·lacions i la projecció del seu desmantellament. Això es basa en l'avaluació prèvia del marc normatiu i les estratègies de la Unió Europea en relació amb la gestió de residus, especialment en els processos d'incineració. També s'han considerat alternatives de gestió de residus que puguin substituir la funció d'aquestes infraestructures, amb l'objectiu d'evitar un efecte de traspàs cap als dipòsits controlats. L'avantprojecte de nova llei catalana de residus i ús eficient dels recursos té com a objectius fonamentals fomentar la prevenció i reducció de la producció de residus i la seva perillositat, la reutilització, la preparació per a la reutilització, el reciclatge i altres formes de valorització. S'incorpora també la restricció de la incineració i la disposició a dipòsits controlats.

D'acord amb el que prescriu el Pla de tancament, cal abordar inversions en les instal·lacions d'incineració de residus no perillosos, com la del Maresme. Aquestes inversions tenen com objectiu millorar els processos previs de tractaments, implementar les millors tècniques disponibles (MTD/BREF), millorar l'eficiència energètica i implementar sistemes de captura de carboni per reduir les emissions. A més, s'han de dur a terme altres actuacions



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

que contribueixin a la millora del funcionament general de les instal·lacions i reduir els impactes, mentre es mantinguin operatives les plantes.

Durant el període d'operació, les instal·lacions han d'elaborar i aprovar un pla de descarbonització amb l'objectiu de reduir progressivament la seva petjada de carboni. Es proposen obligacions més enllà de les establertes per la Directiva europea, com ara limitar la incineració de residus municipals a operacions de valorització energètica, requerir el tractament previ dels residus destinats a aquesta via i reduir la petjada de carboni en un 50% per al 2035, respecte valors de l'any 2020.

El Pla de tancament i desmantellament de les incineradores existents a Catalunya ha estat aprovat segons l'acord GOV/102/2024, de 30 d'abril, per part del Govern de la Generalitat.

2.3.2 Règim EU ETS

Es preveu la revisió i inclusió del sector WtE al règim d'EU ETS a partir del 2026, segons la Directiva Europea 2023/959 del 10 de maig de 2023. Aquesta mesura exigirà una reducció de les emissions de diòxid de carboni d'origen fòssil i podria entrar en vigor l'any 2028.

El Consorci de Residus del Maresme té un primer objectiu de reducció d'emissions de CO₂eq del 50% per a l'any 2035, respecte les de l'any 2020. Els eixos de treball corresponents a aquest objectiu coincideixen amb la voluntat de disminuir la incineració de residus plàstics, incrementar l'eficiència energètica del CIVRM i realitzar una captura efectiva d'emissions de CO₂ per al seu ús industrial.

A més, es considera que l'entrada al règim EU ETS tindrà un impacte significatiu en el cost operatiu de les instal·lacions, amb una estimació de 60.000 t CO₂/any * 100 €/t CO₂ de preu d'emissió², que conduiria a un sobrecost d'explotació de 6 M€/any. Es preveu que el cost arribi a 300 €/t per al 2028, arribant a 18 M€/any.

La modificació de la directiva de comerç d'emissions EU ETS estableix una cronologia i uns requisits per a les plantes de valorització energètica:

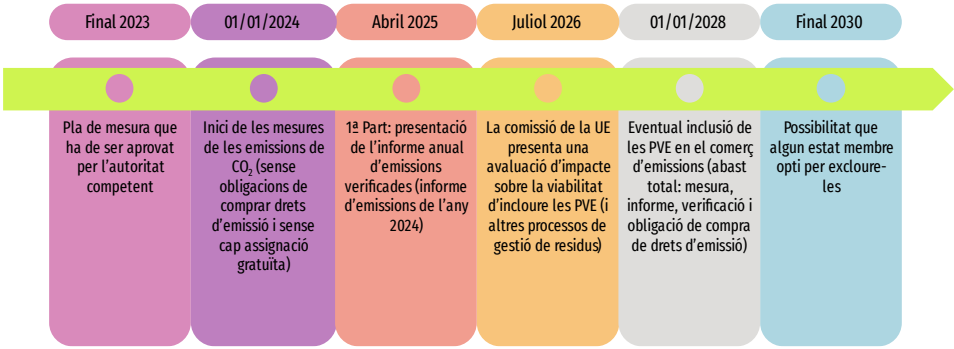
- Finals del 2023: s'ha d'aprovar un pla de mesures per part de l'autoritat competent.
- 01/01/2024: comencen les mesures d'emissions de CO₂ (sense obligació de comprar drets d'emissió ni assignació gratuïta).
- Abril 2025: es presenta el primer informe anual d'emissions verificades (informe d'emissions de l'any 2024).
- Juliol 2026: la Comissió de la UE presenta una avaluació d'impacte sobre la viabilitat d'incloure les plantes de valorització energètica i altres processos de gestió de residus.
- 01/01/2028: possible inclusió de les PVE en el comerç d'emissions (amb mesura, informe, verificació i obligació de compra de drets d'emissió).
- Finals del 2030: possibilitat que algun estat membre opti per excloure les PVE del règim.

² Estimació del Consorci de Residus del Maresme.



	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

Figura 4. Requeriments per a les plantes de valorització energètica en acord amb la modificació de la directiva de comerç d'emissions EU ETS.



2.3.3 Compliment de les millors tècniques disponibles (MTD/BREF)

S'observa també una evolució en las directives europees relatives al compliment de les millors tècniques disponibles (MTD-BREF) en matèria de valorització energètica, la qual cosa induirà modificacions en les instal·lacions del CIVRM, en especial les relatives al nivell d'emissions de CO₂eq.

	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

3 Descripció de la infraestructura del CIVRM

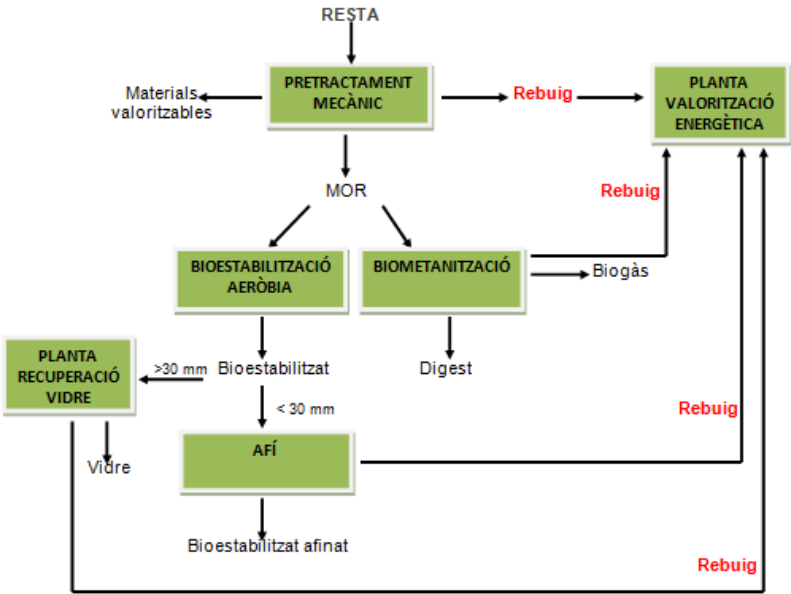
El CIVRM consisteix en un conjunt d'instal·lacions destinades a la recepció, gestió logística, tractament i valorització material i energètica de residus sòlids de diversos orígens. Inclou diferents instal·lacions de tractament de residus:

- Una planta de tractament de la fracció resta (en endavant, la PTR), d'aquells residus barrejats que encara contenen materials recuperables.
- Una planta de digestió anaeròbia via humida (2 digestors) i una planta de bioestabilització de la matèria orgànica obtinguda de la fracció resta per separació mecànica (MOR).
- Una línia de tractament de residus voluminosos³.
- Estacions de transferència de les diferents fraccions recollides selectivament: vidre, envasos i fracció orgànica dels residus municipals (FORM).
- Una planta de valorització energètica (en endavant, la PVE).

Amb aquestes instal·lacions es vol garantir el màxim aprofitament i valorització dels residus municipals (fracció resta) de la comarca del Maresme i del Vallès Oriental, donant servei a prop d'1 milió d'habitants.

El Centre tracta 211.000 t/any de fracció resta (dades 2022), rebudes primerament a la PTR, on es separa la MOR de la resta de residus inerts. Es recuperen els materials inerts aptes per a una valorització material (reciclatge), tals com el paper/cartró, vidre, plàstics, metalls fèrrics i no fèrrics, envasos multicapa de líquids alimentaris, etc. El rebuig que es genera a la PTR es valoritza energèticament a la PVE que disposa d'una capacitat de tractament de 165.000 t/any. La matèria orgànica recuperada a la PTR s'envia cap als processos biològics dels que disposa el centre: la bioestabilització aeròbica i la biometanització. A la següent figura es representa el diagrama de blocs dels diferents processos que es duen a terme:

Imatge 1. Diagrama simplificat de blocs de processos del CIVRM.



³ Es considera residu voluminós aquell que la suma de les seves tres dimensions sigui superior a 1 metre.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

3.1 Breu ressenya cronològica del CIVRM

1ª Generació: 1985

Arran del tancament de l'abocador de Mataró als anys 80, el consistori municipal es veié en l'obligació d'habilitar algun sistema de tractament alternatiu per tal de donar solució a la necessitat de gestió dels seus residus. És així com Mataró esdevé promotor del Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme, el qual agrupà, en aquesta primera fase, a 17 municipis del centre-sud de la comarca més la Diputació de Barcelona. Tècnicament, la solució escollida fou la implantació d'una Planta de Reciclatge i Compostatge, que aleshores constituï un tipus d'instal·lació pioner. L'objectiu de la planta era seleccionar els subproductes valoritzables i compostar la matèria orgànica per a comercialitzar-la com a fertilitzant orgànic/compost.

2ª Generació: 1994

Paral·lelament a la posada en marxa de la Planta de Reciclatge i Compostatge, es va produir una època de fort creixement econòmic, de manera que la generació de residus a la comarca va créixer a un ritme del 5% anual entre 1985 i 1990. Aquestes circumstàncies, juntament amb la legislació i sensibilització mediambiental, van contribuir a que la majoria dels restants de municipis de la comarca, junt amb el Consell Comarcal del Maresme, sol·licitessin la seva integració en el Consorci, que va passar a comptar amb 27 municipis, més la Diputació de Barcelona i el Consell Comarcal del Maresme. Aquest increment va obligar a reconsiderar l'ampliació de la capacitat de la planta i, alhora, intentar resoldre els inconvenients d'explotació esdevinguts fins aleshores. És en aquest moment que es fa patent la necessitat d'habilitar la valorització energètica de la fracció combustible enviada fins aleshores a abocador i, per tant, de construir la nova Planta Incineradora de Mataró. La conjunció de la Planta de Reciclatge i Compostatge existent, més la Planta Incineradora de nova construcció, es va anomenar Centre Integral de Valorització de Residus del Maresme. El CIVRM fou inaugurat el 12 de novembre de 1994.

Millores valorització energètica 2004-2005

En previsió del marc legal resultant de les noves orientacions comunitàries, es procedí a sol·licitar una ajuda econòmica al Fons de Cohesió de la Comissió Europea per a l'adequació de la planta de valorització energètica a la Directiva 2000/76/CE. En el projecte es contemplaren i executaren les següents actuacions:

- Implantació d'un nou sistema per a la reducció de les emissions de NOx. Es seleccionà d'entre les tecnologies disponibles un sistema de reducció selectiva no catalítica (SNCR) amb utilització d'urea.
- Substitució dels electrofiltres originals per filtres de mànegues.
- Incorporació d'un reactor sec de contacte addicional al sistema semisec original per millorar el rendiment d'abatiment de contaminats.
- Adequació dels sistemes de mesura d'emissions per xemeneia per a passar a disposar de mesures en continu de: partícules totals, CO, HCl (com fins llavors); HF, COT, SO2 i NOx (mesures en continu afegides per la Directiva).

3ª Generació: 2010

Darreres actuacions per a l'adaptació, ampliació i millora del Centre emmarcades en el Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals, aprovat pel Decret 16/2010, de 16 de febrer, de la Generalitat de Catalunya. El nou Centre derivat d'aquestes actuacions inclou diferents instal·lacions de tractament de residus: una planta de tractament de la fracció resta, una línia de tractament de residus voluminosos, estacions de transferència de les diferents fraccions recollides selectivament (matèria orgànica, vidre i envasos), i la instal·lació de valorització energètica existent. La posada en marxa d'aquest Centre intentava garantir el màxim aprofitament i valorització dels residus municipals a la comarca del Maresme i Vallès Oriental.

El tractament de la fracció resta és característic del model català de gestió de residus municipals i té com a objectiu recuperar el màxim de materials aprofitables abans que els residus vagin a dipòsit o incineració. D'aquesta manera,



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

s'obtenen materials que tornen al cicle productiu, amb el conseqüent estalvi de recursos i energia que això suposa. Els residus que arriben al Centre es sotmeten, en primer lloc, a un tractament mecànic mitjançant el qual se separen i es classifiquen els materials recuperables (paper/cartró, metalls, plàstics, vidre, etc.). D'altra banda, els residus orgànics que puguin ser presents en els residus mesclats que arriben al Centre se sotmeten a un dels dos possibles tractaments biològics: la digestió anaeròbia per aprofitar el biogàs que generen per produir energia o la seva estabilització aeròbica. Tot aquest procés permet reduir fins al 45% els residus que es destinen com a rebuig final a valorització energètica en la instal·lació annexa, garantint així que només es valoritza energèticament aquell residu del qual no és possible fer un aprofitament material.

D'altra banda, el Centre també disposa d'una línia de tractament de residus voluminosos (sofàs, mobiliari, etc.), que permet recuperar alguns materials presents en aquests residus.

Les diferents fraccions recollides selectivament (matèria orgànica, vidre i envasos) de la comarca arriben a les estacions de transferència que hi ha al Centre. Des d'aquí la matèria orgànica es trasllada a la planta de biometanització i compostatge del Vallès Oriental, on és tractada per obtenir-ne compost i energia, atès que ambdues comarques comparteixen instal·lacions de residus. Les altres fraccions recollides selectivament, vidre i envasos, es duen a recuperador final i a planta de triatge específica respectivament.

El Centre també té un important paper com a eina de lluita contra el canvi climàtic, ja que és un dels principals generadors d'energies renovables a Catalunya, a banda d'un referent per la diversitat dels seus orígens:

- Fotovoltaica: mitjançant la coberta fotovoltaica més gran del Maresme; 400.000 kWh/any; 160 t CO₂/any evitades, equivalent a plantar 8.000 arbres.
- Digestió anaeròbica (biogàs): més de 2 milions Nm³ biogàs/any; 5.000 t CO₂/any evitades, equivalent a plantar 250.000 arbres.
- Valorització energètica a la incineradora: més de 70 milions kWh/any exportats a xarxa elèctrica, equivalent al consum elèctric domèstic de 30.000 llars, dels quals aproximadament un 60% d'origen biogènic o renovable.

El Centre també disposa d'un sistema de tractament d'aires que permet la minimització d'olors exteriors a través de diferents tractaments amb una capacitat màxima de fins a 400.000 m³/hora:

- Biofiltre alta tecnologia: 250.000 m³/hora
- Incineradora: 100.000 m³/hora
- RTO: 50.000 m³/hora

La planta de tractament d'aigües residuals dels diferents processos del Centre permet tractar 65.000 m³/any, i prioritza la reutilització de les diferents tipologies d'aigües generades.

Les obres de construcció del nou Centre Integral de Valorització de Residus del Maresme van suposar la creació de 80 llocs de treball directes i 210 d'indirectes ininterrompudament al llarg de 3 anys. El Centre va entrar en ple funcionament l'any 2012.

2024

Licitació de l'estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM.

	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

3.2 Línies de procés i equipament

El CIVRM s'estén sobre una parcel·la de 35.189 m² de superfície, on es poden distingir zones corresponents als principals processos de tractament dels residus, entre d'altres:

- Pretractament
- Tractament biològic
 - Biometanització
 - Bioestabilització
- Planta de valorització energètica (PVE)
- Zona de serveis i de transferència

Figura 5. Principals processos actuals del CIVRM.

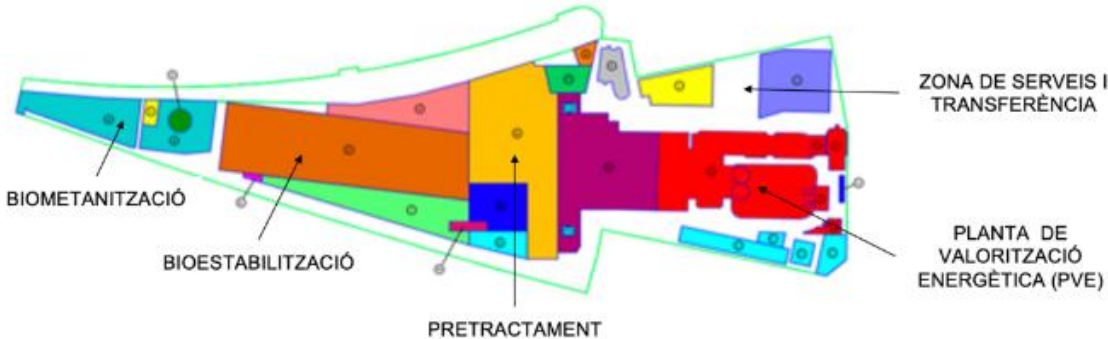
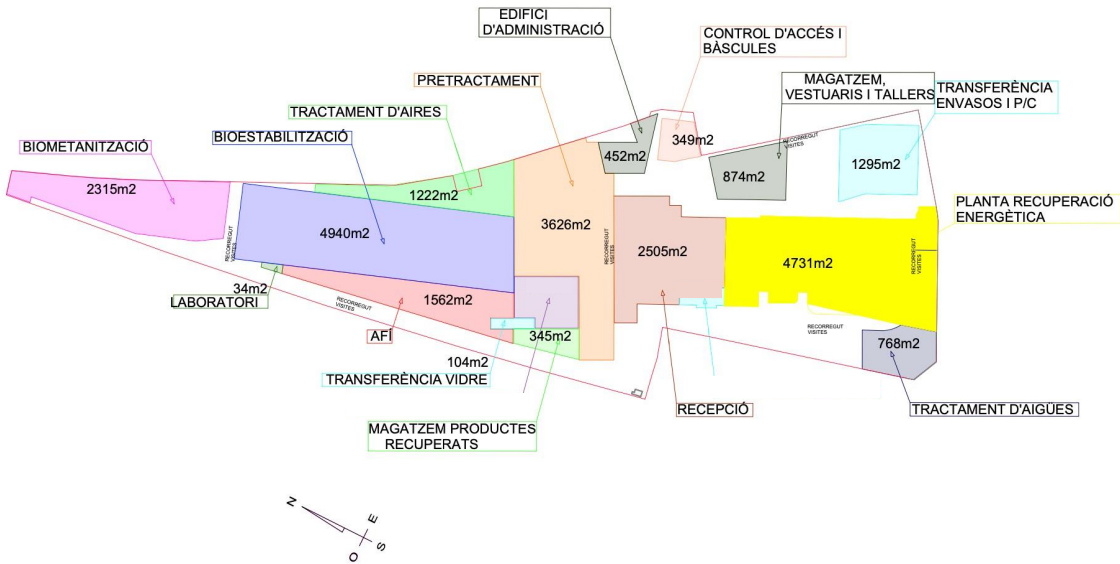


Figura 6. Detall de les zones i superfícies actuals del CIVRM



S'adjunta el diagrama de procés general del CIVRM (2022) a l'Annex 1.



Consorci de Residus
del Maresme

Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització
del CIVRM

Juliol 2024

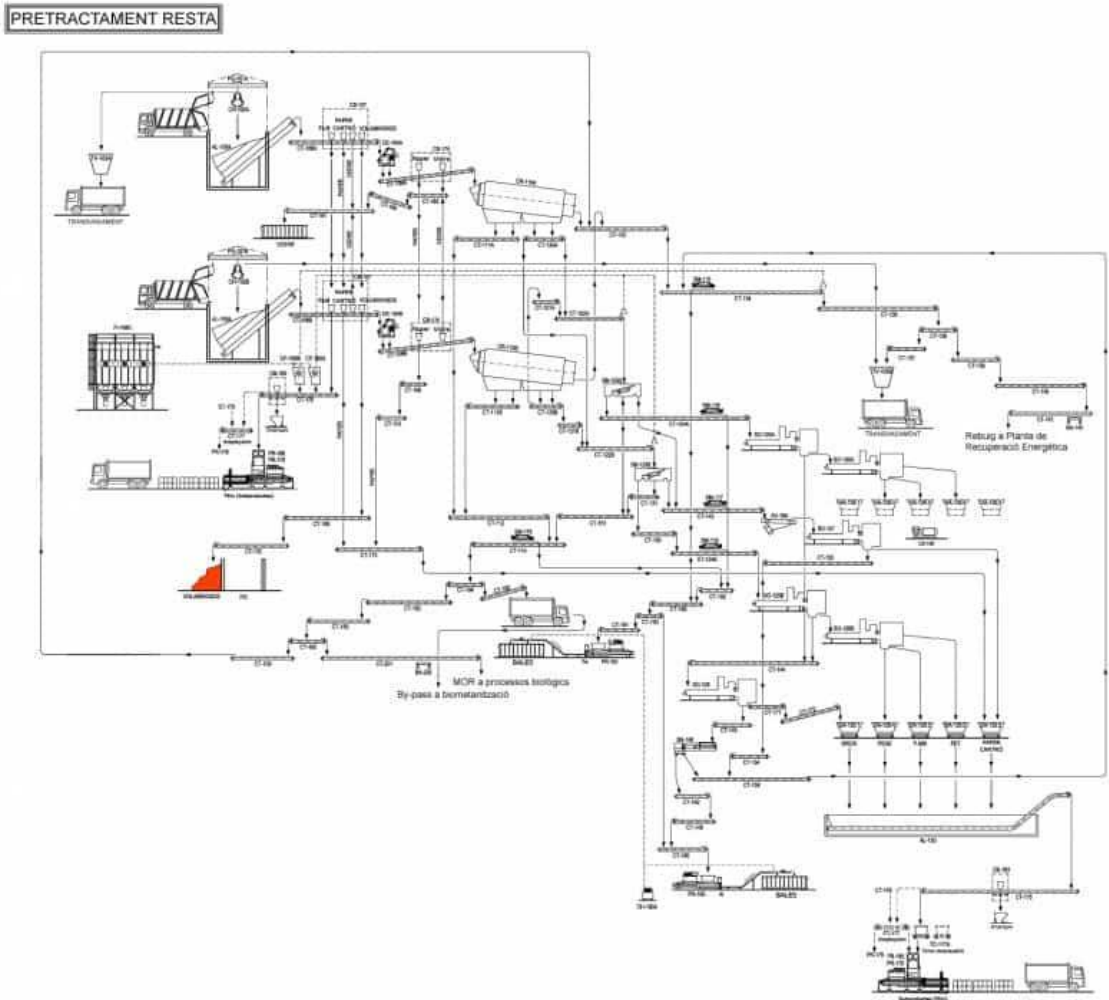
3.2.1 Pretractament

Aquí es separen els residus en funció de la seva mida, geometria i composició. S'obtenen 22.000 tones a l'any de materials reciclables, aproximadament.

En aquesta tasca intervenen diferents sistemes automàtics avançats: obrebosses, tròmels, separadors balístics, separadors òptics, separadors magnètics, separadors de Foucault, aspiracions de film, premses, etc., combinats amb la separació manual en punts estratègics del procés.

La MOR separada s'envia cap als processos biològics, mentre que el rebuig combustible s'utilitza per a la seva conversió en calor i electricitat.

Figura 7. Diagrama de procés de pretractament.



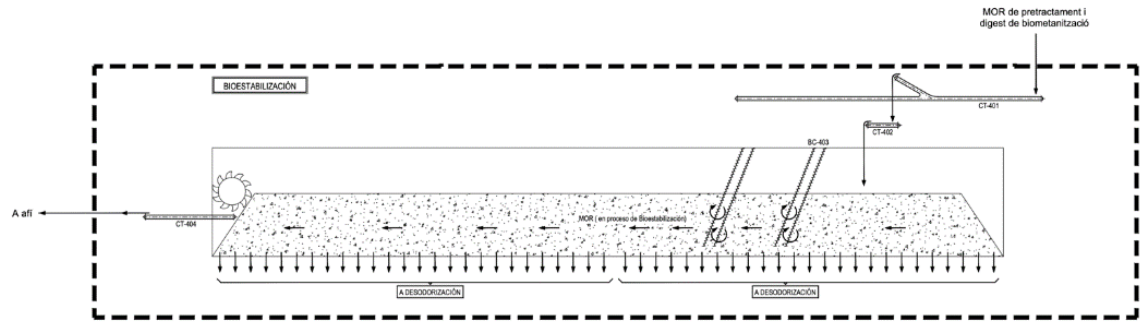
	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

3.2.2 Bioestabilització

A aquesta nau, la MOR es tracta gràcies a l'activitat biològica dels microorganismes aeròbics presents a la matèria orgànica.

Aquí hi arriba part de la MOR separada en el pretractament (granulometria entre 50 i 70mm). Per tal que l'activitat dels microorganismes sigui eficaç, cal airejar i controlar la humitat i temperatura. Així s'optimitza el procés biològic.

Figura 8. Diagrama de procés de bioestabilització.



3.2.3 Biometanització

La part de MOR que no s'ha destinat a l'àrea de compostatge o estabilització aeròbica (granulometria inferior a 50mm), arriba a aquesta àrea per al seu tractament anaeròbic, és a dir, en absència d'oxigen.

La MOR passa per un pretractament humit avançat que permet fer arribar una suspensió orgànica neta als 2 digestors en condicions òptimes per a la generació de biogàs gràcies a la complexa activitat biològica dels microorganismes anaeròbics.

El biogàs generat als digestors s'envia a consums interns del Centre en aquest ordre de prioritat: combustible de l'oxidació tèrmica regenerativa (RTO) per al tractament d'olors, preescalfament d'aire secundari de la PVE, motors de combustió interna (850 kWe) i torxa d'emergència.

	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

Figura 9. Procés de la biometanització al CIVRM.

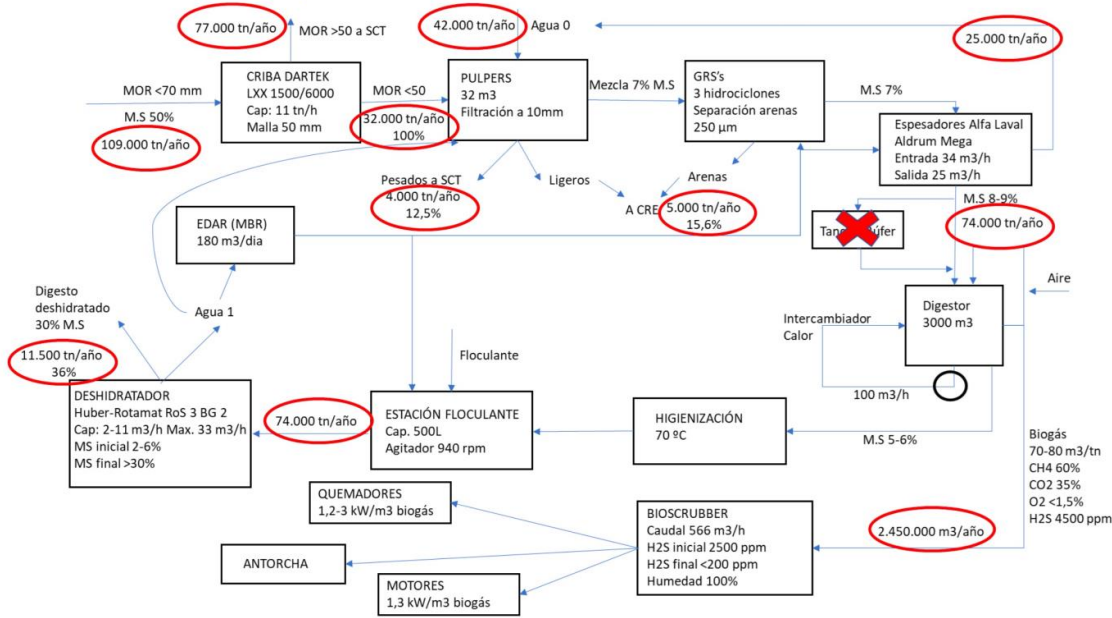
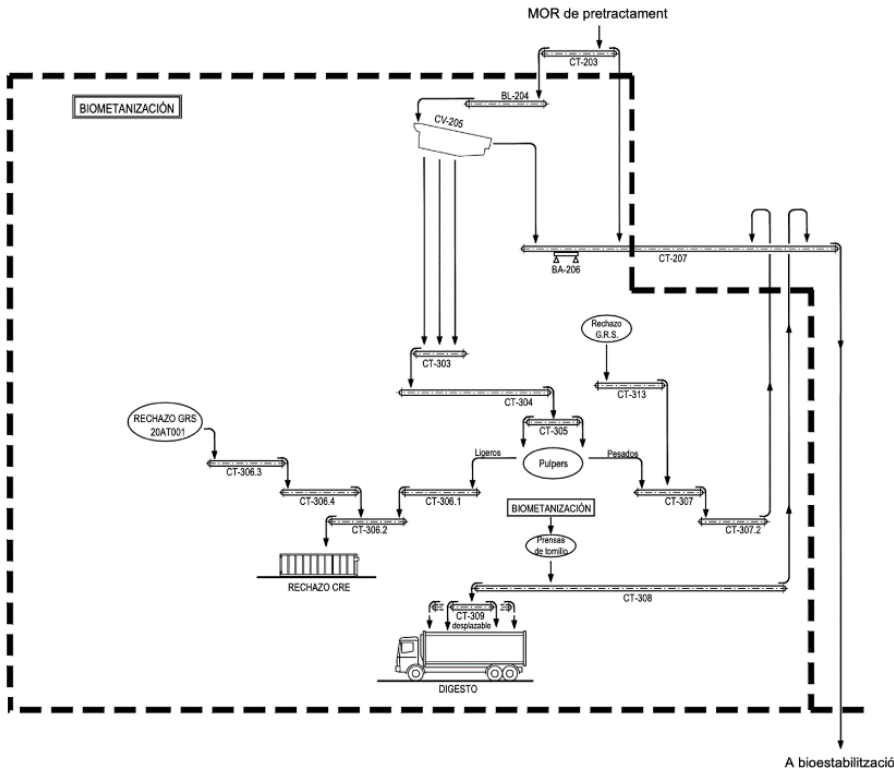


Figura 10. Diagrama de procés de biometanització.





 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

3.2.4 Planta de valorització energètica

La planta de valorització energètica (PVE) rep el rebuig de la PTR de la fracció resta, un cop s'ha recuperat al màxim possible el material reciclable i la MOR. La fracció rebuig s'emmagatzema a la fossa de recepció de la PVE, des d'on d'alimenta un volum anual de 165.000 t/any entre la fracció rebuig i altres fluxos específics provinents de tercers.

- A la PVE es disposa de dues línies de 10 t/h de capacitat de valorització energètica, formades cadascuna per:
- Caldera vertical aquatubular de 5 passos: cambra de combustió, cambra de sobreescalfament, vaporitzador, economitador llis i economitador d'aletes.
 - Graella de combustió de barrots mòbil refrigerada per aire i injecció d'aire secundari.
 - Tractament de gasos format per: injecció seca de calç d'alta superfície i bicarbonat, reactor de contacte, filtre de mànigues, sistema catalític de reducció de NO_x i xemeneia.
 - Recollida de cendres (*flying ashes*) i escòries (*bottom ashes*).

A la caldera de combustió es valoritza energèticament la fracció rebuig alliberant l'energia continguda en forma de calor. Aquesta calor és aprofitada per les parets de la caldera que es troben en forma de tubs amb aigua al seu interior. L'energia tèrmica procedent de la incineració del rebuig permet la conversió de l'aigua en vapor que, després del seu reescalfament en la segona cambra de combustió, és enviat com a vapor sobreescalfat a les turbines de vapor.

- El CIVRM disposa de dues turbines de vapor:
- Grup Turbo Alternador 1 (en endavant, GTA1) de 1994 i de 11,25 MW de potència, format per dos cossos d'accionament (rotors) que es troben acoblats a un reductor que a la vegada es troba acoblat a un alternador.
 - Grup Turbo Alternador 2 (en endavant, GTA2) de 2010 i de 2,4 MW de potència format d'un únic cos.

3.2.5 Zona de serveis i de transferència

Es disposa d'una nau de serveis i de transferència, incloent magatzem i vestuaris pels treballadors del Centre. A la coberta d'aquesta nau amb l'accés d'una rampa hi ha l'aparcament de vehicles dels treballadors.

La zona de transferència consisteix en la descàrrega i alimentació automàtica per a la transferència dels envasos procedents de la recollida selectiva cap a planta de triatge específica.

La FORM es transfereix actualment a una zona de la fossa de la PTR, mentre que el vidre es transfereix a l'actual zona d'afí del bioestabilitzat.



	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

3.3 Fluxos de residus tractats

El CIVRM compta amb els següents fluxos de residus entrants:

Taula 1. Fluxos de residus d'entrada al CIVRM (dades 2022).

Fracció resta dels residus municipals	211 kt/any
Residus voluminosos provinents dels residus municipals	11 kt/any
Residus de neteja viària	18 kt/any
Residus industrials banals	9 kt/any
Rebuigs de processament de la fracció orgànica recollida selectivament (FORM) d'altres plantes	6 kt/any
Total	255 kt/any

A més, el CIVRM exerceix les funcions de centre de transferència de residus d'envasos recollits selectivament, FORM i vidre.

La següent taula presenta la caracterització dels residus municipals (fracció resta) rebuts i tractats al CIVRM durant l'any 2022, així com una estimació de la composició esperada d'aquests residus per a l'horitzó del 2030.

Taula 2. Caracterització des residus municipals tractats al CIVRM.

Caracterització fracció resta	Maresme i Vallès Oriental, 2022		Previsió 2030
Orgànics	46,44%	97.853 t/any	42,15%
Envasos i plàstics	16,76%	35.315 t/any	14,08%
Paper/Cartró i Cel·luloses	18,35%	38.665 t/any	21,01%
Tèxtils	10,09%	21.260 t/any	9,49%
Vidre d'envasos	3,40%	7.164 t/any	4,01%
Metalls	1,79%	3.770 t/any	2,26%
Fusta	1,67%	3.519 t/any	2,74%
Voluminosos	0,95%	1.991 t/any	2,63%
RAEE	0,56%	1.180 t/any	1,63%
Total	100,00%	210.708 t/any	100,00%

Població	874.848 hab
	241 kg/pers-any
	0,660 kg/pers-dia

3.3.1 Fluxos de residus tractats a la PVE

En el context català, les entrades de residus a PVE provenen principalment del rebuig de tractament mecànic i biològic previ. Concretament, d'acord amb les dades estadístiques de 2021⁴, el 69% correspon al rebuig d'aquestes instal·lacions de tractament previ i el 8% a residu bioestabilitzat/bioassecat generat al tractament biològic. Un 19% ha tingut encara com a origen directament els serveis públics de recollida de la fracció resta i el 3% de la neteja viària.

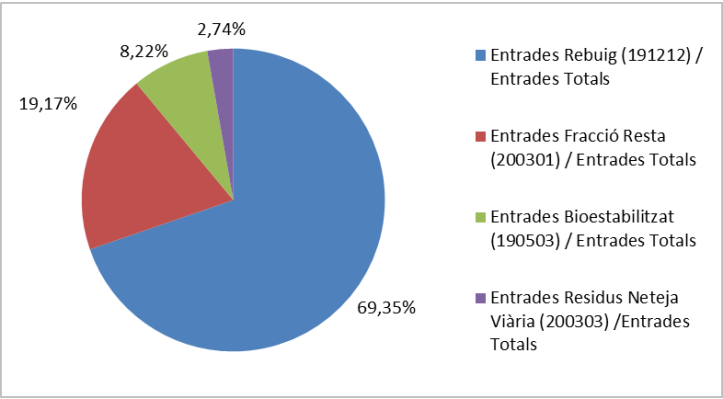
⁴ Valors mitjana de les 4 plantes específiques d'incineració de residus no peril·losos a Catalunya. Font: Pla de Tancament i Desmantellament de les Incineradores Existents a Catalunya, Generalitat de Catalunya.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

D'acord amb la planificació d'infraestructures de gestió de residus municipals, es preveu que la totalitat de residus gestionats via valorització energètica en les plantes d'incineració sigui prèviament tractat un cop hagi conclòs la implantació de les instal·lacions de tractament previ.

Imatge 2. Fluxos d'entrada a les PVE 2021. Font: Pla de tancament, Generalitat de Catalunya



Cal tenir en compte que en aquestes dades no s'inclou el rebuig voluminós o el d'origen industrial i comercial.

A partir de les diferents caracteritzacions dels residus tractats (rebuig de PTR) realitzades durant l'any 2021 a les instal·lacions de tractament mecànic i biològic de residus municipals, es determina la següent composició:

Taula 3. Composició segons caracteritzacions rebuig plantes TMB 2021. Font: Pla de tancament, Generalitat de Catalunya.

Matèria	Composició
Orgànica	7,61%
Vidre	0,58%
Paper i cartró	15,68%
Metalls fèrrics	0,57%
Metalls no fèrrics	0,67%
PET	1,39%
PEAD	0,35%
Plàstic Film	23,70%
Plàstic Altres	4,46%
Bric	0,60%
Tèxtil	17,98%
Fusta	1,05%
Cel·luloses	5,43%
Altres	19,92%

S'observa que el contingut majoritari d'aquest residu tractat són residus plàstics (entorn al 30% del total), principalment plàstic film. D'altra banda, també es troba una important presència d'altres fluxos materials com el tèxtil (18%) i el paper-cartró (16%). Menys important, però també rellevant, el contingut observat en matèria cel·lulòsica i orgànica (5 i 8% respectivament).

Cal tenir en compte que en aquesta composició no s'inclou el residu bioestabilitzat o bioassecat que es produeix als processos biològics en les plantes de tractament previ, i que en part és també gestionat actualment mitjançant incineració.

En conjunt, d'acord amb la informació disponible, el contingut d'origen biogènic del residu prèviament tractat es troba generalment entre el 50 i el 60%. Aquest és un aspecte rellevant que afecta al còmput d'emissions de CO2 de l'activitat d'incineració, considerant neutres aquelles emissions provinents de residus d'origen biogènic.



Consorci de Residus
del Maresme

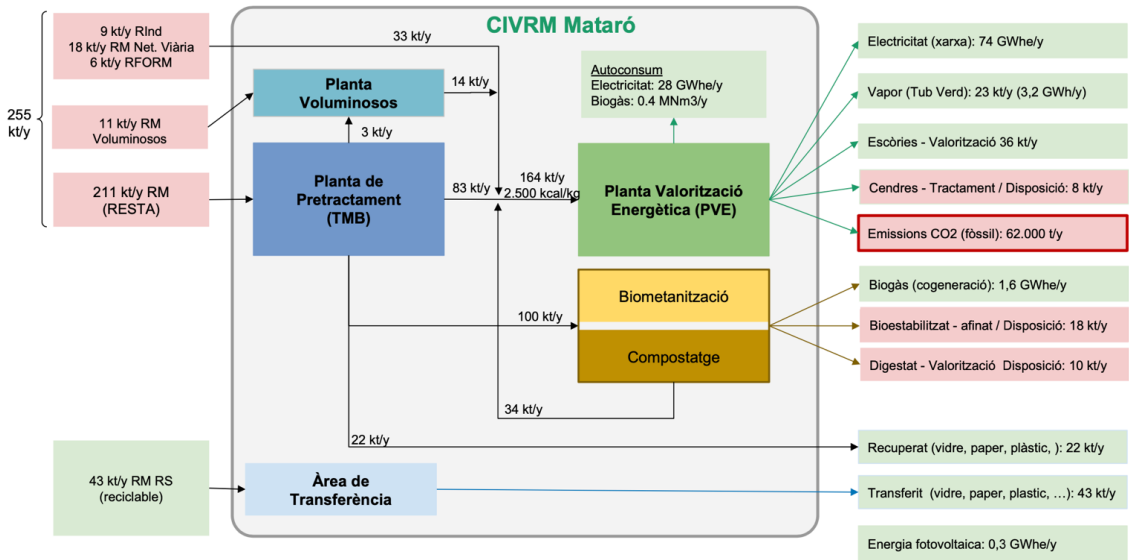
Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització
del CIVRM

Juliol 2024

3.4 Balanç de la situació actual

A la següent figura es representa el diagrama de blocs simplificat dels diferents processos que constitueixen el Centre, així com els fluxos d'entrada i sortida:

Figura 11. Diagrama de procés simplificat. Font: UTE TEM Informe Tècnic d'Explotació (2022).



A partir d'aquest diagrama, es poden obtenir diverses dades indicatives de les instal·lacions actuals, que serviran com a referència per a futures comparacions i implementacions.

Reducció de residus i valorització

- S'aconsegueix una valorització del 86% dels residus d'entrada (219 kt/any de 255 kt/any).
- Es destinen 36 kt/any a dipòsit controlat (cendres, digestat i bioestabilitzat).

Autoconsum d'energia

- S'assoleix un autoconsum energètic del 100%.
- La generació pròpia d'electricitat (50% biogènica) és de 28 GWhe/any.
- Es produeixen 0,4 MNm³/any de biogàs (100% biogènica).

Generació d'energia

- S'exporten 79,3 GWhe/any d'energia a les xarxes (57% d'origen renovable).
- Energia generada 100% renovable: de 0,3 GWhe/any (energia fotovoltaica) + 1,6 GWhe/any (cogeneració de biogàs a la xarxa).
- Energia generada 58% renovable: 74,1 GWhe/any d'electricitat de turbina a la xarxa i 23 kt/any de vapor - 3,3 GWhe/any (Tub Verd).

Reducció d'emissions

- Es generen 62.000 t de CO₂/any fòssil mitjançant valorització energètica.
- El 58% de les emissions totals de CO₂ són d'origen biogènica.



	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

Aquestes dades ofereixen una visió global de les operacions actuals de les instal·lacions, les fonts d'energia i els impactes mediambientals associats. Es poden comparar amb futurs canvis o millores per avaluar el progrés i l'eficàcia de les accions implementades.

Respecte de les emissions de CO₂, en el diagrama anterior només s'han considerat les emissions d'origen fòssil derivades de la incineració. Amb l'objectiu d'obtenir una visió completa de les emissions, s'han analitzat exhaustivament, tenint en compte les emissions de CO₂ d'origen biogènic, així com les d'altres GEH, expressades en tones de CO₂eq.

A la següent taula es presenta el balanç integral d'emissions de GEH, discriminant les emissions d'origen biogènic i fòssil (dades de 2022):

Taula 4. Balanç integral d'emissions. Font: UTE TEM (2023).

		EMISSIONS FÒSSILS I BIOGÈNIQUES			
		EMISSIONS GEH		CO2 Biogèniques	TOTAL
Àrea	ud	CO2 fòssil	Altres GEH		
Pretractament	t CO2 e		29,08	0	29,08
Compostatge	t CO2 e		13.128,38	18.466,46	31.594,84
Biometanització	t CO2 e		680,59	1.632,44	2.313,03
Incineració	t CO2 e	61.591,19		84.954,81	146.546,00
TOTAL	t CO2 e	61.591,19	13.838,05	105.053,71	180.482,96

Figura 12. Gràfiques d'emissions fòssils per àrea (esquerra) i emissions per àrea sense incineració (dreta).



Com es pot observar en la taula precedent, el Centre va emetre un total de 180 kt de CO₂eq, l'any 2022. D'aquestes emissions el 58% del total són d'origen biogènic. Respecte de les emissions de GEH la major part prové d'incineració (82%), seguida de les emissions derivades del compostatge (17%).

 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

3.5 Limitacions del CIVRM

Les infraestructures actuals del CIVRM manifesten dificultats operacionals inherents a l'antiguitat de les instal·lacions i equips. A més, es constaten restriccions en el procés d'admissió de les plantes de valorització energètica, així com les limitacions d'espai dins les pròpies instal·lacions del CIVRM.

Tot i que les instal·lacions del CIVRM presenten una disponibilitat superior al 85% en l'operació de les línies de procés de tractament mecànic, biològic i de valorització energètica, l'antiguitat d'aquestes instal·lacions no garanteix aquest rendiment més enllà de l'any 2030.

- ❖ La PVE, que compta amb renovacions/millors parcials al 2004-2005 i al 2010, és operativa des de l'any 1994. Les instal·lacions industrials han de ser renovades als 25-30 anys pels riscos de sobre costos de manteniment i obsolescència d'equips. En el cas de la planta de valorització energètica del CIVRM es comptaran 40 anys d'operació per a l'any 2034. La modernització d'aquesta instal·lació no només permetrà augmentar la producció anual d'energia, sinó que també contribuirà, en combinació amb altres iniciatives de desenvolupament al mateix CIVRM, a la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle.
- ❖ L'àrea de pretractament, que contempla el tractament mecànic dels residus i la instal·lació de sensors òptics (separació de plàstics), data de l'any 2010. Consta de separació manual, cribratge mecànic, separació densimètrica, extracció automàtica de metalls fèrrics i no fèrrics i separació òptica. L'evolució tecnològica observada en els últims anys en el mercat de visió i intel·ligència artificial fan esperar increments de recuperació de residus reciclables, en particular de plàstics, amb l'impacte econòmic i mediambiental que comporten. A més, els nous processos mecànics que incorporen mitjans de recuperació manual i automàtica demostren una major flexibilitat en l'extracció de residus tèxtils, metàl·lics i voluminosos, podent-se aplicar sense gran dificultat al CIVRM.
- ❖ Bioestabilització.
La bioestabilització actual (fermentació i maduració en una mateixa nau) ocupa una gran superfície de la planta (6.000 m²) i no permet l'aprofitament final del bioestabilitzat, que actualment és destinat a dipòsit controlat.
- ❖ Biometanització.
La planta de digestió anaeròbia està dissenyada per a un màxim de 35 kt/any, fet que impedeix un major aprofitament en la generació de biogàs.

D'altra banda, la limitació de la valorització energètica del rebuig provinent del pretractament i tractament biològic del residus, fan que la línia de WtE afavoreix l'admissió de residus d'origen fòssil, amb la conseqüent impacte en emissions de GEH. Actualment, l'entrada de rebuig a valorització energètica està limitat al 55% del residu d'entrada al pretractament, segons s'especifica en el contracte vigent amb l'actual Concessionari. Aquest fet obliga que bona part de la fracció orgànica de sortida dels processos de biometanització i bioestabilització sigui destinada a dipòsit controlat, perdent el seu potencial de valorització energètica.

Finalment, la superfície disponible del CIVRM és extremadament limitada per a la incorporació de qualsevol millora tecnològica. El CIVRM abasta una superfície de 35.189 m² i presenta un alt de nivell de densificació, disposant de superfície lliure limitada per a ubicar-hi noves instal·lacions. En les solucions de base d'aquest Estudi de viabilitat i alternatives es té en consideració la demolició i reconstrucció o reconfiguració parcial d'aquestes àrees o processos, en cap cas es planteja una demolició i reconstrucció total de l'actual CIVRM.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

4 Pla de descarbonització del CIVRM

El CIVRM representa una referència regional per la seva capacitat de valorització de la fracció resta dels residus municipals i per la cabuda a valorització energètica que s'atorga a altres fluxos de residus generats al Maresme. Si bé s'espera en el futur un decreixement gradual dels volums de la fracció resta dels residus municipals, el CIVRM continuarà complint un rol estratègic en els pròxims 30 anys en el tractament d'aquests residus.

El Pla de descarbonització s'ha estructurat en quatre subprojectes interconnectats entre sí, definits de la següent manera:

- P1: Increment de la recuperació material i reducció de plàstics a incineració
- P2: Modificació del tractament biològic
- P3: Renovació de la Planta de valorització energètica (PVE)
- P4: Planta de CCS de CO₂

La ubicació d'aquests subprojectes coincideix majoritàriament (no de manera absoluta) en espais propis a les instal·lacions actuals del CIVRM:

- P1: Àrea de pretractament
- P2: Tractament biològic: biometanització i bioestabilització
- P3: Planta de Valorització Energètica (PVE)
- P4: Zona de serveis i de transferència

En l'etapa de tractament mecànic, s'ha identificat la necessitat de millorar l'eficiència de separació dels plàstics, el principal contribuïdor en la petjada de carboni fòssil del CIVRM, amb l'objectiu d'incrementar la recuperació material i reduir les emissions fòssils de CO₂ per reducció del percentatge de plàstics a incineració. Es proposa substituir els equips òptics existents per uns de nova generació i procedir a una reconfiguració de l'àrea de pretractament, buscant assolir una major eficiència i capacitat de separació. També es proposa l'extracció manual o automatitzada de residus tèxtils (per a una valorització ulterior, externa al CIVRM), increment de la recuperació de residus voluminosos, extracció diferenciada de residus plàstics lleugers i recuperació de residus valoritzables (reciclatge, valorització energètica) continguts en la fracció resta.

Com a segona actuació, es proposa una transformació dels sistemes de biometanització per via humida i bioestabilització, que inclourà l'enderroc parcial de les instal·lacions de biometanització i l'eliminació de la bioestabilització. Els principals objectius son augmentar l'eficiència del tractament, reduir el destí a dipòsit controlat, alhora que satisfer la necessitat d'augmentar la generació de gas renovable. Es considera que la solució de bioestabilització ha de ser modificada per una solució d'assecatge dels fluxos de MOR i de digest de metanització, disposada en un espai ostensiblement menor a l'espai actual de bioestabilització, que faciliti l'extracció de materials reciclables continguts en la matèria orgànica (vidre, plàstics, metalls, altres) i que condicioni el material sortint d'assecamment per a la seva valorització energètica en el mateix CIVRM o en instal·lacions exteriors. D'altra banda, el Consorci de Residus del Maresme té com a objectiu enriquir el biogàs mitjançant tecnologies verificades i àmpliament aplicades a Europa. Aquesta iniciativa té com a objectiu injectar biometà d'origen biogènic a la xarxa pública.

Els esforços per augmentar la recuperació de materials reciclables, així com per incrementar la producció de biogàs i la seva conversió en biometà, s'ajusten de manera idònia als principis de l'Economia Circular i contribueixen de manera efectiva a mitigar els impactes locals dels efectes globals de les crisis energètiques i climàtiques.

Com a tercera acció prioritària, es planteja la renovació de la planta de valorització energètica. Per poder continuar disposant de capacitat de valorització de la fracció no reciclable i assolir alhora un rendiment òptim, és necessària una renovació integral que permeti garantir el tractament i millorar encara més l'eficiència i la fiabilitat de l'operació. A més a més, les noves demandes d'energia com ara el major desenvolupament del "Tub Verd" (service "District



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

Heating and Cooling” públic a Mataró) i la necessitat d’autoconsum requereixen un canvi de la turbina GTA-1, com a mínim.

Finalment, la reducció de les emissions a l’atmosfera de diòxid de carboni és una de les iniciatives clau que es vol materialitzar al Centre per tal d’assolir una descarbonització realista i determinant. Es planteja una nova instal·lació de captura i emmagatzematge de CO₂ (CCS). La CCS recuperada dels processos termoquímics dels residus (incineració de residus i depuració del biogàs) representa un esglaó estratègic en l’evolució i en l’adequació del CIVRM als reptes futurs de mitigació de canvi climàtic i de valorització creixent de productes derivats del tractament dels residus municipals. El CIVRM es convertiria així en un referent europeu de valorització de residus sòlids i d’aprofitament de productes derivats de la transformació dels residus, reduint més de la meitat les emissions a l’atmosfera de diòxid de carboni que li puguin ser actualment atribuïdes.

Com a contrapartida, aquesta instal·lació requereix una gran superfície, així com un consum energètic important en forma de vapor i electricitat, aspectes que caldrà valorar i integrar amb rigor. Es preveu que la solució d’assecatment dels fluxos provinents de tractament biològic requereixi menor espai que la instal·lació actual de bioestabilització, la qual cosa permetrà reubicar els tallers i vestidors de personal, actualment situats a la zona de serveis. Aquesta reubicació, conjuntament amb la demolició de l’edifici d’aparcaments i la zona de transferència, alliberaran espai per a una futura instal·lació de captura i emmagatzematge de CO₂ (CCS).

Les propostes que els candidats realitzin per a l’Estudi de viabilitat i alternatives poden coincidir amb la distribució de fases de tractament i espais aquí proposada, però també poden ser modificades en la mesura que es justifiquin optimitzacions de procés i un millor ús de l’espai disponible al CIVRM.

Amb la implementació conjunta de les solucions de base dels respectius subprojectes, s’esperen aconseguir els següents resultats:

- Reducció i captació per al 2035 del 66% d’emissions totals (biogèniques i fòssils), del 76% del CO₂ d’origen fòssil i del 80% d’emissions totals GEH (CO₂ fòssil i altres GEH) del CIVRM.⁵
- Increment del 21% de l’eficiència de recuperació de residus plàstics i millora de 0,5% sobre l’entrada gràcies a la separació de tèxtils.⁶
- Reducció del 53% dels rebuigs enviats a dipòsit controlat.
- La producció de biogàs augmentarà significativament respecte de la situació actual, amb una nova planta de metanització. S’hi afegirà una instal·lació de purificació del biogàs per a la injecció de biometà a la xarxa pública.
- Manteniment del 100% l’autoconsum energètic del CIVRM.
- Renovació de la planta de valorització energètica: dues noves calderes i una turbina de condensació. Ús del vapor i de l’electricitat generada en processos interns al CIVRM. Exportació de vapor al Tub Verd, la xarxa urbana de calor/fred, multiplicant per cinc l’aportació actual.
- Incorporació d’una planta de captura de CO₂, a més de la seva purificació i liqüefacció in situ, per a ús industrial ulterior.

Les solucions alternatives del projecte de Pla de descarbonització modificaran els resultats abans enumerats, ja sigui perquè la solució alternativa condueix a aquesta modificació per restriccions/qualitats que li són pròpies, o ja sigui perquè l’enfocament de combinació de solucions de base i alternatives milloren els resultats enumerats en el paràgraf anterior.

⁵ Més enllà del compliment regulatori de l’objectiu de reducció de petjada de carboni del 50%. Veure detall dels percentatges en el capítol “4.3.1 Balanç d’emissions de CO₂ de la solució de base”.

⁶ Aquesta previsió es considera conservadora en relació al potencial de recuperació tèxtil de la fracció resta. S’està treballant en l’actualitat amb escenaris de separació del 2-3% sobre el total d’entrades a PTR.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

A continuació, es llisten els principals eixos directors del desenvolupament de les solucions de base dels quatre subprojectes constitutius del Pla de descarbonització del CIVRM:

P1: Increment de la recuperació material i reducció de plàstics a incineració, a l'àrea de pretractament

- ❖ Renovació de separadors òptics de nova generació, augmentant la seva capacitat un 30%.
- ❖ Incorporació de robots, preveient una sortida comercial futura viable per al nou flux tèxtil.
- ❖ Intel·ligència artificial IA (per selecció de nous fluxos), traçabilitat d'envasos via codis ocults, etc.
- ❖ Equips integrats en plataformes que faciliten el manteniment, amb majors nivells de seguretat per als operaris.
- ❖ Reducció de les emissions fòssils de CO₂ per reducció del percentatge de plàstics a incineració.

P2: Modificació del tractament biològic

- ❖ Increment de generació de biogàs: autoconsum (assecatge del digestat) i injecció a xarxa com a biometà (*upgrading*).
- ❖ Reducció de residus a destinar a dipòsit controlat.
- ❖ Alliberament d'espai per a les instal·lacions de captura i emmagatzematge de CO₂.
- ❖ Consideració de la previsió futura de reducció i pèrdua de qualitat de la MOR present a la fracció resta.

P3: Renovació Planta de Valorització Energètica

- ❖ Necessitat de renovació per envelliment de les calderes (40 anys al 2035).
- ❖ Noves demandes d'energia (Tub verd, autoconsum) que obliguen a la renovació de la turbina GTA-1, com a mínim.
- ❖ Millora de l'eficiència energètica amb calderes i turbina de nova generació.
- ❖ Millora de l'eficiència energètica (R1), per increment del consum de vapor per als processos d'assecatge i de CCS.
- ❖ Augment de la capacitat del fossar de recepció de la PVE.

P4: Planta de CCS de CO₂

- ❖ Instal·lació necessària per a la captura de les emissions de CO₂ (pla incineradores).
- ❖ Preparació del CO₂ capturat per al seu ús, de forma directa o via confinament o conversió, preveient purificació i liquació del CO₂ per a poder ser transportat.
- ❖ Captura de la major quantitat possible de CO₂, tant d'origen fòssil com d'origen biogènic, per a compensar drets d'emissions.

	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

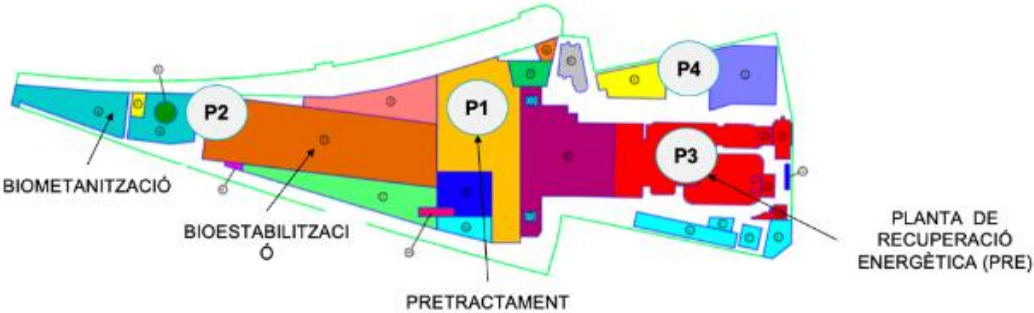
4.1 Plantejament de les solucions de base

L'anàlisi de solucions possibles per al desenvolupament del projecte obliga a un primer plantejament de solucions de base per a cadascun dels quatre subprojectes constitutius del Pla de Descarbonització.

Taula 5. Subprojectes del pla de descarbonització del CIVRM i directrius europees relacionades.

	Reducció plàstics	Eficiència Energètica	Captura d'emissions
P1 - Reducció de plàstics a incineració	✓		✓
P2 - Biometanització		✓	✓
P3 - Renovació Planta Recuperació Energètica (PVE)		✓	
P4 - Planta de CCUS de CO ₂			✓

Figura 13. Vista en planta esquemàtica del CIVRM. Ubicació de cada subprojecte dins de les instal·lacions.



Aquestes solucions de base ofereixen un marc de referència per a l'elaboració d'hipòtesis, implantació de tecnologies i càlcul de resultats d' explotació. A continuació, s'exposa el detall de cada solució de base.

 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

4.1.1 P1: Increment de recuperació material i reducció de plàstics a incineració

A l'àrea de pretractament, s'ha identificat la necessitat de millorar l'eficiència de separació i recuperació dels plàstics, atès que els plàstics són els principals responsables de les emissions de CO₂ d'origen fòssil del CIVRM, en la mesura que els rebuigs del tractament mecànic són majoritàriament enviats a incineració. Amb aquesta finalitat s'han de desenvolupar dues actuacions ubicades dins l'àrea de pretractament del Centre.

1/ Renovació d'equips òptics: es proposa substituir els equips òptics existents per uns de nova generació i procedir a una reconfiguració de la planta, amb l'objectiu d'assolir una major eficiència i capacitat de separació. Es tracta d'un canvi dels 7 separadors òptics existents per nous models amb major amplada, augmentant la seva capacitat un 30%, per increment de la seva velocitat, sense perdre rendiment. A més, es preveu la incorporació d'un equip addicional a la sortida del garbell rotatiu. Els nous equips òptics disposaran d'aplicacions per al bolcat de dades, i podran incorporar mòduls de tecnologia d'última generació d'intel·ligència artificial IA (per selecció de nous fluxos) i de traçabilitat d'envasos via codis ocults. Aquests equips estaran integrats en plataformes que faciliten el manteniment, amb majors nivells de seguretat per als operaris.

Figura 14. Integració dels nous equips de separació òptica dins l'àrea de pretractament.



2/ Robotització: es proposa la implementació de dos robots equipats amb visió i intel·ligència artificial a la fase inicial del procés de pretractament, per al reconeixement i recuperació de 1.100 tones de materials tèxtils sintètics. Aquests robots seran ubicats abans dels garbells rotatius primaris de cadascuna de les línies de procés. A més, s'incorporarà una àrea destinada a l'extracció manual de productes, aprofitant els espais ja existents. Les adaptacions als sistemes del CIVRM permetran augmentar la recuperació de materials amb valor afegit i alhora eliminar els residus tèxtils i fibrosos que obstaculitzen el funcionament de les màquines, causa d'eventuals embussos i interrupcions en els elements giratoris, les cintes i les tremuges. Com a resultat d'aquestes millores proposades, es busca optimitzar l'aprofitament dels materials tèxtils fibrosos continguts a la fracció residual, de manera que puguin contribuir al compliment dels objectius comunitaris relacionats amb la preparació per al reciclatge, la valorització energètica i la reducció dels residus municipals destinats a disposició final. S'anticipa la possibilitat d'un futur viable en termes comercials pel nou flux tèxtil desenvolupat.

Balanç del subprojecte P1

- Mitjançant les mesures descrites, es pretén aconseguir una reducció anual de 5.800 tones de plàstics destinats a la incineració, gràcies a l'actualització dels sistemes de selecció òptica i la separació dels residus tèxtils, i a la conseqüent disminució en la generació de rebuigs de procés.
- S'efectuarà la recuperació material i la valorització dels nous corrents de plàstics separats, amb una millora del 21% en l'eficàcia de la separació, i s'anticipa la possibilitat de comercialitzar la totalitat d'aquests fluxos en el futur.

	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

- Es millorarà la recuperació material i la valorització dels materials tèxtils sintètics, representant un increment del 0,5% en relació al total de residus recuperats al CIVRM.

Es preveu una disminució de 15.000 tones anuals d'emissions de CO₂ d'origen fòssil, gràcies a la reducció de la quantitat de plàstics a la incineració.

Taula 6. Balanç de l'increment de recuperació material i la reducció de plàstics destinats a incineració, amb la conseqüent reducció d'emissions de CO₂.

Balanç				ACTUAL	PREVISIÓ	Variació	
Generació	Residu entrada	t/any		210,717	210,717	0	Manteniment del volum d'entrada de RESTA, amb residu procedent d'altres comarques.
	% plàstic	%		16.76	14.08	-16%	
	Residu Plàstic	t/any		35,316	29,669	-5,647	Reducció del 16% de plàstic segons la previsió de residus 2030 - 2035
Separació	% separat vs plàstic	% vs plàstic		29.9%	36.2%	21%	
	Plàstic separat	t/any		10,554	10,743	189	
	% separació tèxtil	% vs total				0.5%	
	Tèxtil separat	t/any				-1,100	Increment del 21% d'eficiència en la separació de plàstics per renovació dels nous sensors: millora del +5% en Polipropilè, PET i Brick; i del +35% en FILM.
Reducció de plàstics i tèxtils a PVE	Total plàstic	t/any		24,762	18,926	-5,836	
	Total tèxtil	t/any				-1,100	Increment del 0.5% (sobre el total de residus) en la separació de TÈXTEL sintètic.
Reducció emissions CO2 a PVE	Plàstic	t CO2/t		2.3	(*)	-13,612	
	Tèxtil	t CO2/t		1.6		-1,796	
	Emissions fòssils CO2		t/any			-15,408	

	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

4.1.2 P2: Modificació del tractament biològic

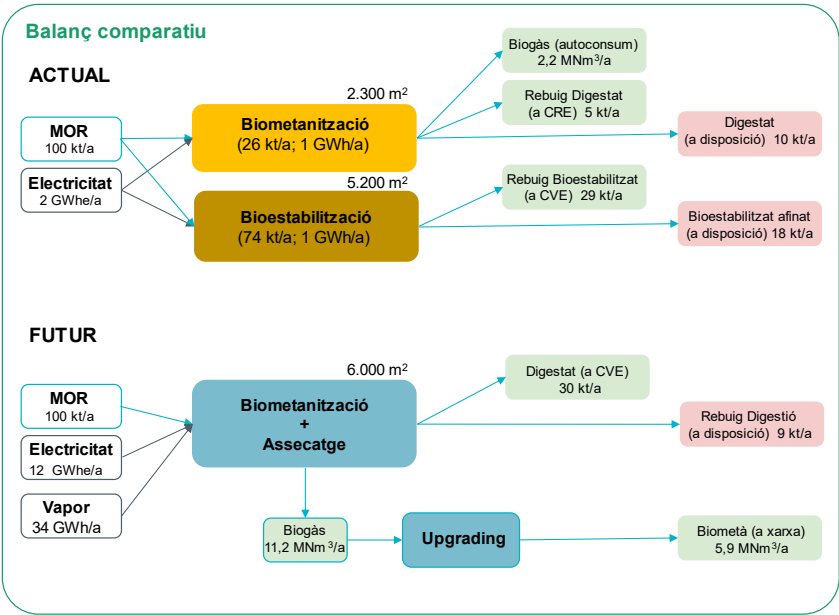
En el marc del subprojecte P2, es proposa la transformació integral dels sistemes de biometanització per via humida i bioestabilització, que inclourà l'enderroc parcial de les instal·lacions de biometanització i l'eliminació de la bioestabilització per a donar pas a un únic tractament de biometanització per via seca. Així s'augmentarà l'eficiència del tractament, i es reduirà la destinació a dipòsit controlat, alhora que es satisfà la urgència d'augmentar la generació de gas renovable per a la transició energètica.

A més a més, s'alliberaran 1.500 m² on s'hi reubicaran els vestidors, el magatzem i el taller, que actualment ocupen un espai necessari per a la implementació de la futura instal·lació de captura del CO₂ (subprojecte P4 de CCS). La nova instal·lació de digestió tindrà capacitat per a processar fins a 100.000 tones anuals de matèria orgànica residual (MOR) amb un augment significatiu de la producció anual de biogàs: estimació de generació anual de 11,2 MNm³ de biogàs i 77.000 tones de digest. A més a més, s'incorpora una instal·lació d'enriquiment del biogàs (*upgrading*) per a generar 5,9 MNm³/any de biometà amb una energia equivalent a 59 GWh/any, que serà connectat a la xarxa de gas.

D'altra banda, s'implementarà una instal·lació de deshidratació mecànica per a les 77.000 tones anuals per augmentar la sequedat del digest del 37% al 45% i reduir-ne el volum a 64.000 tones anuals. A més, s'establirà un procés d'assecatge tèrmic per obtenir 42.000 tones anuals de digest amb un 80% de contingut de sequedat, utilitzant energia de la caldera del Centre de Valorització Energètica (PVE: subprojecte P3). Hi haurà un refinament final per separar el rebuig (9.000 tones anuals) i caldrà mantenir o millorar la separació de vidre actual sobre el rebuig dels processos biològics (3.000 tones anuals). El resultat serà l'obtenció de 30.000 tones anuals de digest destinats a la valorització energètica a la PVE.

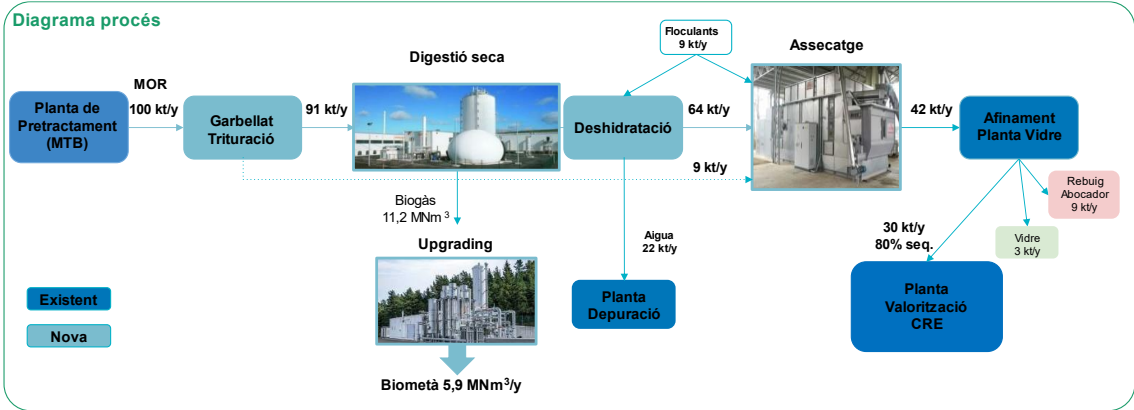
A continuació es mostra un balanç comparatiu entre els fluxos materials i energètics del procés actual i de la nova proposta de procés. Com es pot observar en els fluxos d'entrada, el nou procés de biometanització i assecatge requereix d'un consum elevat d'energia elèctrica i tèrmica en comparació al procés actual. Tanmateix, als fluxos de sortida s'obté un augment significatiu en biometà generat (en comparació al biogàs generat actualment) i una reducció també significativa en el rebuig a disposició.

Figura 15. Balanç comparatiu entre el procés actual i la proposta de base de tractament biològic de MOR.



	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

Figura 16. Proposta de solució de base de tractament biològic de MOR.



Es preveu així la reducció de -19 kt/any en la quantitat de residus destinats a dipòsit controlat, passant de 28 kt/any a 9 kt/any, el que significa una disminució del 53% dels residus actualment destinats a dipòsit controlat. Aquesta millora es complementa amb un augment de l'autoconsum d'energia, utilitzant vapor (32 GWht/any) per a l'assecatge del digest i cobrint el consum de les noves instal·lacions de biometanització i *upgrading* (+10 GWhe/any).

Es preveu una millora potencial en l'eficiència per aprofitar l'energia dels gasos emesos a la PVE. No és d'oblidar que, encara que el biogàs s'enriqueixi i s'injecti a la xarxa de gas, es disposarà eventualment d'una nova quantitat d'energia renovable de biometà (5,9 MNm³/any, 59 GWht/any).

Aquestes mesures també portarien a una reducció de 13.000 tones anuals d'altres gasos d'efecte hivernacle generats durant el procés de bioestabilització. A nivell d'emissions de CO₂ d'origen fòssil, es preveu evitar l'emissió de 2.700 tones anuals en tota la cadena logística associada al CIVRM.

La generació de biometà tindria un impacte significatiu, permetent reduir les emissions equivalents a les generades pels transports de residus i materials a l'entrada i sortida del CIVRM, així com pels desplaçaments de les rutes de recollida de residus a les zones del Maresme i el Vallès Oriental, que equivalen a uns 2 milions de quilòmetres.

Finalment, l'aplicació d'aquestes mesures alliberaria 1.500 m² d'espai necessari per a ubicar les instal·lacions de captura i emmagatzematge de CO₂ (CCS). A les següents imatges es mostra una visualització de l'espai que ocupen les noves instal·lacions en comparació a les actuals.

La següent imatge mostra espais d'implantació actual del sistema de tractament biològic i la implantació de la solució de base. En verd es mostra l'àrea ocupada per les instal·lacions actuals de biometanització per via humida i bioestabilització, que suma un total de 7.500 m². En taronja, es mostra l'àrea que ocuparan les noves instal·lacions de biometanització per via seca, assecatge i *upgrading*, que suma un total de 6.000 m², de tal manera que allibera la zona marcada en vermell de 1.500 m², on s'hi reubicaran els vestidors, el magatzem i el taller.

	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

Figura 17. Comparació d'espais de la implantació actual i solució de base futura del tractament biològic.



Figura 18. Visualització de la ocupació de les instal·lacions de tractament biològic i assecatge del bioestabilitzat, així com la implantació des vestidors i tallers del CIVRM.



Figura 19. Detall de distribució d'espais del procés d'assecatge i de les noves instal·lacions de vestuari i tallers a l'espai del procés actual de bioestabilització de MOR.



	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

4.1.3 P3: Renovació de la planta de valorització energètica (PVE)

La renovació de la planta de valorització energètica és necessària per poder continuar disposant de capacitat de valorització de la fracció no reciclable i assolir alhora un rendiment òptim. A més a més, les noves demandes d'energia com ara el major desenvolupament del Tub Verd (*District Heating and Cooling* públic de Mataró) i la necessitat d'autoconsum requereixen un canvi de la turbina GTA-1, com a mínim.

La renovació de la planta de valorització energètica suposarà l'enderroc de les instal·lacions actuals de recuperació energètica, calderes, turbines i condensació de vapor. Aquestes instal·lacions seran substituïdes per dues noves calderes de 10 t/h de capacitat, mantenint la càrrega tèrmica actual de 24 Gcal/h, per a la producció de 435 GWh/a de vapor a 61 bar i 380°C, i la instal·lació d'una nova turbina de condensació amb una potència de 9 MW, amb una capacitat resultant de generació elèctrica de 63 GWh/a any i amb sortides de vapor per a autoconsum de 36 t/h i Tub Verd de 15 t/h a una pressió de 3,5 bar i 8 bar respectivament.

Figura 20. Visualització de les instal·lacions actuals de la solució de base de la planta de valorització energètica.



	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

Figura 21. Visualització de les noves instal·lacions de la solució de base de la planta de valorització energètica.



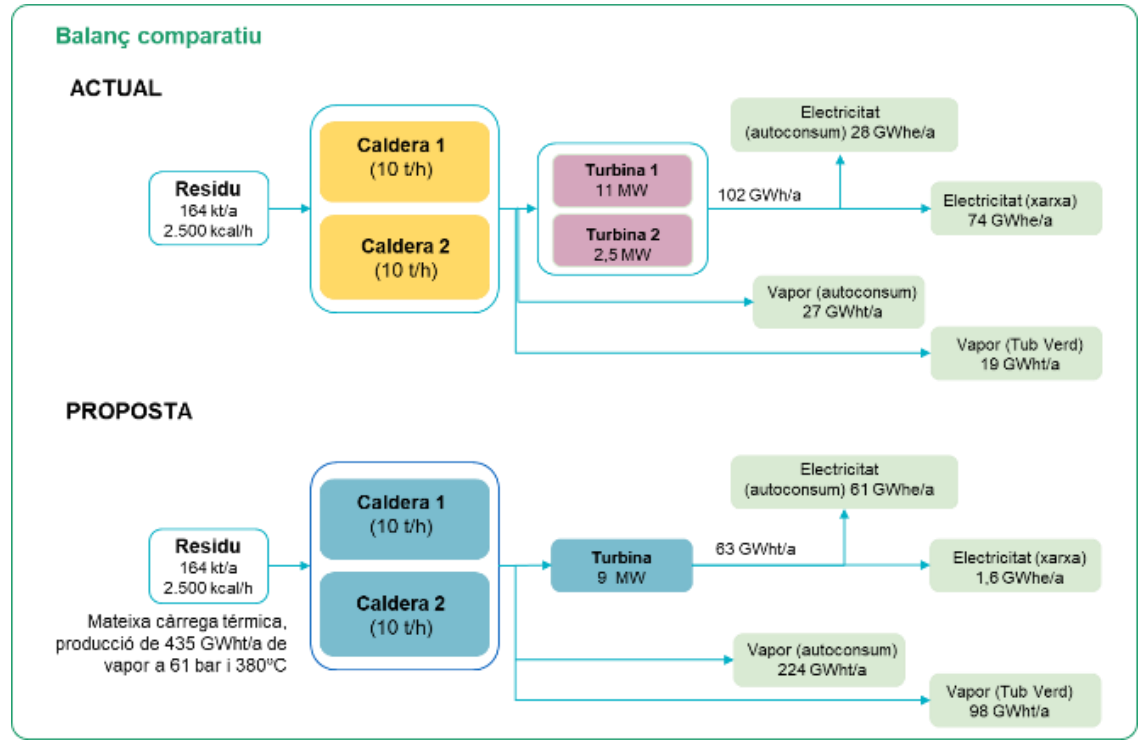
	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

A continuació, es mostra una taula amb la càrrega tèrmica i la previsió d'usos. Com es pot observar, en la previsió hi ha un increment important del consum de vapor per augment d'exportació a Tub Verd i autoconsum de vapor de les noves instal·lacions d'assecatge i CCS, alhora que es produeix una reducció de la capacitat de producció elèctrica, amb la conseqüent reducció de l'exportació a xarxa.

Taula 7. Càrrega tèrmica i previsió d'usos de la electricitat i de la calor produïda.

		ACTUAL		PREVISIÓ		
CALDERA	PRODUCCIÓ VAPOR	GWht	435	435		Manteniment de la càrrega tèrmica actual, equivalent a 435 GWht/any.
	CONSUMS VAPOR	GWht	46	322		
	Autoconsum		27	224		Increment important del consum de vapor per increment exportació a Tub Verd i per increment de l'autoconsum de vapor de les noves instal·lacions d'Assecatge i CCUS.
	CRE		27	32		
	CCSU		-	158		
	Assecatge		-	34		
	Exportació - Tub Verd		19	98		
TURBINA	PRODUCCIÓ ELÈCTRICA	GWhe	102	63		Reducció de la capacitat de producció elèctrica, amb reducció de l'exportació a xarxa.
	ENERGIA ELÈCTRICA	GWhe	102	63		
	Autoconsum		28	61		
	CRE		18	16		
	PTR		7	7		
	BIO		2	12		
	CCSU		-	25		
	Exportació - xarxa		74	2		

Figura 22. Balanç comparatiu de les noves instal·lacions de valorització energètica respecte de les actuals.



	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

4.1.4 P4: Planta CCS de CO₂

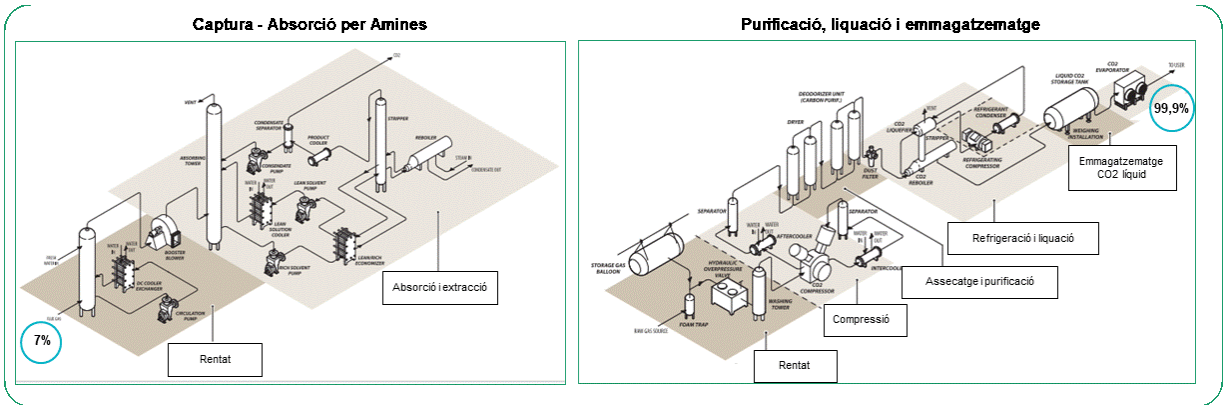
La reducció de les emissions a l'atmosfera de diòxid de carboni es una de les iniciatives clau que es vol materialitzar al CIVRM per tal d'assolir una descarbonització realista i determinant. Com a contrapartida, aquesta instal·lació requereix una superfície elevada, així com un consum energètic rellevant en forma de vapor i electricitat. Les limitacions d'espai disponible porten a la necessitat de capturar i preparar el CO₂ al centre per al seu ús o destinació fora del centre, aspecte encara supeditat a innovació i regulacions futures que marcaran les línies estratègiques de la descarbonització a Europa.

Per a la implementació d'aquestes instal·lacions cal tenir en compte unes consideracions prèvies:

- L'ús del CO₂ no permet reduir el cost de les emissions fòssils de CO₂⁷, només permet mitigar l'impacte del cost de les emissions. Tant sols la inertització del CO₂ (confinament en profunditat, conversió a material de construcció) pot reduir les emissions de CO₂ i el seu cost associat.
- Necessitat de capturar, purificar i liquidar el CO₂: sense un nivell de concentració molt alt del CO₂, sense impureses i liquidat no es pot pensar en l'ús del CO₂ i la seva comercialització. El sector de distribució de gasos requereix un alt nivell de qualitat del CO₂, en compliment de l'estàndard internacional de qualitat del CO₂ (ISBT), per al seu ús industrial.
- Requeriments per a les instal·lacions de captura, purificació i liquidació del CO₂
 - Superfície: la captura i purificació de volums importants de CO₂ i les instal·lacions per als seus potencials usos, demanden superfícies importants. En el cas del CIVRM la disponibilitat de superfície és molt limitada.
 - Superfície/escala: l'increment de la capacitat de captura no té un impacte exactament proporcional en la superfície necessària per a la seva instal·lació.
 - Comercialització - volum: el sector de la distribució de gasos requereix un volum mínim de producció per a la viabilitat de la seva comercialització > 50 kt CO₂/any.

A continuació es mostra un diagrama del procés de la planta de CCS de CO₂. A l'inici es captura un CO₂ que, un cop realitzat tot el procés, s'emmagatzema amb un 99,9% de riquesa.

Figura 23. Diagrames someres de procés: Captura i absorció per amines (esquerra); purificació, liquidació i emmagatzematge (dreta).



⁷ Directiva Europea 2023/959, de 10 de maig de 2023.



	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

La capacitat de la instal·lació de captura estarà també vinculada a l'espai disponible al CIVRM. Gràcies al projecte de biometanització i la reubicació de l'àrea de transferència d'envasos fora del CIVRM, s'obté una superfície addicional de 3.000 m² per a la instal·lació de captura del CO₂.

Els requeriments energètics, tant de vapor com elèctrics, són un altre factor limitant en el dimensionament de la instal·lació de captura de CO₂. L'objectiu principal és assegurar sempre un autoconsum del 100% mitjançant la producció d'energia al mateix CIVRM.

Tenint en compte aquestes consideracions per a la solució de base, es conclou que una instal·lació de captura, purificació, liquació i emmagatzematge de CO₂ amb una capacitat de 100.000 tones anuals no excediria les restriccions en termes d'espai i autoconsum.

Figura 24. Visualització de les instal·lacions de la nova planta de CCS de CO₂ i l'àrea que ocuparia dins del CIVRM.



En resum, amb la implementació de les noves instal·lacions, s'incrementa l'autoconsum mitjançant un major consum d'energia per part de les noves instal·lacions de captura, purificació i liquació de CO₂, amb un ús de vapor de 158 GWht/any i electricitat de 26 GWhe/any. Es preveu la captura de 100.000 tones anuals de CO₂, sent prèviament purificat i liquat per al seu ús.

Existeix el potencial de recircular l'oxigen (O₂) separat per millorar les condicions de combustió a la Planta de Valorització Energètica, amb la finalitat de reduir les emissions de gasos de combustió.

Com a part d'aquesta iniciativa, es realitzarà el trasllat dels vestidors, tallers i magatzem actuals del CIVRM a la zona de tractament biològic (al costat de la unitat d'assecatge de digestat). A més, es necessitarà desplaçar fora del CIVRM l'àrea de transferència d'envasos de recollida selectiva, per alliberar 3.000 m² de superfície, destinats a les noves instal·lacions de captura de CO₂ dins del mateix CIVRM.

	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

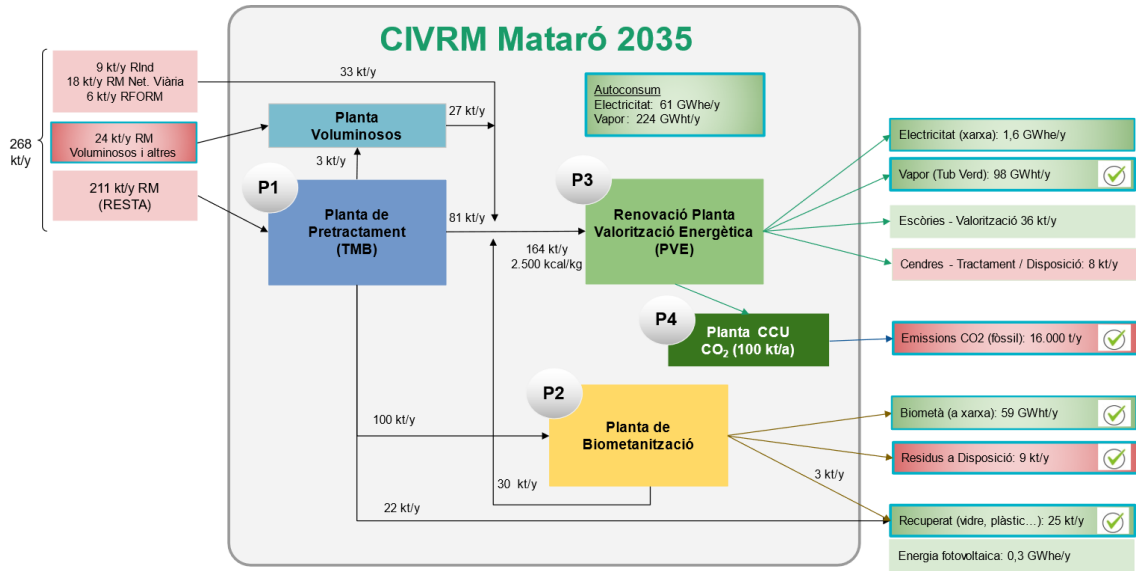
4.2 Capacitats de tractament de residus

Les solucions de base dels quatre subprojectes que constitueixen el Pla de descarbonització contemplen els següents corrents de residus entrants, que sumen un total de 268 kt/any per al període 2030 – 2035:

- Fracció Resta dels residus municipals: 211 kt/any
- Residus voluminosos provinents dels residus municipals: 24 kt/any
- Residus de neteja viària: 18 kt/any
- Residus industrials banals: 9 kt/any
- Rebuigs de processament (en altres plantes) de la fracció orgànica recollida selectivament (FORM): 6 kt/any

La següent figura exposa la previsió de fluxos d'entrada i capacitat de processament del CIVRM en una perspectiva 2030-2035, considerant l'aplicació de les solucions de base dels quatre subprojectes constitutius del Pla de descarbonització del CIVRM.

Figura 25. Previsió de fluxos d'entrada i capacitat de processament del CIVRM 2035.



Les estimacions de fluxos d'entrada al CIVRM s'han realitzat d'acord al Pla de prevenció dels residus municipals del Maresme⁸ (desembre 2021), i als objectius i actuacions que incorpora, entre d'altres:

- Reduir la producció de residus en origen
- Minimitzar la quantitat i/o la perillositat dels residus que es generen
- Aconseguir la reutilització dels productes
- Conscienciar i incrementar la participació de tota la població

D'altra banda, l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) ha emès previsions de disminució en la generació per habitant dels residus municipals, la qual cosa es veu contrarestat per un creixement de la població servida pel CIVRM.

⁸ Pla de prevenció de residus municipals del Maresme. Anthesis Lavola. Desembre de 2021. URL: https://maresmecircular.cat/wp-content/uploads/2022/04/PPR_Maresme_300322.pdf

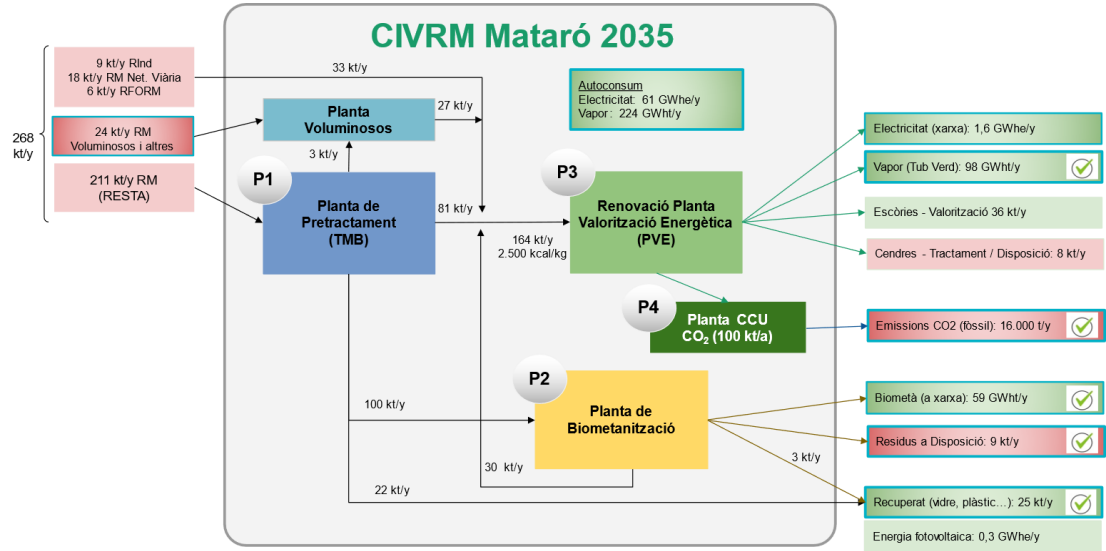
	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

Com s'ha comentat prèviament, el conjunt d'accions que s'estan projectant tenen com a finalitat disposar d'una instal·lació, que més enllà del compliment de les obligacions regulatòries compleixi amb els requeriments d'autosuficiència, eficiència, transició energètica i descarbonització que la societat actual demana a un centre d'aquestes característiques per afrontar el futur. Amb els projectes descrits, es materialitzarà una evolució i transformació integral que permetrà al CIVRM esdevenir un referent i precursor de la descarbonització i l'economia circular, amb la mirada i propòsit clar de l'optimització i aprofitament dels recursos materials i energètics que hem de gestionar.

4.3 Balanç de les solucions de base

El gràfic següent desplega la previsió 2030-2035 de fluxos de residus entrants al CIVRM, així com els processos de tractament mecànic, biològic i de valorització energètica al qual seran sotmesos segons les solucions de base P1, P2, P3 i P4. Els valors de cabal són anuals, expressats en kt (milers de tones). Altres valors de referència són indicats com a mitjana orientativa.

Figura 26. Diagrama de procés simplificat amb la implementació dels quatre subprojectes del CIVRM.



De forma global, per a la solució de base de la nova instal·lació del CIVRM (combinació de les solucions de base dels quatre subprojectes), 238 kt/any dels 255 kt/any dels residus d'entrada seran valoritzats. Una millora de la valorització de residus, d'un 86% a un 93%, anirà en detriment del destí a dipòsit controlat. Els residus no valoritzats consisteixen en cendres i residus d'afinament del digest, un total de 17 kt/any que seran destinats a dipòsit controlat.

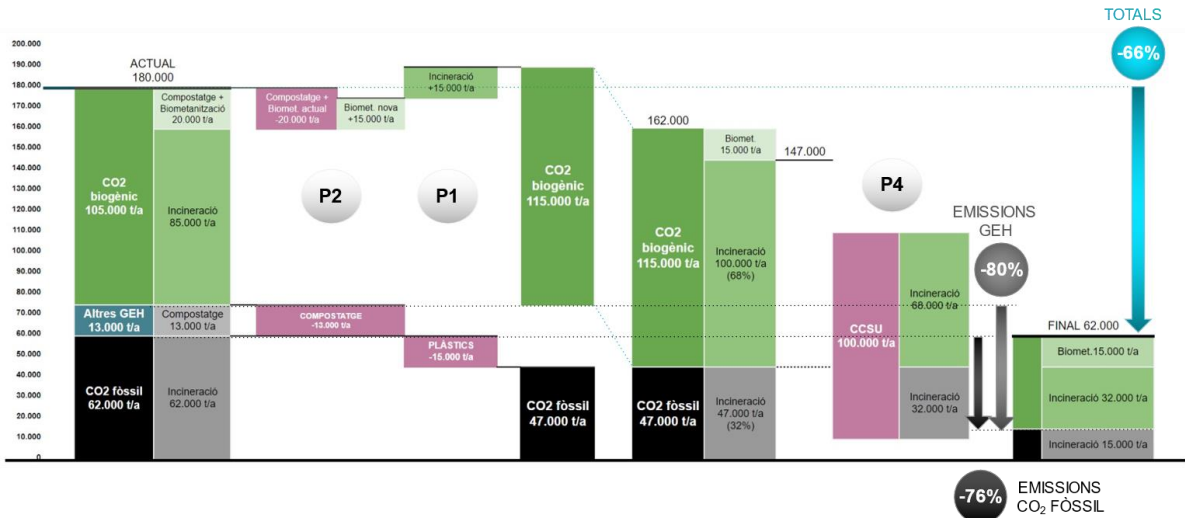
	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

4.3.1 Balanç d'emissions de CO₂ de la solució de base

Respecte de les emissions de CO₂, s'analitza la reducció d'emissions des de diferents punts de vista, tenint en compte les emissions d'origen biogènic, les d'origen fòssil així com altres GEH. De forma global, s'assoleix una reducció d'un 66% de les emissions totals de CO₂eq del CIVRM. Ara bé, fixant-se exclusivament en les emissions de CO₂ d'origen fòssil, s'assoleix una reducció del 76%, un total de -47.000 t CO₂/any. Addicionalment, si també es tenen en consideració les emissions d'altres GEH, s'assoleix una reducció del 80% de les emissions de GEH, - 60.000 t/a.

Amb la implementació del quart projecte P4 (Planta de CCS de CO₂), es captura el CO₂ d'origen biogènic i d'origen fòssil de forma proporcional. D'aquesta manera, es capturen 68.000 t CO₂/any d'origen biogènic. A continuació es mostra una representació gràfica de l'impacte de cadascun dels projectes en les emissions de CO₂ totals de les noves instal·lacions.

Figura 27. Balanç de les emissions CO₂ equivalent amb la implementació de les solucions de base dels nous subprojectes del CIVRM.





	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

4.3.2 Balanç energètic de la solució de base

La avaluació energètica revela que es manté un nivell del 100% d'autoconsum energètic, el qual es sosté principalment mitjançant l'ús d'energia procedent de la PVE, amb el següent desglossament:

- Vapor (67% d'origen biogènic): 224 GWht per any
- Electricitat (67% d'origen biogènic): 61 GWhe per any

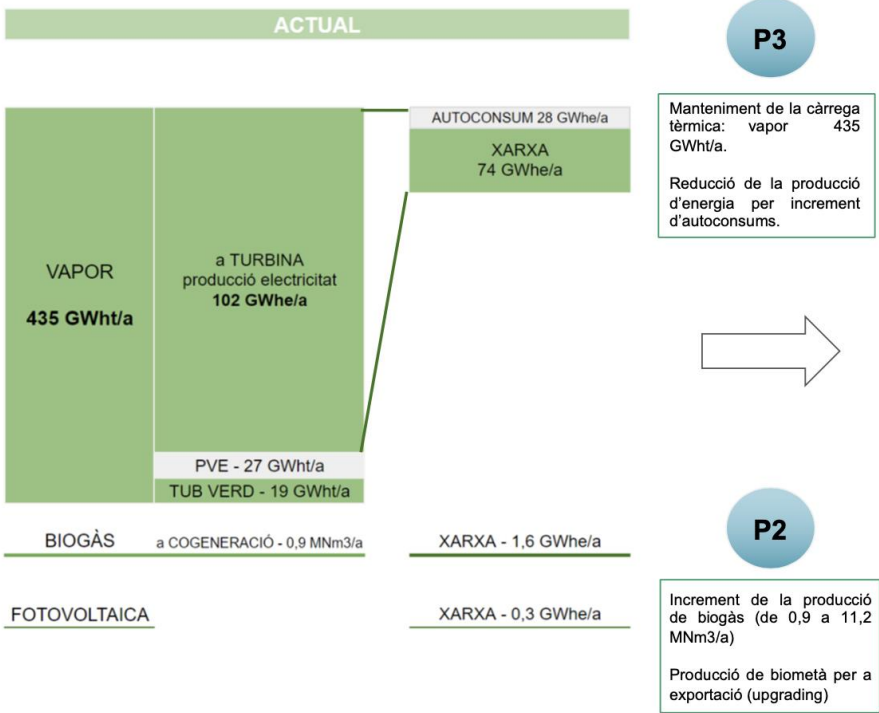
Així mateix, s'observarà un increment en l'exportació total d'energia, passant de 79 a 157 GWht per any, amb un 79% d'aquesta quantitat provenint de fonts renovables.

Les millores de procés del nou CIVRM redundaran en l'exportació d'energia totalment renovable, a través de la generació de Biogàs (11,2 MNm³/any, 59 GWht/any), així com el manteniment d'una producció fotovoltaica consistent de 0,3 GWhe/any. A més, s'experimentarà un increment substancial en l'exportació d'energia renovable en forma de vapor al Tub Verd, passant d'un valor de 19 GWht per any a 98 GWht per any.

Tot i aquest progressiu augment en la producció i exportació d'energia renovable, s'acompanyarà d'una reducció significativa en l'exportació d'energia elèctrica renovable a les xarxes, passant d'un total de 79 GWhe per any a només 1,6 GWhe per any. Aquesta adaptació de la distribució de l'energia reflecteix els canvis en les fonts d'energia i les prioritats de generació en el marc dels nous projectes implementats.

El gràfic de sota descriu el detall de la comparació de consums i exportació d'energia, per a la situació actual i per a la situació futura amb la implementació de les solucions de base de cadascun dels quatre subprojectes del CIVRM.

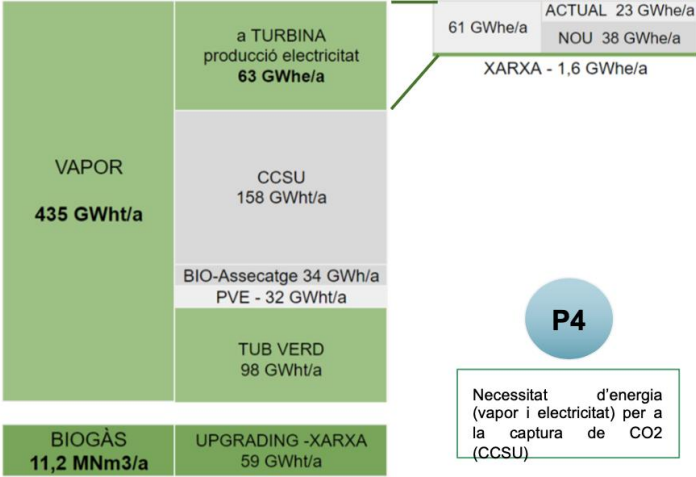
Figura 28. Representació gràfica aproximada del balanç energètic actual i de la previsió amb la implementació dels nous subprojectes del CIVRM.





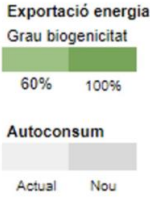
 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

PREVISIÓ



FOTOVOLTAICA

XARXA - 0,3 GWhe/a



	Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---------------------------------	---	-------------

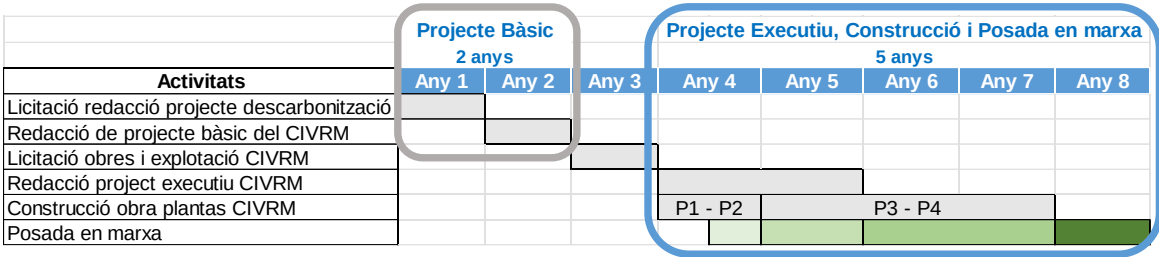
4.4 Cronograma del projecte

El termini previst de desenvolupament del projecte del nou CIVRM abasta 8 anys, incloent els següents períodes:

- Projecte bàsic: 2 anys
- Licitació de les obres i de l'exploració: 1 any
- Project executiu, construcció de les obres i posada en marxa: 5 anys

S'espera que hi hagi reduccions de capacitat de producció de les 4 plantes constitutives del projecte (P1, P2, P3 i P4) durant les etapes de la seva construcció. La següent figura expressa de manera somera la planificació de les etapes del projecte de desenvolupament del nou CIVRM.

Figura 29. Cronograma de desenvolupament del nou CIVRM



4.5 Elements d'explotació del període 2025-2035 del CIVRM

Es calcula que la implementació conjunta de les solucions de base dels quatre subprojectes (P1, P2, P3 i P4) conduirà als següents resultats:

1. Reducció i captació per al 2035 del 76% del CO₂ d'origen fòssil del CIVRM: -47.000 tones/any de CO₂. El total de reducció d'emissions és de -118.000 t/any, equivalent a les emissions anuals de 22.600 habitants de Catalunya.
2. Increment del 21% de l'eficiència de recuperació de residus plàstics i millora de 0,5% sobre l'entrada gràcies a la separació de tèxtils. Reducció de -15.400 t CO₂/any d'origen fòssil. Comercialització de nous materials reciclables: 7.000 t/any.
3. Reducció del 53% dels rebuigs enviats a dipòsit controlat (-19.000 t/any).
4. La producció de biogàs es quintuplicarà amb una nova planta de metanització: 11,2 milions de Nm³/any. Purificació del biogàs per a la injecció de biometà a la xarxa pública: 5,9 milions de Nm³/any (59 GWh/t/any), suficient per a reduir les emissions fòssils de tota la logística de residus al Maresme i Vallès Oriental (2 milions de km/any).
5. Manteniment del 100% de l'autoconsum energètic del CIVRM.
6. Renovació de la planta de valorització energètica: 2 noves calderes de 10 t/h (24 Gcal/h c/u) i 1 turbina de condensació de 9 MW de potència. Ús del vapor i de l'electricitat generada en processos interns al CIVRM. Exportació de vapor al Tub Verd, la xarxa urbana de calor/fred, de 98 GWh/t/any, multiplicant per 5 l'aportació actual, equiv. al consum de 57.000 habitants.
7. Incorporació d'una planta de captura del 100.000 t/any de CO₂, a més de la seva purificació i liqüefacció in situ, per a ús industrial ulterior, sabent que la limitació d'espai al CIVRM no permet plantejar solucions d'ús del CO₂ a la pròpia instal·lació, i que la solució de base de captura de CO₂ posseeix un nivell tecnològic comercial TRL9, amb exemples d'instal·lacions existents en funcionament.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

5 Estudi de viabilitat i alternatives

L'Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM consistirà en l'estudi i la verificació de la solució de base i el desenvolupament d'un seguit de solucions alternatives plantejades en aquest plec. Caldrà justificar les hipòtesis i càlculs, presentar les solucions i especificacions tècniques, plànols i esquemes bàsics, a nivell d'avantprojecte, així com els elements d'impacte ambiental, social i econòmic.

Els treballs de l'Estudi de viabilitat i alternatives s'estructuraran en dues fases:

- 1ª Fase: anàlisi preliminar de la solució base i el conjunt de solucions alternatives plantejades en aquest Plec, que ha de permetre una adequada valoració conjunta per a la selecció de les solucions a desenvolupar en la 2ª fase.
- 2ª Fase: definició a nivell d'avantprojecte de les solucions escollides.

Entre aquestes dues fases, es preveu un període en el qual el Consorci i l'ARC determinaran, de forma conjunta, quines solucions s'hauran de desenvolupar a nivell d'avantprojecte, amb un màxim de dos solucions per a subprojecte (8 en total).

La primera fase consistirà en una anàlisi i avaluació preliminar de les solucions especificades en aquest Plec. Aquesta avaluació inclourà un estudi exhaustiu de totes les solucions de forma individual. Caldrà presentar una comparativa exhaustiva de les solucions de cada subprojecte, on es valori, de forma ponderada, tots aquells criteris que es considerin rellevants en la seva implementació i per a la presa de decisions. Serà potestat de l'adjudicatari la determinació del conjunt d'aspectes o criteris a considerar en la comparativa, però com a mínim caldrà considerar:

- Compliment objectius descarbonització
- Cost inversió
- Cost explotació
- Implementació i encaix espais al CIVRM.
- Durada de les obres
- Afectacions a l'activitat actual
- Risc i maduresa tecnològics
- Beneficis ambientals
- Beneficis socio-econòmics

Cal remarcar, de cara a la ponderació de la comparativa a realitzar en aquesta primera fase, que existeixen uns criteris de disseny o limitacions propis que cal tenir en compte en la valoració de la viabilitat o conveniència de les diferents solucions plantejades:

- Solucions TRL9.
- Alliberament de superfície imprescindible respecte configuració actual CIVRM per al P4 (CCS).
- El CIVRM ha d'abastir-se energèticament 100% en format autoconsum.
- S'ha de disposar de les especificacions del CO2 capturat i la seva adequació.
- La capacitat d'incineració ha de respectar l'actual Autorització Ambiental.

Una vegada revisada i analitzada tota la documentació presentada per l'Adjudicatari durant la primera fase, el Consorci emetrà una decisió sobre quines solucions s'hauran de desenvolupar. De cara al seu aprofundiment i detall en la 2ª Fase, es considera la possibilitat de combinar solucions plantejades en aquest Plec per formar projectes integrals, així com les diferents opcions d'implantació o forma d'execució que permetin minimitzar els costos i temps d'aturada de l'activitat. L'objectiu final serà proporcionar al Consorci un estudi que serveixi de base



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

per a la decisió final sobre les solucions plantejades, assegurant una visió completa, coherent i objectiva de les opcions disponibles.

La segona fase consistirà en el desenvolupament de les solucions escollides a nivell d'avantprojecte, per a una quantitat màxima de 2 solucions per subprojecte. Durant aquest període es realitzaran tots els passos necessaris per convertir les alternatives triades en un projecte concret, amb el nivell de detall especificat al capítol següent.

5.1 Nivell de detall

En la seva 2ª Fase, l'Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM abordarà un nivell de detall propi de fase d'avantprojecte, incorporant elements d'enginyeria bàsica. Serà necessari justificar cada valor i qualsevol variació associada mitjançant l'ús de bases de càlcul verificables.

L'Estudi de viabilitat i alternatives requerirà la incorporació d'elements propis a un nivell d'avantprojecte pel dimensionament volumètric, així com d'elements d'enginyeria bàsica per al balanç energètic i l'establiment de rendiments de producció tant per al pretractament mecànic de recuperació de materials reciclables (subprojecte P1), com per a la totalitat del tractament biològic i depuració del biogàs (subprojecte P2). Les unitats constitutives de la planta renovada de valorització energètica (subprojecte P3) i de la nova planta de CCS (subprojecte P4) requeriran un estudi acurat de balanços de masses i energètics també propis d'un nivell d'enginyeria bàsica.

Si bé no es disposa actualment d'un "núvol de punts CAD" que permeti posicionar amb aplicacions CAD els equips i instal·lacions existents a la planta PTR (subprojecte P1), el disseny de modificacions d'equips es pot guiar amb accions que els candidats estimin necessàries per aportar precisió a les seves solucions.

D'altra banda, el subprojecte P2 és crític en el cronograma del desenvolupament de les noves instal·lacions del CIVRM, donades les implicacions de dimensionament del subprojecte (espai i balanços de masses de les unitats de tractament biològic i assecat, així com de depuració del biogàs) respecte a les plantes PVE i CCS (subprojectes P3 i P4). En conseqüència, la definició del subprojecte P2 haurà d'aconseguir un nivell de detall mínim (imprecisió) de dimensions de +/- 30 cm, de cabals de material tractat (MOR, bioestabilitzat, digest, matèria assecada, etc.) de +/- 1 tona/hora i de potència requerida de +/- 1 MW.

Cal remarcar la necessitat de claredat en la construcció d'hipòtesis relatives al mercat i solucions de descarbonització del CIVRM, ja que la descarbonització és un dels principals objectius del Pla, incloent-hi l'evolució de preus de drets d'emissió de CO2, l'evolució de costos de captura i emmagatzematge i ús del CO2, etc.

Els candidats hauran d'incloure, com a mínim, els balanços de procés de masses, hídrics, additius i energia en les seves solucions. A més, exposaran els costos i preus unitaris de referència, així com les hipòtesis sobre la seva evolució. Aquestes dades han d'incloure tots els costos i preus relacionats amb les partides de CAPEX (€), OPEX(€ per unitat de temps i cabal) i ingressos (venda d'energia i residus/productes recuperats al CIVRM, en € per unitat de temps i cabal). La inexactitud de valors Capex i Opex s'haurà de limitar a un valor +/-15%.

Les solucions han d'incloure un pressupost estimat sòlidament i fonamentat, així com les conseqüències que aquest tingui en relació amb el pla d'obres. Això inclou aspectes com la durada, utilització d'espais, relació de fases i subfases, grau de continuïtat del servei, i altres consideracions pertinents.

L'adjudicatari expressarà amb claredat les interferències i repercussions de les obres i treballs de les solucions en l'operació i continuïtat del servei públic que realitza el Consorci a través del CIVRM, sent aquest un aspecte de gran rellevància i sensibilitat en l'avaluació i valoració de les opcions a plantejar.

En el marc d'un estil adequat per a l'exposició escrita i gràfica, s'haurà d'incloure un glossari que defineixi el vocabulari utilitzat i proporcionar precisions sobre les referències bibliogràfiques o altres fonts utilitzades. Aquestes



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

precisions han d'incloure com a mínim informació sobre l'autor, institució o empresa, data de publicació i, en cas de ser possible, l'enllaç en línia corresponent.

 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

5.2 Propostes de solucions de base

A continuació, s'enumeren les solucions de base, descrites al capítol 4, dels quatre subprojectes constitutius del projecte de descarbonització del CIVRM.

- P1** : Àrea de pretractament: Increment de la recuperació material i reducció de plàstics a incineració
 - Solució de base: Reconfiguració i canvi separadors òptics
- P2** : Modificació tractament biològic
 - Solució de base: 100% MOR a biometanització via seca (100% biogàs serà depurat per a injecció de biometà a xarxa) i assecatge tèrmic del digest
- P3** : Renovació Planta de Valorització Energètica (PVE)
 - Solució de base: 2 línies noves 10 t/h i 1 única turbina
- P4** : Zona de serveis i de Transferència → Planta de CCS de CO₂
 - Solució de base: Captura CO₂ postcombustió de 100 kt/any amb solució d'absorció amb amines

Les quatre solucions de base apunten als objectius de d'increment de recuperació material i disminució de la quantitat de plàstics conduïts a la incineració, l'increment de l'eficiència energètica del CIVRM i la captura d'emissions de CO2. En això, cal remarcar l'objectiu de reducció d'almenys el 50% (la solució de base concerneix el 70%) de l'empremta de carboni del CIVRM per a l'any 2035 respecte a aquella de l'any 2022.

Figura 30. Aspectes claus del projecte de modernització del CIVRM.





 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

5.3 Propostes de solucions alternatives

Les solucions alternatives abasten la modificació de volums admissibles, tecnologies i processos, per a cadascun dels quatre subprojectes del Pla de descarbonització del CIVRM. A continuació, es llisten les solucions alternatives requerides per a l'Estudi de viabilitat i alternatives.

P1 : Increment de recuperació material i reducció de plàstics a incineració

- Alternativa 1.1: Solució base + nous equipaments, IA i gestió de dades

P2 : Modificació tractament biològic

- Alternativa 2.1: Biometanització via humida amb aprofitament de les infraestructures actuals
- Alternativa 2.2: Alternativa lliure d'assecatge tèrmic i altres vies de deshidratació i/o bio-assecatge del digest
- Alternativa 2.3: Manteniment o reconfiguració de la bioestabilització / bio-assecatge de la MOR amb millores
- Alternativa 2.4: Altres tecnologies/processos de preparació de la MOR abans de digestió

P3 : Renovació Planta de valorització energètica (PVE)

- Alternativa 3.1: 2 línies 10 t/h amb manteniment parcial equipament actual (turbina, SCR, etc.)
- Alternativa 3.2: 1 única línia 20 t/h, amb o sense *backup* d'una línia existent
- Alternativa 3.3: Variants optimitzades en el marc de tecnologies de combustió
- Alternativa 3.4: Altres vies totals/parcials de valorització energètica termoquímica
- Alternativa 3.5: Captació d'altres fluxos a valorització energètica
- Alternativa 3.6: Producció d'hidrogen, incloent la valorització de subproductes (O₂, etc.)

P4 : Planta de CCS de CO₂

- Alternativa 4.1: Captació CO₂ postcombustió amb amines ajustada al 50% d'emissió actual (total)
- Alternativa 4.2: Captació CO₂ postcombustió amb amines ajustada a capturar el màxim possible de CO₂
- Alternativa 4.3: Processos i usos a partir del CO₂, tals com metanació, metanol, etanol, etc.
- Alternativa 4.4: Captació CO₂ postcombustió amb membranes
- Alternativa 4.5: Captació CO₂ postcombustió amb solvents
- Alternativa 4.6: Captació CO₂ postcombustió amb adsorció
- Alternativa 4.7: Captació CO₂ postcombustió amb destil·lació / criogenització
- Alternativa 4.8: Altres solucions de captació CO₂

Tot i que la definició de la solució de base del projecte s'exposa en el present Plec, el candidat farà seves la definició i justificació dels components de la solució de base de cadascun dels 4 subprojectes. De la mateixa manera, en la 1ª Fase dels treballs les solucions alternatives seran exposades i/o comparades amb la solució de base, amb el fi d'elaborar conclusions de la conveniència de les solucions a utilitzar en el CIVRM.

Tal com manifestat, de cara a la selecció de les solucions escollides per a ser desenvolupades a la 2ª Fase, es podran valorar solucions combinades del conjunt de solucions base i alternatives plantejades fins al màxim de 2 configuracions o solucions per subprojecte (8 en total). Les solucions base tal com determinades al capítol anterior no seran necessàriament una de les dues solucions per subprojecte a desenvolupar en la 2ª Fase dels treballs.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

6 Execució del contracte

6.1 Durada de l'estudi de viabilitat i alternatives

Els treballs de l'estudi de viabilitat i alternatives s'estructuraran en dues fases: una primera fase d'anàlisi preliminar de les solucions plantejades i una segona fase de definició a nivell d'avantprojecte. Entre aquestes dues fases, es preveu un període en el qual el Consorci i l'ARC determinaran, de forma conjunta, quines solucions s'hauran de desenvolupar.

FASE	DESCRIPCIÓ	TERMINI MÀXIM
1	Anàlisi preliminar de les solucions base i alternatives	3 mesos, a comptabilitzar a partir de la signatura del contracte amb l'adjudicatari
	Decisió de les solucions a desenvolupar (2 per subprojecte), en base a l'anàlisi previ (Consorci i ARC)	1 mes
2	Definició de les solucions seleccionades, a nivell d'avantprojecte	4 mesos, a comptabilitzar a partir de la presa de decisió de les solucions seleccionades

6.2 Recepció

Per a la recepció de la 1ª Fase dels treballs, el material a lliurar serà un document, en català o castellà, que integri com a mínim en el seu contingut els treballs realitzats en els següents apartats o àmbits:

1. Avaluació de la infraestructura existent i paràmetres de funcionament
2. Marc reglamentari, estratègic i tecnològic del projecte
3. Solucions de base de cada subprojecte
4. Solucions alternatives de cada subprojecte
5. Avaluació i comparació de les solucions de base i alternatives
6. Avaluació de l'explotació i altres efectes de les diferents solucions
7. Gràfics, taules i infografies resultants de les comparatives de les solucions
8. Recomanacions i conclusions
9. Qualsevol altre document que sigui necessari per donar compliment a l'objecte del plec.

Pel que respecta a la 2ª Fase dels treballs, les solucions seleccionades per cada subprojecte han de ser desenvolupades de manera que abastin l'anàlisi, disseny i implementació executiva de les solucions amb com a mínim els elements següents:



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

Taula 8. Documentació a lliurar amb el seu format corresponent.

Documents	Autocad	Excel editable	PDF
Informació gràfica, esquemes i plànols d'implantació	●		●
Memòria de càlcul i diagrames de flux de procés		●	●
Balanços de massa i d'energia		●	●
Descripció funcional de processos i de logística en planta	●		●
Avaluació dels costos d'obra civil i edificació		●	●
Avaluació dels costos d'inversió de les línies de procés		●	●
Avaluació dels costos d'explotació de les línies de procés		●	●
Avaluació dels ingressos del CIVRM		●	●
Avaluació de l'índex de descarbonització de cada solució		●	●
Anàlisi d'impacte mediambiental i socioeconòmic		●	●
Anàlisi de pèrdues i guanys de cada solució		●	●
Síntesi de comparació de la solució de base i alternatives		●	●

Tota la documentació, tant de la 1ª Fase com de la 2ª Fase, s'haurà d'entregar en format paper (2 còpies) i digital a través del registre del Consorci i a l'adreça de correu electrònic cbrossa@cresidusmaresme.com. L'adjudicatari podrà lliurar la documentació en altres formats opcionals, addicionalment als indicats a la taula anterior.

En cas que es detectin incoherències o deficiències en la documentació presentada, el Consorci ho comunicarà i l'adjudicatari haurà de rectificar-ho en un termini màxim de 7 dies naturals.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

7 Omissions i complementarietats dels diferents plecs

Les omissions en aquest plec, no eximeixen a l'adjudicatari de l'execució del contracte segons el bon ofici i bones pràctiques de l'objecte del contracte, com si haguessin estat efectivament descrits.

8 Normativa i legislació de referència

Les normatives, legislació de referència i reglaments de referència a tenir en consideració en el desenvolupament del servei s'identifiquen a continuació. S'haurà de tenir en consideració tant aquestes com les successives modificacions que existeixin.

General

- Real Decret 314/2006 de 17 de març per el que s'aprova el CTE
- Decret 89/2010 de 29 de juny per el que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció
- RD 105/2008 de 1 de febrer, per el que es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició
- Llei 25/2009 de 22 de desembre de modificació de diverses lleis per la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici (Llei Omnibus)
- Llei 32/2006 de 18 d'octubre reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció
- RD 1109/2007 de 24 d'agost per el que es desenvolupa la Llei 32/2006 de 18 d'octubre
- Llei 38/1999 de 5 de novembre d'ordenació de l'edificació
- Llei 16/2002 de 1 de juliol de prevenció i control integrats de la contaminació
- RD 815/2013 de 18 d'octubre, per el que s'aprova el reglament d'emissions industrials i de desenvolupament de la Llei 16/2002 de 1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació

Seguretat

- Llei 31/1995 de 8 de novembre de prevenció de riscos laborals
- RD 1627/1997 de 24 d'octubre per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció
- RD 1215/1997 de 18 de juliol per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització dels treballadors dels equips de treball
- RD 2177/2004 de 12 de novembre per el que es modifica el RD 1215/1997 de 18 de juliol per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització dels treballadors dels equips de treball
- RD 604/2006 de 19 de maig per el que es modifica el RD 39/1997 de 17 de gener per el que s'aprova el reglament dels serveis de prevenció
- RD 337/2010 de 19 de març per el que es modifica el RD 39/1997 de 17 de gener per el que s'aprova el reglament dels serveis de prevenció
- Ordre TIN/1071/2010 de 27 d'abril, sobre requisits i dades que han de reunir les comunicacions d'obertura en els centres de treball
- RD 171/2004 de 30 de gener per el que es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, en matèria de coordinació d'activitats empresarials
- RD 1076/2021 de 7 de desembre per el que es modifica el RD 773/1997 de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per els treballadors dels equips de protecció individual
- RD 842/2002 de 2 d'agost i modificacions posteriors, per el que s'aprova el reglament electrotècnic de baixa tensió

En qualsevol cas, s'haurà de complir la normativa legal vigent que sigui d'aplicació per l'objecte del contracte, sense perjudici de la normativa relacionada en aquest apartat.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

9 Incompliment de les clàusules tècniques

En el cas que no es compleixi amb les prescripcions tècniques del Contracte, el Consorci, a través del seu responsable de contracte, donarà per escrit a l'Adjudicatari les instruccions precises i detallades amb la finalitat de pal·liar les omissions o defectes observats en els treballs de l'Adjudicatari i/o la seva emissió de documentació, fent constar el termini per a la seva esmena i les observacions que consideri oportunes.

Si existís reclamació per part de l'Adjudicatari respecte de les observacions formulades pel representant del Consorci, aquest ho elevarà, amb el seu informe, a l'òrgan de contractació, que ho resoldrà.

Si l'Adjudicatari no reclama per escrit respecte a les observacions del representant del Consorci, s'entendrà que es troba conforme amb les mateixes i obligat a corregir els defectes observats.

L'Adjudicatari respondrà de la correcta realització dels treballs contractats i dels defectes que es puguin donar, sense que sigui eximent el fet que els representants del Consorci els hagin examinat o reconegut durant la seva elaboració o acceptat en comprovacions, avaluacions o certificacions parcials.

El desconeixement del Contracte en qualsevol dels seus termes i dels altres documents contractuals de tota índole que puguin tenir aplicació en l'execució dels pactes, no eximirà a l'Adjudicatari de l'obligació de complir-los.

10 Seguiment, coordinació i comunicació

Es realitzarà com a mínim una reunió de llançament per tal de comentar, avaluar i executar el planning previst sobre l'entrega de la documentació que es descriu en el present Plec.

Aquesta reunió tindrà lloc a les oficines del Consorci, a la qual assistirà el representant de l'Adjudicatari, acompanyat pels membres del seu equip que així consideri, així com responsables del Concessionari actual o d'algun altre agent si així es considera adient per part del Consorci. Aquesta reunió podrà ser telemàtica, si s'escau.

El Consorci informará al Concessionari de l'equip de l'Adjudicatari per tal de coordinar les relacions i interaccions entre les parts. La relació Adjudicatari-Concessionari serà sempre sota la supervisió del Consorci. Qualsevol incidència i/o proposició que es vulgui comunicar al Concessionari es vehicularà a través del Consorci, excepte en aquelles situacions on el Consorci no consideri necessària la seva intervenció.

El Consorci es reserva el dret, si així ho considera oportú, d'aixecar Acta de la reunió, la redacció de la qual serà responsabilitat del Consorci. En aquest cas, dins dels cinc dies laborables següents a la reunió, el Consorci farà arribar per correu electrònic als assistents la proposta d'Acta, per procedir, si correspon, a la seva conformitat, o bé proposar modificacions. L'Acta definitiva s'aprovarà en la següent reunió.

Es realitzaran reunions per fer el seguiment dels treballs, per identificar possibles desviacions del planning previst i estudiar solucions als imprevistos per actualitzar el planning. A aquesta reunió hi assistiran els responsables de l'Adjudicatari, de la Concessionària, i del Consorci. Aquestes reunions s'entenen sense perjudici de les diferents reunions i trobades de treball addicionals que el Consorci proposi a l'Adjudicatari en funció de les necessitats puntuals que esdevinguin.

Les comunicacions entre l'Adjudicatari i el Consorci relacionades amb algun canvi significatiu durant el desenvolupament del serveis objecte del contracte seran sempre per escrit i degudament notificades.

Per a comunicacions que únicament tinguin caràcter informatiu i que no suposin cap alteració de les condicions del desenvolupament dels serveis a prestar, es podrà usar el correu electrònic. No obstant, no s'acceptarà cap reclamació derivada de qualsevol comunicació realitzada a través del correu electrònic.



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

11 Confidencialitat

La signatura del contracte per part de l'Adjudicatari comportarà l'acceptació del compromís de confidencialitat davant de tercers de tota la informació que s'hagi obtingut i de la que es tingui coneixement a conseqüència del desenvolupament dels treballs objecte del contracte.

Totes les dades obtingudes, comunicades, analitzades o generades durant els treballs seran propietat del Consorci.

El Consorci, si ho considera oportú, podrà habilitar a l'Adjudicatari la difusió o comunicació de la informació a tercers, mitjançant la firma del document d'autorització corresponent.

12 Responsable del contracte

Es designa al Director Tècnic del Consorci com la persona responsable del contracte per part del Consorci, a qui li correspon supervisar l'execució, adoptar les decisions i dictar les instruccions necessàries per assegurar la correcta realització de la prestació pactada, tot d'acord amb la previsió de l'article art. 62.1 de la LCSP. Això sense detriment de la delegació d'interlocució, relació i coordinació de les tasques del contracte en els tècnics del Consorci.

El Consorci conservarà els poders de supervisió i control necessaris per assegurar la bona marxa dels serveis objecte del contracte. El responsable del contracte dictarà les instruccions necessàries a l'Adjudicatari per a la normal i eficaç realització d'aquestes, i assenyalarà el ritme d'execució convenient.

En cas que la prestació realitzada per part de l'Adjudicatari sigui considerada per part de l'òrgan de contractació com a constitutiva d'un supòsit de compliment defectuós de l'objecte contractual, procedirà, previ informe del responsable del contracte i corresponent audiència a l'Adjudicatari, a l'abonament proporcional del preu estipulat en relació amb la prestació correctament realitzada sense perjudici de la possible indemnització per danys i perjudicis.

El Consorci es reserva el dret a realitzar aquelles comprovacions que cregui necessàries sobre la qualitat de l'objecte del contracte en el moment de realitzar la seva recepció, deixant constància, en el seu cas, de les objeccions que cregui convenients, així com dels efectes que això pot comportar respecte de la pròpia recepció.

Mataró, signat electrònicament

El Director Tècnic del Consorci



 Consorci de Residus del Maresme	Estudi de viabilitat i alternatives del Pla de descarbonització del CIVRM	Juliol 2024
---	---	-------------

Annexos

- ANNEX 1: Diagrama de procés general del CIVRM (2022)
- ANNEX 2: Presentació de l'Estudi Preliminar del Pla de Descarbonització del CIVRM



CIVRM Mataró

Pla de Descarbonització

Estudi preliminar

30/06/2023



**Maresme
Circular**

(re)fem el futur



Consorci de Residus
del Maresme



CIVRM MATARÓ

Pla Descarbonització - Estudi Preliminar



01

CONTEXT

02

PLA D'ACCIÓ
Projectes

03

GESTIÓ DEL PROJECTE
Balanç, Planificació, Pressupost

04

CONCLUSIONS
Impactes





**Maresme
Circular**

(re)fem el futur

 Consorci de Residus
del Maresme

maresmecircular.cat

1

CONTEXT

Marc reglamentari

Objectius

Directrius

Balanç situació actual

Evolució RM (2030-2035)



1.1 - Pla incineradores i règim EU ETS



❑ Limitació a la gestió de residus mitjançant VE en incineradores - Reducció de la petjada de carboni

En el transitori mentre es mantinguin operatives, les instal·lacions han d'elaborar i aprovar un **pla per a la descarbonització de l'activitat** amb objecte de reduir progressivament la seva petjada de carboni.

Aquesta reducció ha de ser plantejada amb l'objectiu d'assolir una **reducció per a l'any 2035 d'un mínim del 50%** respecte a la petjada de carboni de l'any 2020.

Aspectes clau:

**Disminució de la incineració de residus plàstics.
Increment de l'eficiència energètica.
Captura d'emissions de CO₂.**

❑ Revisió inclusió del sector WtE en el règim d'EU ETS a partir de 2026 (possible entrada en vigor 2028) - Directiva Europea 2023/959 de 10 de maig de 2023

L'entrada al règim d'EU ETS tindrà un impacte important en el cost operatiu de les instal·lacions (estimació: 60.000 t CO₂/any * 100 €/t CO₂ = 6 M€/any). Previsió 2028: 300 €/t, 18 M€/any (Font: Veolia)

❑ Compliment de les millors tècniques disponibles (MTD-BREF): les instal·lacions del CIVRM estan al dia en l'aplicació de les MTD, en especial les relatives al nivell d'emissions.

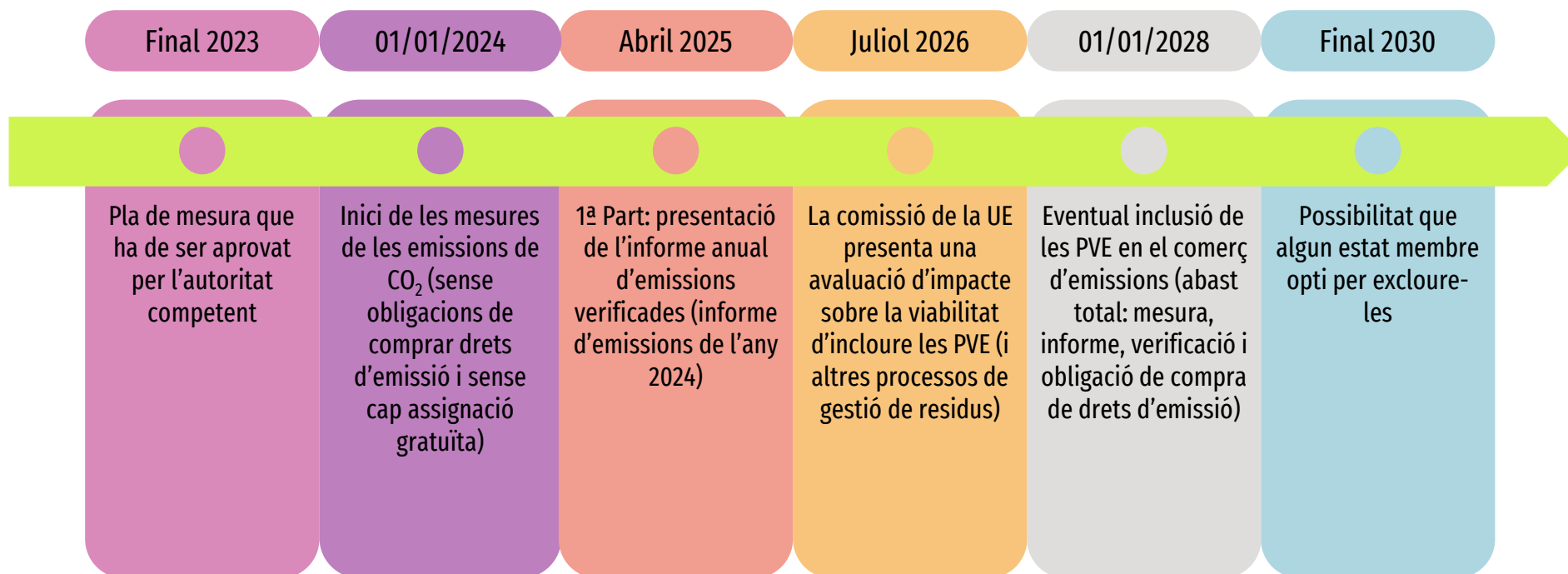
Font - Esborrany del Pla de Tancament i Desmantellament de les incineradores existents a Catalunya - GENCAT - Set. 2022



1.1 - Pla incineradores i règim EU ETS



- ❑ Modificació de la directiva de comerç d'emissions EU ETS
Cronologia i requeriments per a PVE



1.2 - Objectius



❑ Objectius

1. **Continuïtat del servei públic** de tractament i valorització dels residus municipals. **Renovació de les instal·lacions** per situació actual d'envelliment i obsolescència tecnològica.
2. **Reducció de les emissions de carboni** en un marc d'emergència climàtica: com a mínim del 50%, en adequació a les noves regulacions catalanes i europees.
3. **Eficiència material** en un marc d'esgotament de recursos: increment de recuperació de materials valoritzables (plàstics); reducció dels rebuigs a abocador.
4. **Eficiència energètica** en un marc de transició energètica: augment de la producció de biogàs i injecció de biometà purificat a la xarxa de gas natural; augment rendiment tèrmic per unitat energètica de residu; increment de l'aportació d'energia per a ús en xarxa urbana de calor/fred; autosuficiència energètica del CIVRM.



1.3 - Directrius proposta



❑ Directrius projecte/proposta:

1. **Significativa i realista**, visió holística del CIVRM.
2. **Interconnectada**, divisió en subprojectes interrelacionats i dependents.
3. **Oberta**, inici d'un llarg camí de consens i desenvolupament tècnic.
4. **Tecnologies madures** (TRL 9).
5. **Climàticament honesta**, a l'atmosfera li és igual si la molècula de CO₂ és fòssil o biogènica.
6. **Pionera**, primera instal·lació de residus de l'Estat amb projecte d'alt nivell d'impacte.
7. **De futur**, no serà possible valoritzar energèticament en el futur sense CCUS.
8. **Multipropòsit**, VE amb CCUS solució "kinder-egg" 3 en 1: (1) tractament segur fracció no reciclable; (2) possibilitat de *negative-carbon*; i (3) producció local i fiable de calor i electricitat



1.4 - Estat instal·lacions i limitacions



☐ Estat actual de les instal·lacions del CIVRM Mataró:

a) Instal·lació de WtE Mataró operativa des de 1994.

Les instal·lacions industrials han de ser renovades als 25-30 anys pels riscos de sobre costos de manteniment i obsolescència d'equips (WtE CIVRM 40 anys a 2034). Addicionalment, l'oportunitat d'adaptar la WtE de Mataró a l'actualitat tecnològica de les eines digitals i analítiques (Indústria 4.0) per a beneficiar-se d'una tecnologia i un rendiment avançats.

a) Pretractament - Instal·lació de sensors òptics (separació de plàstics) de 2010.

Evolució tecnològica existent amb millora de prestacions i separació de nous fluxos (nous plàstics, tèxtil, ...). Necessitat de renovació.

a) Bioestabilització.

No permet fer l'aprofitament final del bioestabilitzat, que actualment és disposat a abocador, ocupant una gran superfície (6.000 m²).

a) Biometanització.

Dissenyada per a un màxim de 35 kt/any, fet que impedeix un major aprofitament en la generació de biogàs.

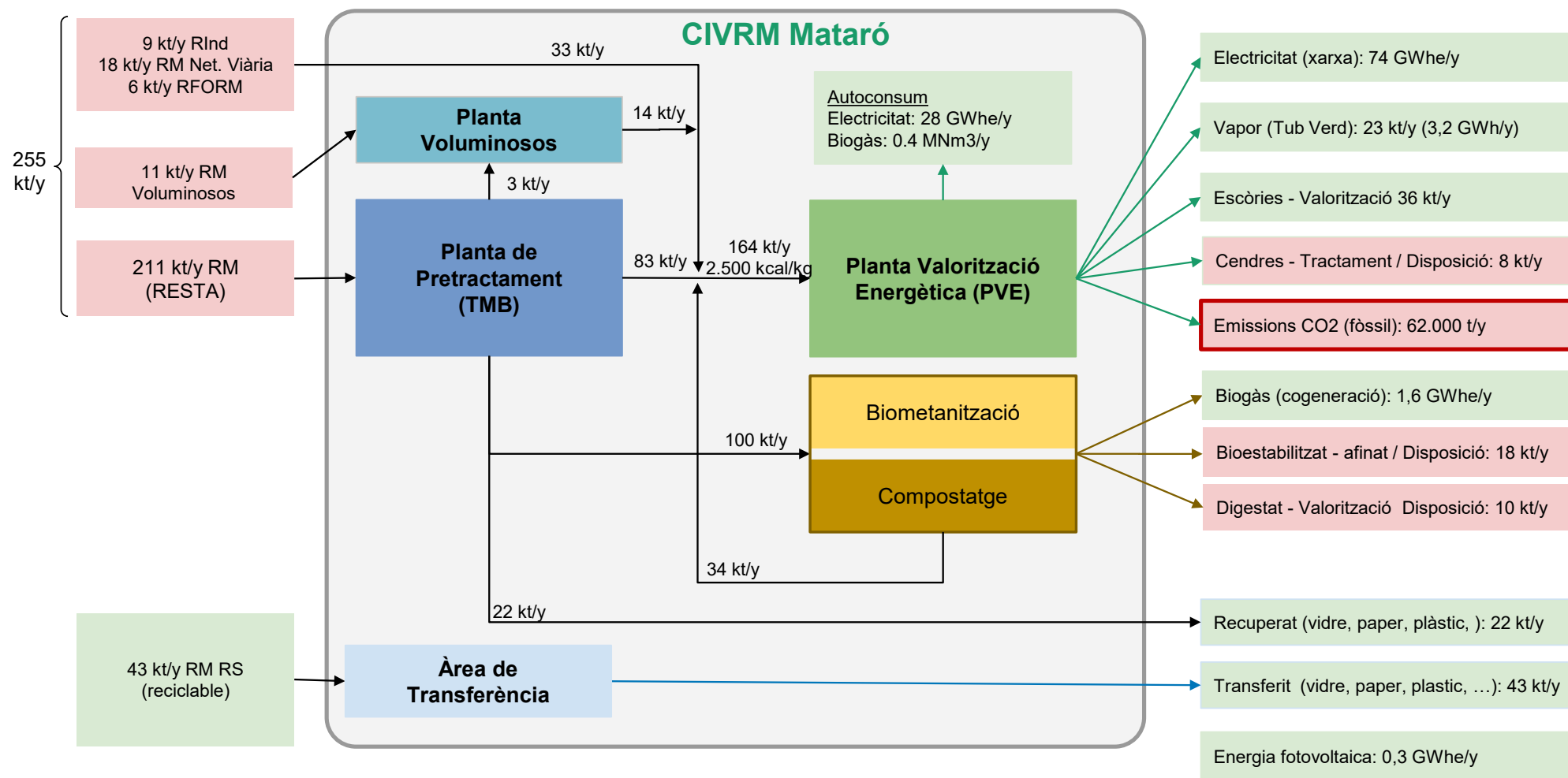
☐ Limitació de la valorització del rebuig del pretractament.

Actualment l'entrada de residu a VE està limitat al 55% del residu d'entrada al pretractament, fet que obliga que la major part de la fracció orgànica de sortida dels processos de biometanització - bioestabilització sigui destinat a disposició (abocador), perdent la seva potencial valorització.

☐ Superfície ocupada i disponible del CIVRM: el CIVRM presenta un alt de nivell de densificació i no disposa de superfície lliure significativa per a ubicar-hi noves instal·lacions.



1.5 - Diagrama de procés simplificat



Font - UTE TEM Informe Tècnic d'Explotació - 2022



1.6 - Balanç emissions de CO₂



❑ Declaració emissions del CIVRM (període 2020 - 2022) - només incineració

			t CO2 /any		
			2020	2021	2022
CO2 fòssil	41,50%	373,5	57.379,31	59.339,81	61.286,87
CO2 biogènic	58,50%	526,5	80.884,09	83.647,69	86.392,33
Total	100,00%	900,0	153.626,00	158.875,00	164.088,00

Font - UTE TEM 2023



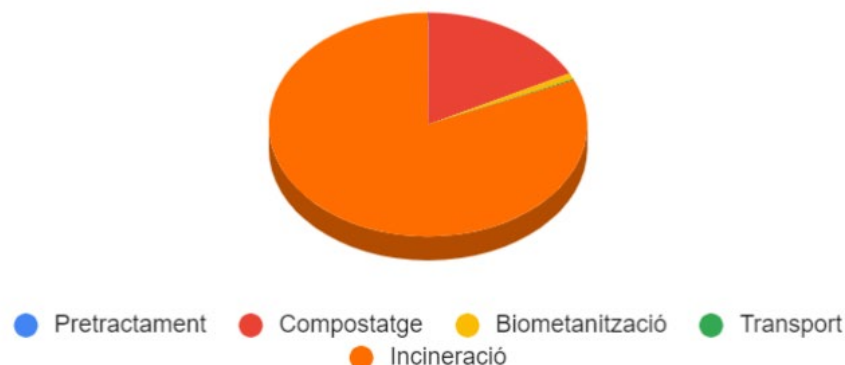
1.6 - Balanç integral d'emissions



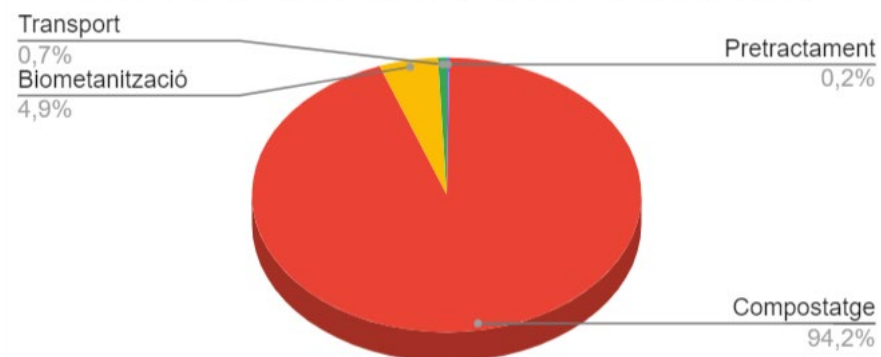
□ Balanç integral d'emissions de GEH (Gasos d'Efecte Hivernacle) i biogèniques - dades 2022

Àrea	ud	EMISSIONS FÒSSILS I BIOGÈNIQUES			
		EMISSIONS GEH		CO2 Biogèniques	TOTAL
		CO2 fòssil	Altres GEH		
Pretractament	t CO2 e		29,08	0	29,08
Compostatge	t CO2 e		13.128,38	18.466,46	31.594,84
Biometanització	t CO2 e		680,59	1.632,44	2.313,03
Incineració	t CO2 e	61.591,19		84.954,81	146.546,00
TOTAL	t CO2 e	61.591,19	13.838,05	105.053,71	180.482,96

Emissions GEH per àrea



Emissions per àrea (sense incineració)



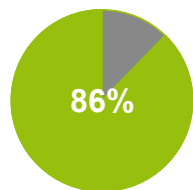
Font - UTE TEM 2023



1.7 - Indicadors actuals



Reducció de
residus i
valorització



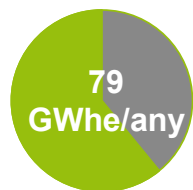
219 kt/any dels 255 kt/any dels residus d'entrada són valoritzats.
36 kt/any són disposats a abocador (cendres, digestat i bioestabilitzat).



Autoconsum
d'energia i
Generació



100% d'autoconsum energètic
Electricitat (50% biogènica): 28 GWh/any
Biogàs (100% biogènic): 0.4 MNm³/any



Exportació d'energia (a xarxes): **79,3 GWh/any (57% renovable)**
Energia renovable 100%: 0,3 GWh/any energia fotovoltaica + 1,6 GWh/any cogeneració biogàs (xarxa)
Energia renovable 58%: 74,1 GWh/any electricitat-turbina (xarxa) i vapor 23 kt/any - 3,3 GWh/any (Tub Verd)



Reducció
emissions



62.000 t CO₂/any procedents de la valorització energètica
El 59% d'emissions totals de CO₂ són d'origen biogènic.

Font - UTE TEM Informe Tècnic d'Explotació - 2022



1.8 - Previsió 2030-2035 de l'evolució dels RM



D'acord al Pla de Prevenció dels Residus Municipals del Maresme (desembre 2021), i als objectius i actuacions que incorpora:

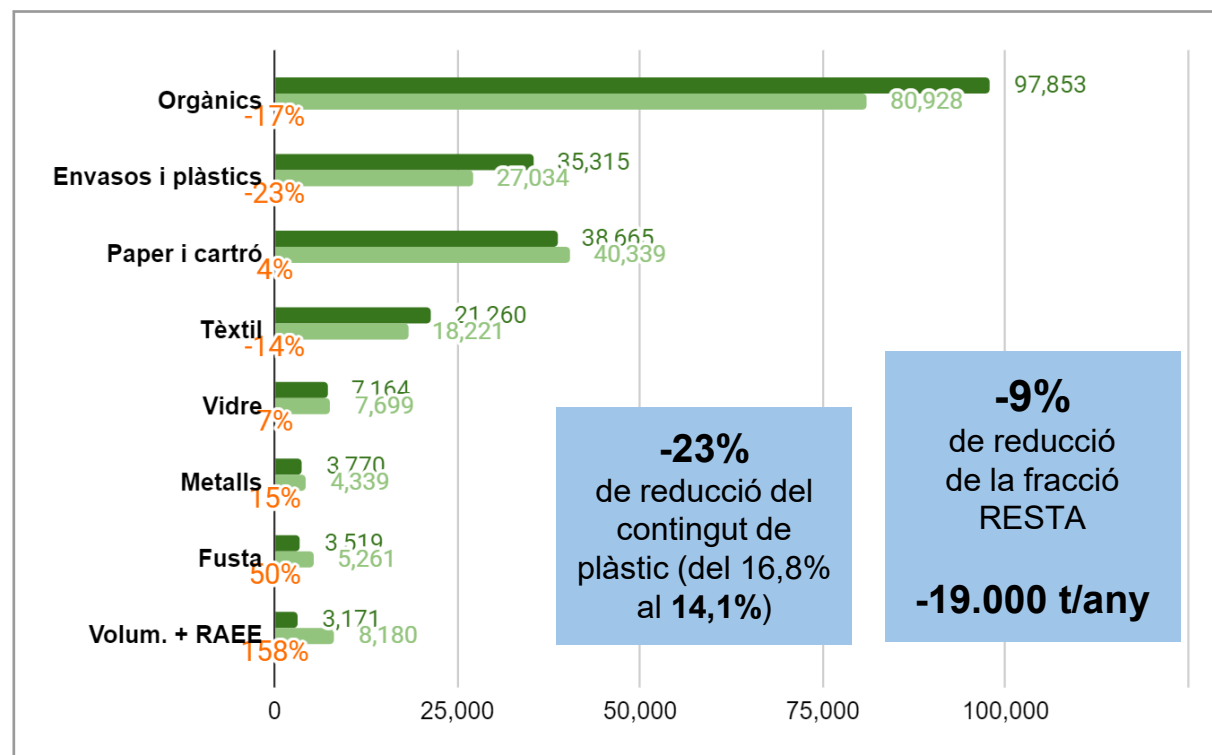


i a les previsions de futur dels residus municipals de l'ARC;

la previsió de reducció de la generació de fracció resta per al 2030 s'estima en el **-9%**, passant de les 211.000 t/any a 192.000 t/any (**-19.000 t/any**).

La reducció està basada en una reducció de la generació del **-19%** (de 241 a 193 kg/hab/any), sobre una previsió d'increment de població (**+18%**).

S'ha establert per a cada sub-fracció que compona la fracció RESTA la hipòtesi de reducció en la seva generació (veure gràfic adjunt).



Gràfic - Caracterització de la fracció RESTA i previsió d'evolució de cada sub-fracció en el període 2030-35 (dades en t/any)

Font - Consorci de Residus del Maresme





**Maresme
Circular**
(re)fem el futur

 Consorci de Residus
del Maresme

maresmecircular.cat

2

PLA D'ACCIÓ

Projectes



2.1 - Pla d'Acció: Resum



Reducció
plàstics

Eficiència
Energètica

Captura
d'emissions

P1 - Reducció de plàstics a incineració



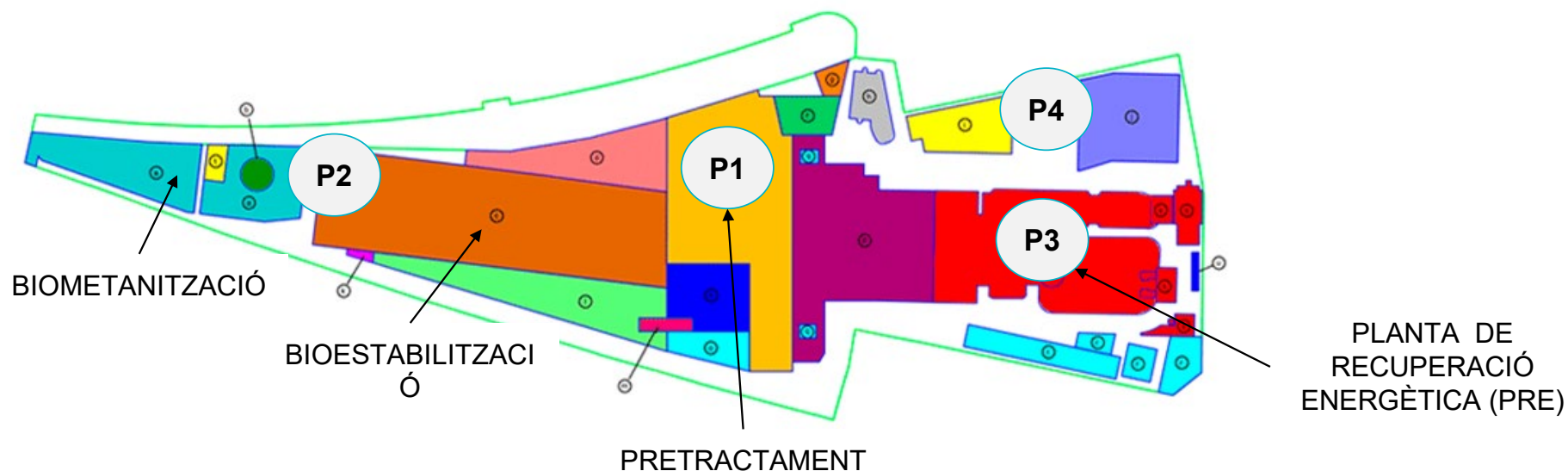
P2 - Biometanització



P3 - Renovació Planta Recuperació Energètica (PVE)



P4 - Planta de CCUS de CO₂



2.2 - Reducció del flux de plàstics a incineració

Projecte 1



Justificació

- ❑ Reducció de residus plàstics a l'entrada de la planta incineradora per reducció en la generació.
- ❑ Millora de la recuperació material per la substitució dels selectors i incorporació de robots, preveient una sortida comercial futura viable per als nous fluxos plàstic i tèxtil.
- ❑ Reducció de les emissions fòssils de CO₂ per reducció del % de plàstics a incineració.

Inversió

(primera estimació)

5 M€

Maduresa tecnològica

TRL 9

(Sistema provat i operant amb èxit en un entorn real)

Descripció

RENOVACIÓ D'EQUIPS ÒPTICS

. Canvi dels 7 separadors òptics existents per nous models amb major amplada, augmentant la seva capacitat un 30% (per increment de la seva velocitat) sense perdre rendiment, i incorporació d'un equip addicional a la sortida del tròmel.

. Els nous equips disposen d'aplicacions per al bolcatge de dades, i podran incorporar mòduls de tecnologia d'última generació: Intel·ligència artificial IA (per selecció de nous fluxos), Holygrail (traçabilitat d'envasos via codis ocults, ...).

. Equips integrats en plataformes que faciliten el manteniment, amb majors nivells de seguretat per als operaris.



2.2 - Reducció del flux de plàstics a incineració

Projecte 1

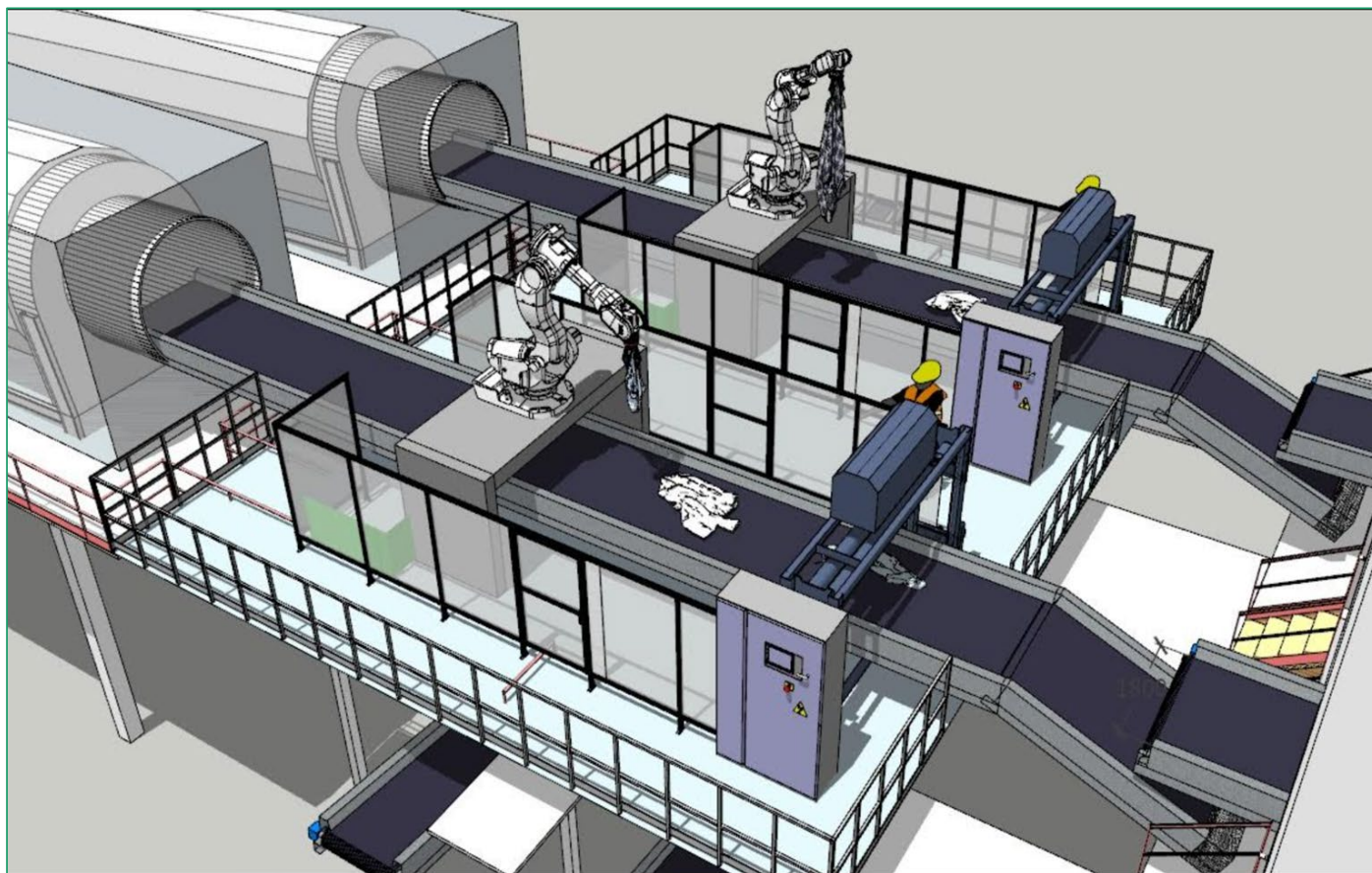
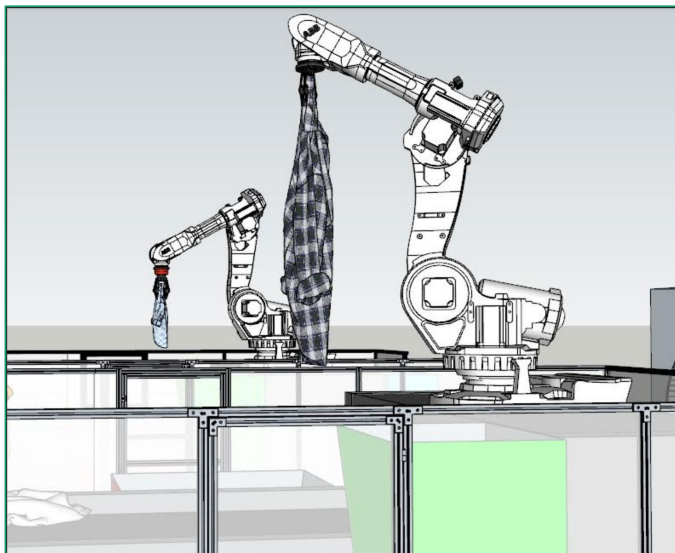


Descripció

. ROBOTITZACIÓ

. Aplicació de dos robots (visió i intel·ligència artificial) per al reconeixement i recuperació de materials plàstics reciclables situats després del garbell rotatiu.

. Aplicació de dos robots (visió i intel·ligència artificial) per al reconeixement i recuperació de materials tèxtils sintètics.



2.2 - Reducció del flux de plàstics a incineració

Projecte 1



Balanç

			ACTUAL	PREVISIÓ	Variació
Generació	Residu entrada	t/any	210,717	210,717	0
	% plàstic	%	16.76	14.08	-16%
	Residu Plàstic	t/any	35,316	29,669	-5,647
Separació	% separat vs plàstic	% vs plàstic	29.9%	36.2%	21%
	Plàstic separat	t/any	10,554	10,743	189
	% separació tèxtil	% vs total			0.5%
	Tèxtil separat	t/any			-1,100
Reducció de plàstics i tèxtils a PVE	Total plàstic	t/any	24,762	18,926	-5,836
	Total tèxtil	t/any			-1,100
Reducció emissions CO2 a PVE	Plàstic	t CO2/t	2.3		-13,612
	Tèxtil	t CO2/t	1.6		-1,796
Emissions fòssils CO2				t/any	-15,408

Manteniment del volum d'entrada de RESTA, amb residu procedent d'altres comarques.

Reducció del **16%** de plàstic segons la previsió de residus 2030 - 2035

Increment del **21%** d'eficiència en la separació de plàstics per renovació dels nous sensors: millora del +5% en Polipropilè, PET i Brick; i del +35% en FILM.

Increment del **0.5%** (sobre el total de residus) en la separació de TÈXTIL sintètic.

(*) Segons la Normativa Europea IPCC 2006 - Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Factor emissió plàstic (2.81), minorat per contingut d'impropietat i humitat (17%). Tèxtil: 70% vs Plàstic



2.2 - Reducció del flux de plàstics a incineració

Projecte 1



Reducció de
plàstics a
incineració

Reducció de **-5.800 t/y** de plàstics a incineració, per reducció en la generació i per la substitució dels selectors òptics.

Recuperació material i valorització dels nous fluxos de plàstics separats, millorant l'eficiència de la separació en un **+21%**, i preveient comercialització futura del 100% d'aquests fluxes.

Millora de la recuperació material i valorització del tèxtil sintètic, equivalent a un **+0,5%** sobre el total dels residus tractats.



Reducció
emissions

Reducció de **-15.000 t CO₂/any** d'emissions fòssils de CO₂ per reducció de presència de plàstics a l'entrada de la incineració.



2.3 - Biometanització

Projecte 2



Justificació

- ❑ Increment de l'eficiència energètica per increment de generació de biogàs, destinat a autoconsum (assecatge del digestat) i a injecció a xarxa (upgrading) com a biometà
- ❑ Reducció de residus a disposar a abocador
- ❑ Alliberament d'espai per a les instal·lacions de captura, emmagatzematge i ús de CO₂

Inversió

(primera estimació)

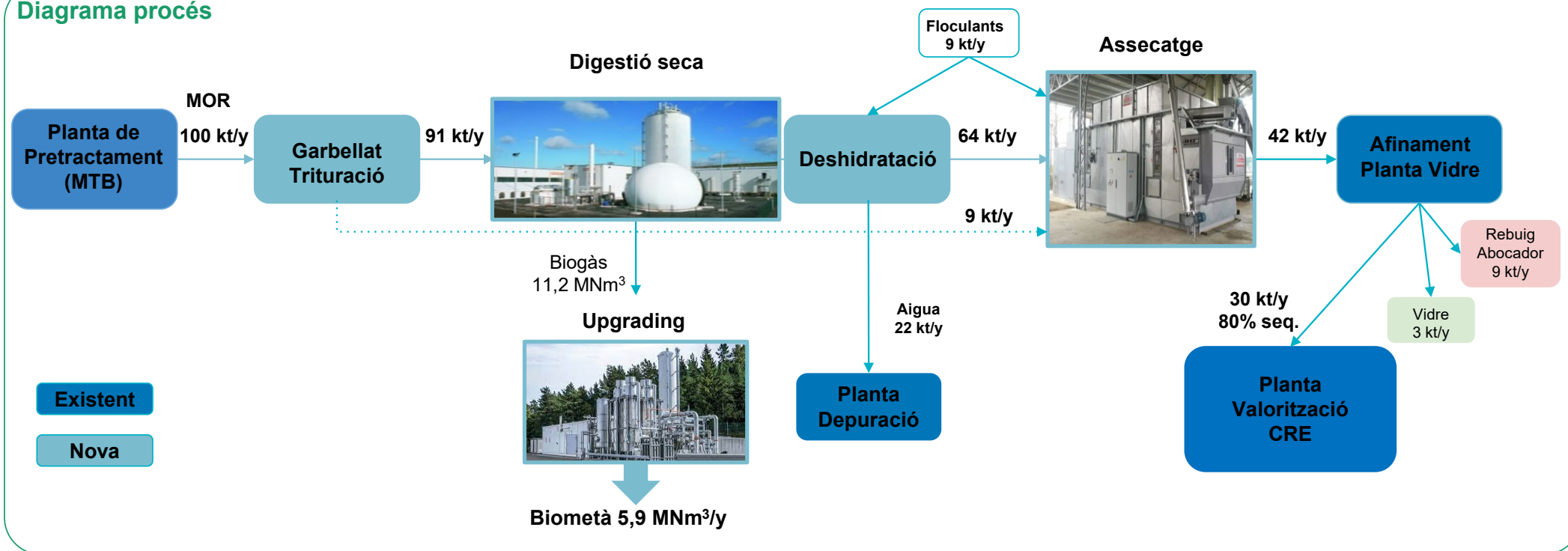
56 M€

Maduresa tecnològica

TRL 9

(Sistema provat i operant amb èxit en un entorn real)

Diagrama procés



2.3 - Biometanització

Projecte 2



Descripció

. Enderroc de les instal·lacions actuals de Biometanització. Adaptació de les instal·lacions de Bioestabilització.

. Instal·lació d'una nova planta de digestió seca per a 100 kt/y de MOR de sortida de la Planta de Pretractament, incorporant garbellat previ (40 mm) i triturat de la fracció >40 mm, per a la generació de 11,2 MNm³/any de biogàs i 77 kt/y digestat.

. Instal·lació de refinament (Upgrading) del biogàs per a produir biometà (5.9 MNm³/y) i connexió a la xarxa de gas.

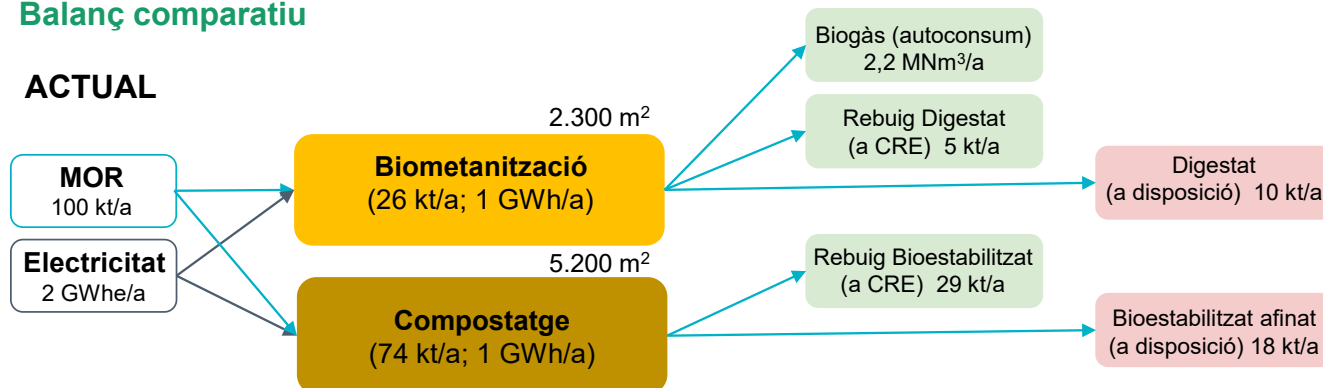
. Instal·lació de deshidratació mecànica per a 77 kt/y, per a augmentar la sequedat del digestat del 37% al 45%, reduint el volum a 64 kt/y.

. Instal·lació d'un assecatge tèrmic per a 73 kt/y obtenint 42 kt/any de digestat amb un 80% de sequedat, amb l'ús d'energia procedent de la caldera..

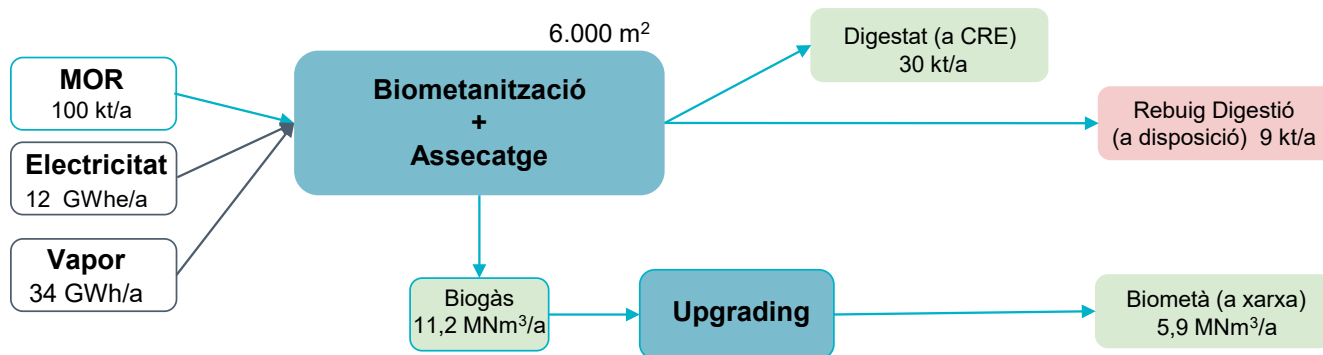
. Afinament final per a separar el rebuig (9 kt/y) i separació de vidre (3 kt/y). Obtenció de 30 kt/y de digestat per a valorització energètica al CRE.

Balanç comparatiu

ACTUAL



PROPOSTA



2.3 - Biometanització

Projecte 2



Visualització



Actual

Biestabilització + Biometanització
7.500 m²

Futura

Biometanització 100% + assecatge + upgrading
6.000 m²

Superfície
disponible

1.500 m²



2.3 - Biometanització - balanç

Projecte 2



Reducció de
residus i
valorització

Reducció de **-19 kt/y** de residu disposat a abocador (de 28 kt/y a 9 kt/y)
Reducció del 53% dels residus actualment disposats a abocador.



Autoconsum
d'energia i
Generació

Increment de l'autoconsum per a l'assecatge del digestat (vapor, 32 GWht/y) i per al consum de les noves instal·lacions de biometanització i upgrading (+ 10 GWhe/y).
Potencial millora eficiència per aprofitament de l'energia dels gasos de sortida de la PVE.

Nova generació d'energia 100% renovable: Biometà (5,9 MNm³/y, 59 GWht/y).



Reducció
emissions

Reducció de **13.000 t/any d'altres GEH** (gasos d'efecte hivernacle) generats a la bioestabilització.

Emissions CO₂ fòssils evitades en tota la cadena logística dels residus vinculats al CIVRM: - 2.700 t CO₂/any.

La generació de biometà permetria reduir l'equivalent a les emissions fòssils de tots els transports de residus i materials d'entrada i sortida del CIVRM, així com de tots els desplaçaments de les rutes de recollida de residus a la comarca del Maresme i al Vallès Oriental (2 milions de km).

Alliberament de **1.500 m²** de superfície imprescindibles per a poder ubicar les instal·lacions de CCUS.



Mobilitat
sostenible

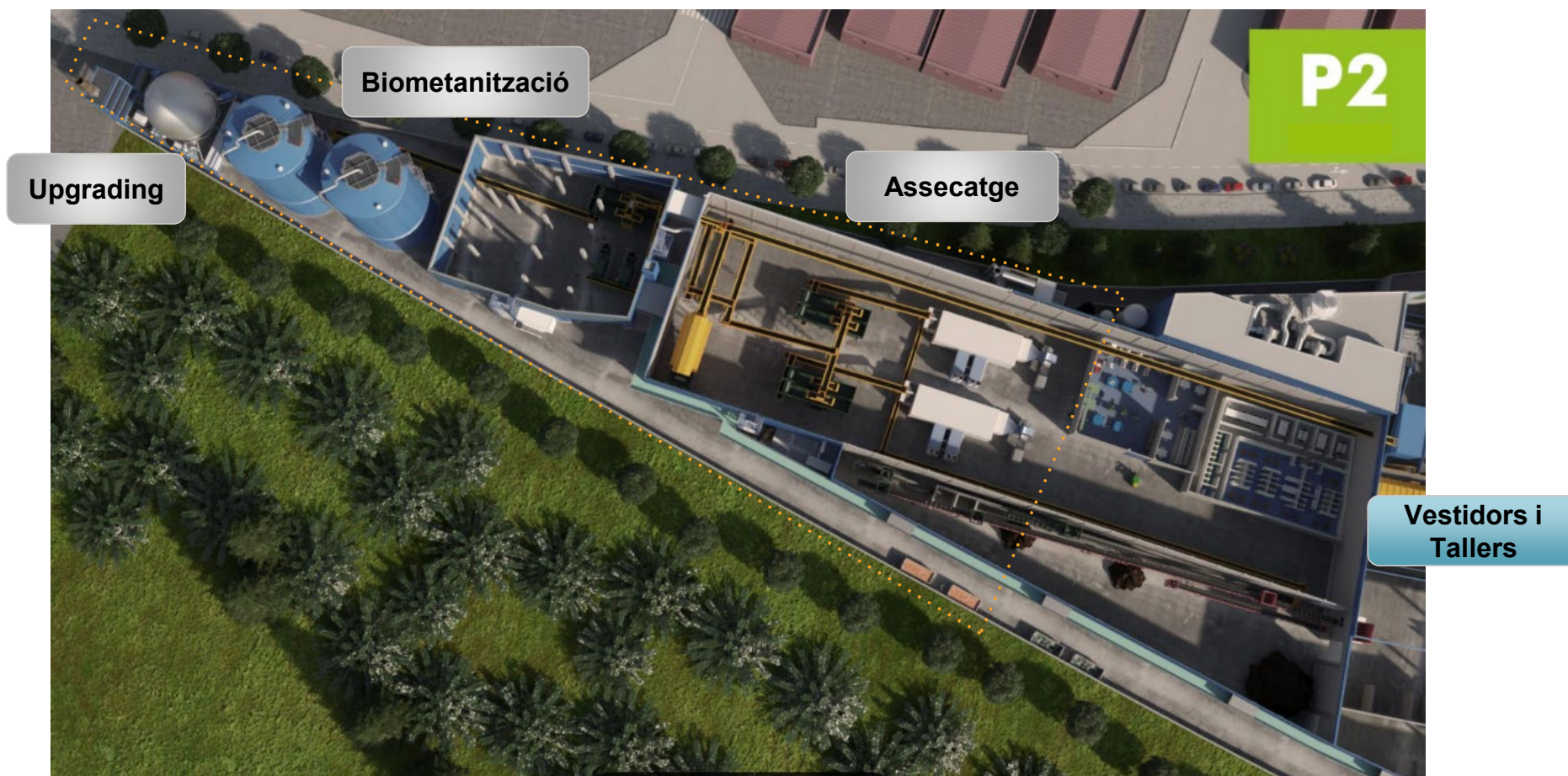


2.3 - Biometanització

Projecte 2



Visualització



2.4 - Renovació de la PVE

Projecte 3

- Justificació**
- ❑ Necessitat de renovació per envelliment de les calderes (40 anys al 2035)
 - ❑ Noves demandes d'energia (Tub verd, autoconsum) que obliguen a la renovació de les turbines existents.
 - ❑ Millora de l'eficiència energètica amb calderes i turbina de nova generació.

Inversió
(primera estimació)
177 M€

Maduresa tecnològica

TRL 9
(Sistema provat i operant amb èxit en un entorn real)

Càrrega tèrmica i previsió d'usos

			ACTUAL	PREVISIÓ
CALDERA	PRODUCCIÓ VAPOR	GWht	435	435
	CONSUMS VAPOR	GWht	46	322
	Autoconsum		27	224
	CRE		27	32
	CCSU		-	158
	Assecatge		-	34
	Exportació - Tub Verd		19	98
TURBINA	PRODUCCIÓ ELÈCTRICA	GWhe	102	63
	ENERGIA ELÈCTRICA	GWhe	102	63
	Autoconsum		28	61
	CRE		18	16
	PTR		7	7
	BIO		2	12
	CCSU		-	25
Exportació - xarxa			74	2

Manteniment de la càrrega tèrmica actual, equivalent a 435 GWht/any.

Increment important del consum de vapor per increment exportació a Tub Verd i per increment de l'autoconsum de vapor de les noves instal·lacions d'Assecatge i CCSU.

Reducció de la capacitat de producció elèctrica, amb reducció de l'exportació a xarxa.



2.4 - Renovació de la PVE

Projecte 3



Descripció

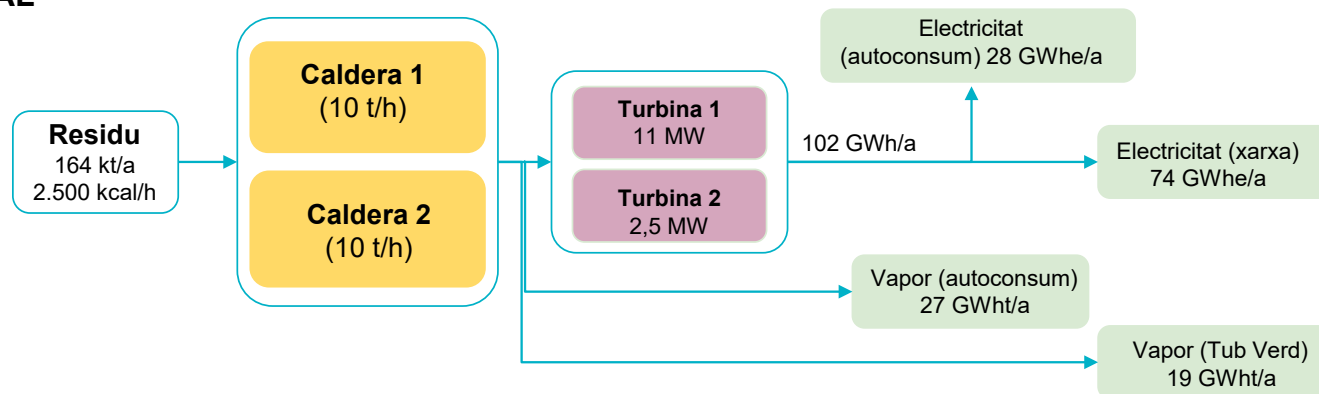
. Enderroc de les instal·lacions actuals de recuperació energètica, calderes, turbines i condensació de vapor.

. Instal·lació de 2 noves calderes de 10 t/h de capacitat, mantenint la càrrega tèrmica actual (producció de 435 GWht/a de vapor a 61 bar i 380°C).

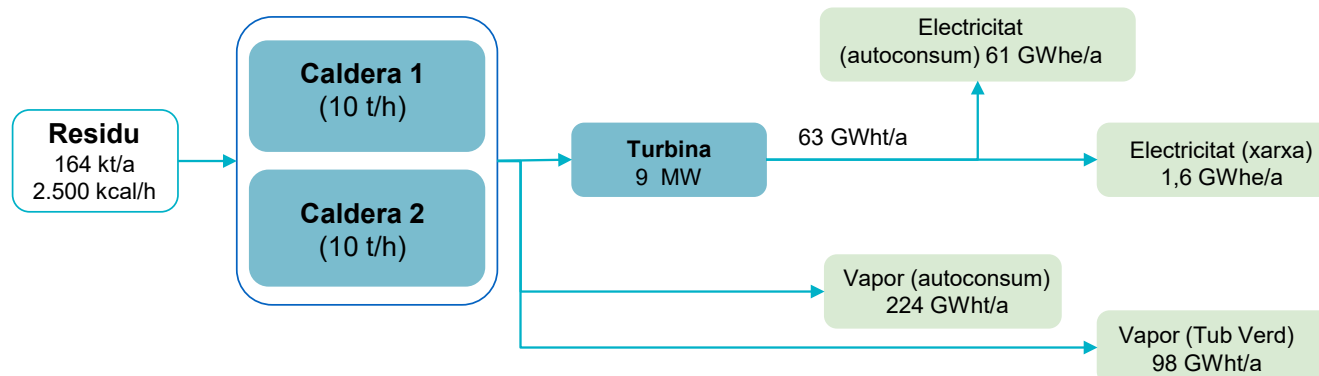
. Instal·lació d'una nova turbina de condensació amb una potència de 9 MW i amb una capacitat resultant de generació elèctrica de 63 GWhe/any i amb sortides de vapor per a autoconsum 36 t/h i Tub Verd de 15 t/h a una pressió de 3,5 bar i 8 bar respectivament.

Balanç comparatiu

ACTUAL



PROPOSTA



2.4 - Renovació de la PVE

Projecte 3



Visualització



Balanç



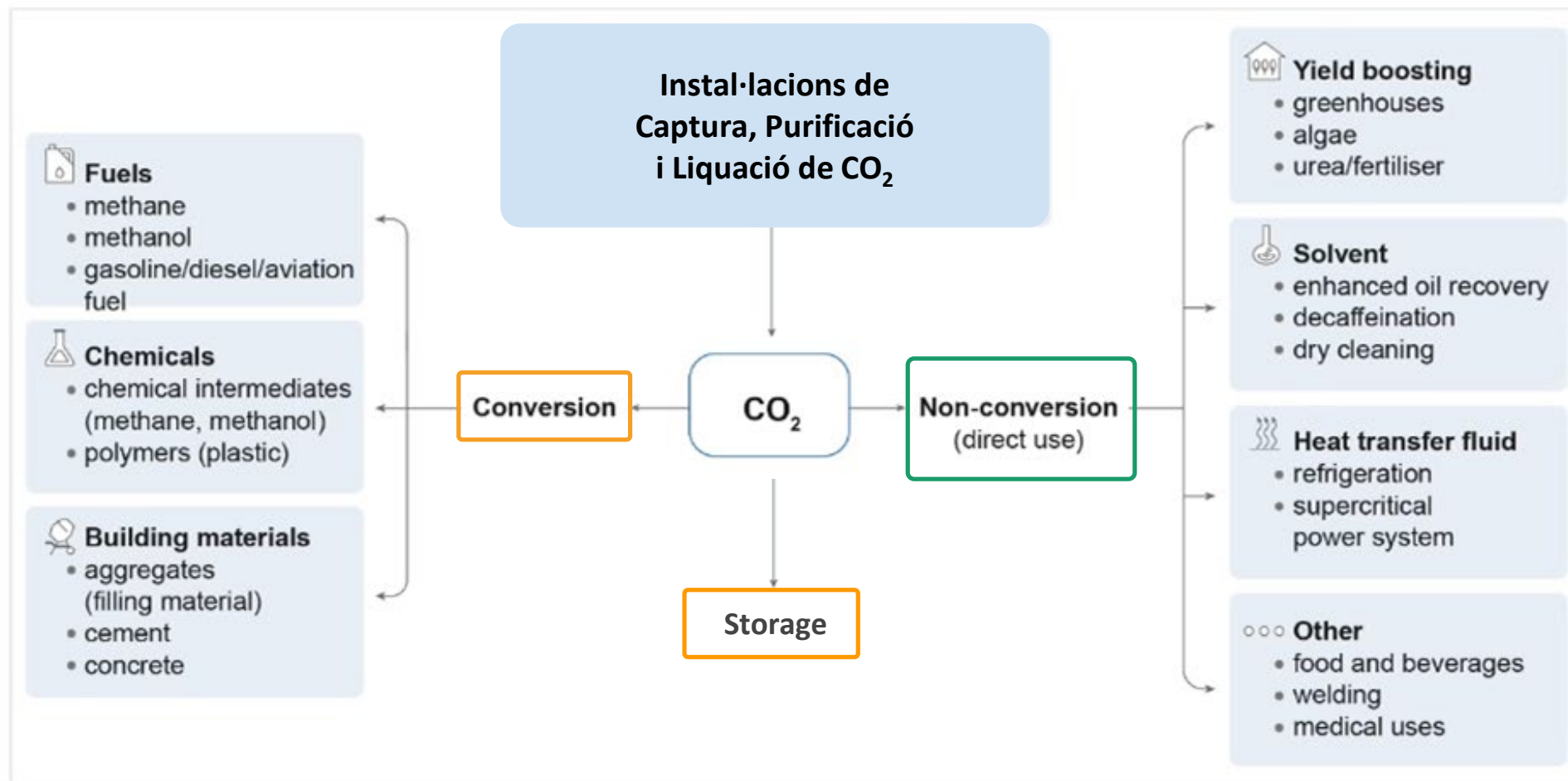
Autoconsum
d'energia i
Generació

Millora de l'eficiència energètica (R1), per increment del consum de vapor per als processos d'assecatge i de CCUS.



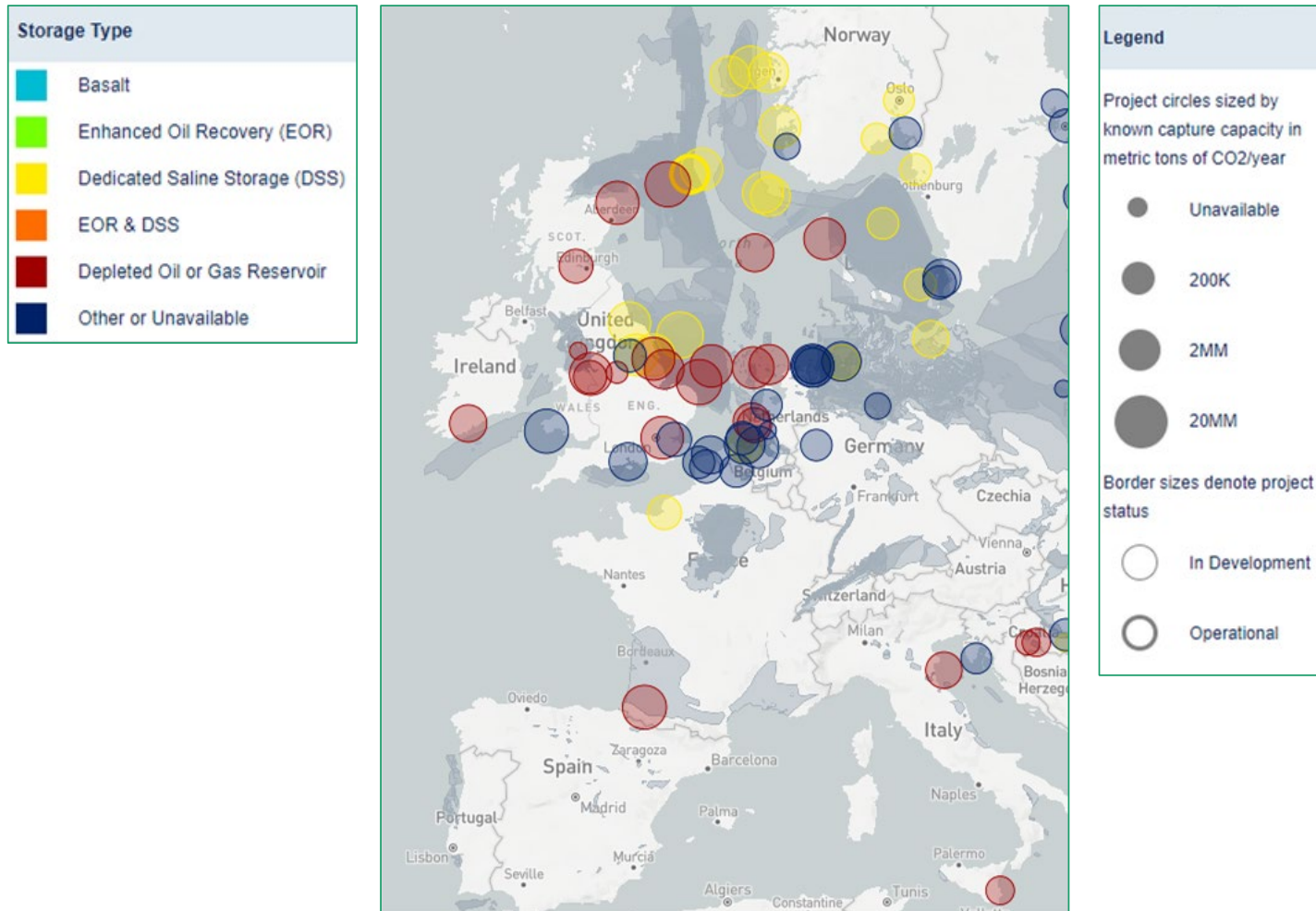
2.5 - Captura de CO₂ - visió global

Projecte 4



2.5 - Captura de CO₂ - confinament (storage)

Projecte 4



(*) CATF - Clean Air Task Force





CCUS projects in Europe

Overview of existing and planned CCUS facilities

AUSTRIA

1. Vienna Green CO₂*

BELGIUM

1. Leilac 1
2. Antwerp@C*
3. Carbon Connect Delta
4. Steelanol
5. C4U
6. North-CCU-Hub
7. Power-to-Methanol Antwerp BV
8. Kairos@C*
9. H2BE*

BULGARIA

1. ANRAV*

CROATIA

1. Petrokemija Kutina*
2. Bio-Refinery Project*
3. CCGeo*

DENMARK

1. Greensand*
2. C4: Carbon Capture Cluster Copenhagen
3. Bifrost*

FINLAND

1. SHARC*

FRANCE

1. DMX Demonstration in Dunkirk*
2. Pycasso*
3. K6*
4. CalCC*
5. Cryocap
6. D'Artagnan

GERMANY

1. H2morrow*
2. Leilac 2
3. BlueHyNow*
4. OXYFUEL100 (subproject of Westkuste100)
5. H2GE Rostock*

GREECE

1. Prinos CCS
2. RECODE

ICELAND

1. Orca
2. Silverstone*
3. Coda Terminal*

ITALY

1. CCS Ravenna Hub*
2. Cleankerk

THE NETHERLANDS

1. Porthos*
2. Aramis*
3. H2M*
4. H-Vision*
5. Twence*
6. AVR-Duiven
7. AZUR*
8. L10 CCS

NORWAY

1. Sleipner CO₂ Storage*
2. Longship (including Northern Lights)*
3. Barents Blue*
4. Norsk e-fuel
5. Borg CO₂*
6. Snøhvit CO₂ Storage*
7. Smeaheia*

POLAND

1. Poland EU CCS Interconnector
2. Go4ECOPlanet*

REPUBLIC OF IRELAND

1. Ervia Cork CCS

SPAIN

1. ECCO2

SWEDEN

1. Preem CCS*
2. Söte CCS
3. CinfraCap
4. BECCS@STHLM*
5. Project AIR*

UK

1. Acorn*
2. Caledonia Clean Energy
3. Zero Carbon Humber*
4. HyNet*
5. Net Zero Teesside*
6. South Wales Industrial Cluster
7. Peterhead CCS Power Station*
8. Acorn CO₂ SAPLING*
9. Northern Endurance Partnership*
10. H2Teesside*
11. H2H Saltend*



* Project where IOGP Members are involved
* EU Innovation Fund (11 selected, **4 awarded**)
Projects listed in **bold** are in operation

Total number of projects: **71**
Around 80 MtCO₂/yr stored by 2030



2.5 - Captura de CO₂ - consideracions prèvies

Projecte 4



- ❑ **L'ús del CO₂ no permet reduir el cost de les emissions fòssils de CO₂ (*)**
L'ús del CO₂ només permet mitigar l'impacte del cost de les emissions. Només la inertització del CO₂ (confinament en profunditat, conversió a material de construcció) pot reduir les emissions de CO₂ i el seu cost associat.
- ❑ **Necessitat de capturar, purificar i liquar el CO₂.**
Sense un nivell de concentració molt alt del CO₂, sense impureses i liquat no es pot pensar en l'ús del CO₂ i en la seva comercialització. El sector de distribució de gasos requereix un alt nivell de qualitat del CO₂, compliment de l'estàndard internacional de qualitat del CO₂ (**ISBT**), per al seu ús industrial.
- ❑ **Requeriments per a les instal·lacions de captura, purificació, liquació i ús del CO₂**
 - ❑ Superfície: La captura i purificació de volums importants de CO₂ i les instal·lacions per als seus potencials usos, demanden superfícies importants. En el cas del CIVRM la disponibilitat de superfície està molt limitada.
 - ❑ Superfície/escala: l'increment de la capacitat de captura no té un impacte exactament proporcional en la superfície necessària per a la seva instal·lació.
 - ❑ Comercialització - volum: el sector de la distribució de gasos requereix un volum mínim de producció per a la viabilitat de la seva comercialització > 50 kt CO₂/any.

(*) Segons la Directiva Europea 2023/959 de 10 de maig de 2023



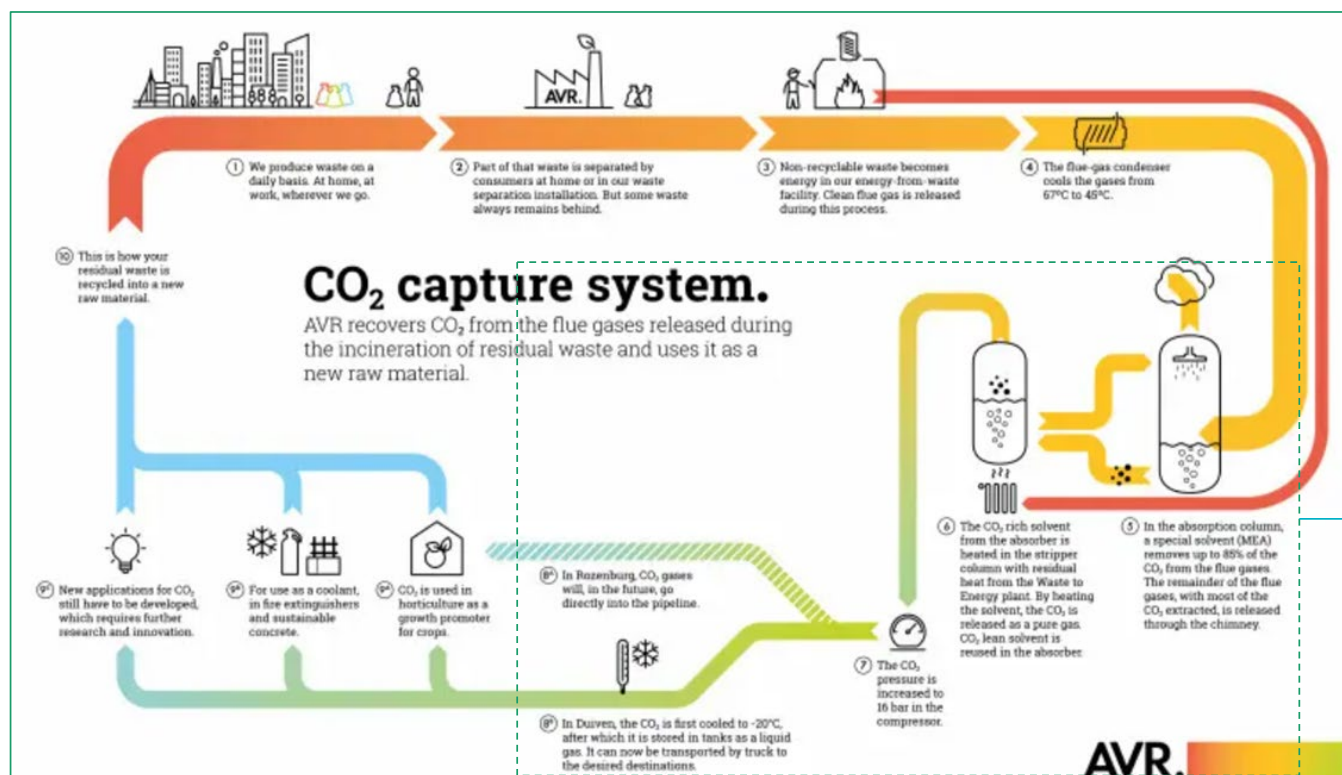
2.5 - Captura de CO₂

Projecte 4



Referència

AVR (Duiven - Països Baixos) - WtE - projecte operatiu (2019) a escala industrial, amb captura de 100.000 t CO₂/any.



2.5 - Captura de CO₂

Projecte 4



Justificació

- ❑ Instal·lació necessària per a la captura de les emissions de CO₂ (pla incineradores).
- ❑ Preparació del CO₂ capturat per al seu ús, de forma directa o via confinament o conversió, preveient purificació i liquació del CO₂ per a poder ser transportat.
- ❑ Captura de CO₂ biogènic per a compensar drets d'emissions.

Inversió

(primera estimació)

50 M€

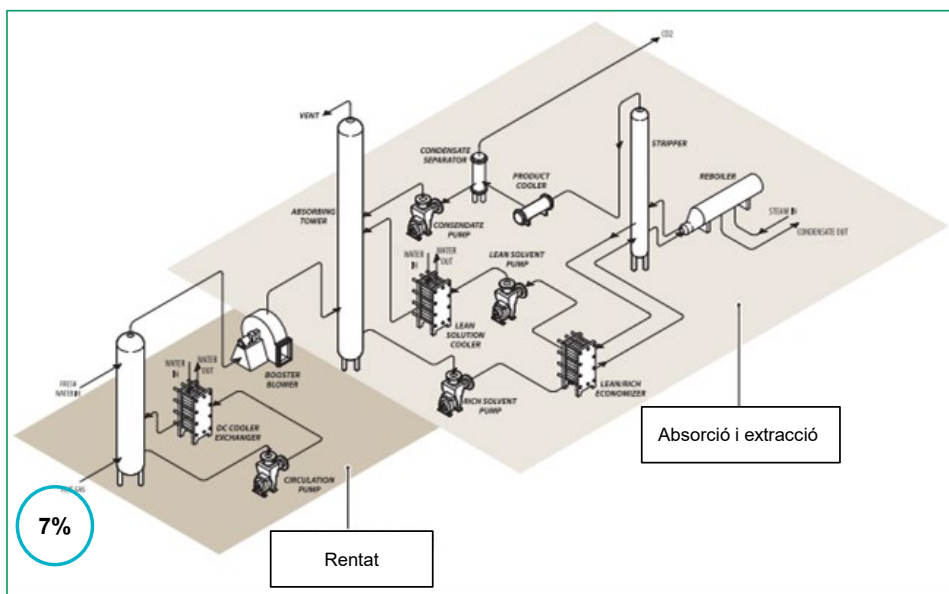
Maduresa tecnològica

TRL 9

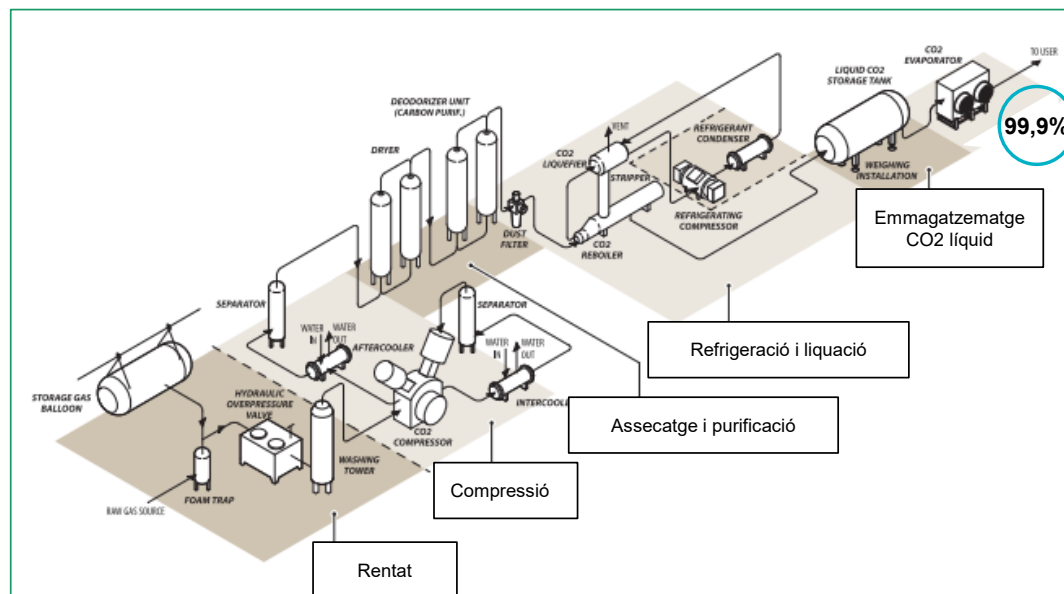
(Sistema provat i operant amb èxit en un entorn real)

Diagrama procés

Captura - Absorció per Amines



Purificació, liquació i emmagatzematge



2.5 - Captura de CO₂

Projecte 4



Dimensionament - criteris

. La capacitat de la instal·lació de captura està condicionada a la superfície disponible al CIVRM. Gràcies al projecte de Biometanització i a la reubicació fora del CIVRM de l'àrea de transferència, s'alliberen **3.000 m²** per a la instal·lació de captura.

. Els requeriments energètics de vapor i elèctrics de la instal·lació de captura és l'altra limitació al dimensionament. L'objectiu és sempre garantir el 100% d'autoconsum amb la producció d'energia al CIVRM.

. Amb aquestes consideracions, es confirma que una instal·lació de captura, purificació líquida i emmagatzematge de CO₂ de **100.000 t/any** no superaria les limitacions de superfície i autoconsum.

Visualització



2.5 - Captura de CO₂ - balanç

Projecte 4



**Autoconsum
d'energia i
Generació**

Increment de l'autoconsum, per increment de consum energètic de les noves instal·lacions de captura, purificació i liquació de CO₂ (vapor 158 GWht/a i electricitat 26 GWhe/a).



**Reducció
emissions**

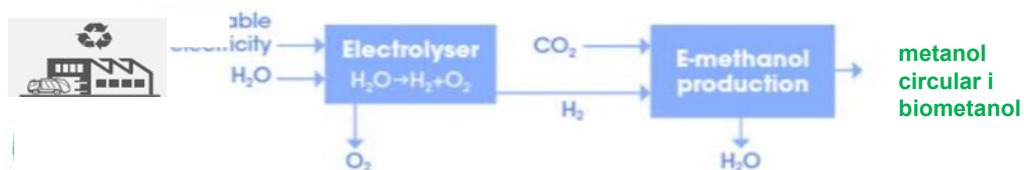
Captura de **100.000 t CO₂/any** i preparació per al seu ús (purificat i liquat).

Potencial recirculació de l'O₂ separat, per a millorar les condicions de combustió a la Planta de Valorització, reduint les emissions de gasos de combustió.

Desplaçament dels Vestidors, Tallers i Magatzem del CIVRM a la zona de Biometanització, i necessitat de trasllat de l'Àrea de Transferència fora del CIVRM per a poder alliberar **3.000 m²** de superfície per a poder ubicar les noves instal·lacions de captura de CO₂ dins del CIVRM.



2.5 - Usos del CO2 - METANOL - conversió química



Referències: REPSOL, PETRONOR

CARBON RI: <https://www.carbonrecycling.is/>

INERATEC: <https://www.ineratec.de/en>

Producte i Mercat: metanol (e-fuel o producte químic), transport marítim o indústria química (necessitat de conversió a e-fuels)
Preus diferenciats per a metanol circular (400 €/t) i biometanol (800 €/t)

Maduresa mercat: alta

Aplicabilitat al CIVRM: Amb l'ús del 100% de l'energia elèctrica que actualment s'injecta a xarxa (75.000 MWh), la producció màxima d'hidrogen permetria poder utilitzar 10.000 t CO₂/any.

Cost producció (primera estimació):

Estimació actual: 1.400-2.000 €/t metanol. Futur: 700-900 €/t metanol

Inversió (primera estimació):

Electrolitzador 10 MW: 15 M€

Hidrogenació de CO₂ a metanol: 5-10 M€

Maduresa tecnològica:

Electrolitzador **TRL 9**

Producció de metanol **TRL 6-8**

(nombrosos pilots en desenvolupament)

Balanç:

Energia disponible:

74.000 MWhe/any (energia a xarxa 2022)

Conversió i producció de l'electrolitzador (catàleg)

55 MWhe/t H₂

1.350 t H₂/any

Conversió i ús de CO₂ (estequiomètric)

7,3 t CO₂/t H₂

10.000 t CO₂/any

Conversió i producció de metanol (estequiomètric)

5,3 t metanol/t H₂

7.000 t metanol/any

20-25
M€

TRL

Mercat

Reducció
emissions

Consum
energia





**Maresme
Circular**

(re)fem el futur



Consorci de Residus
del Maresme

maresmecircular.cat

3

GESTIÓ PROJECTE

Visualització

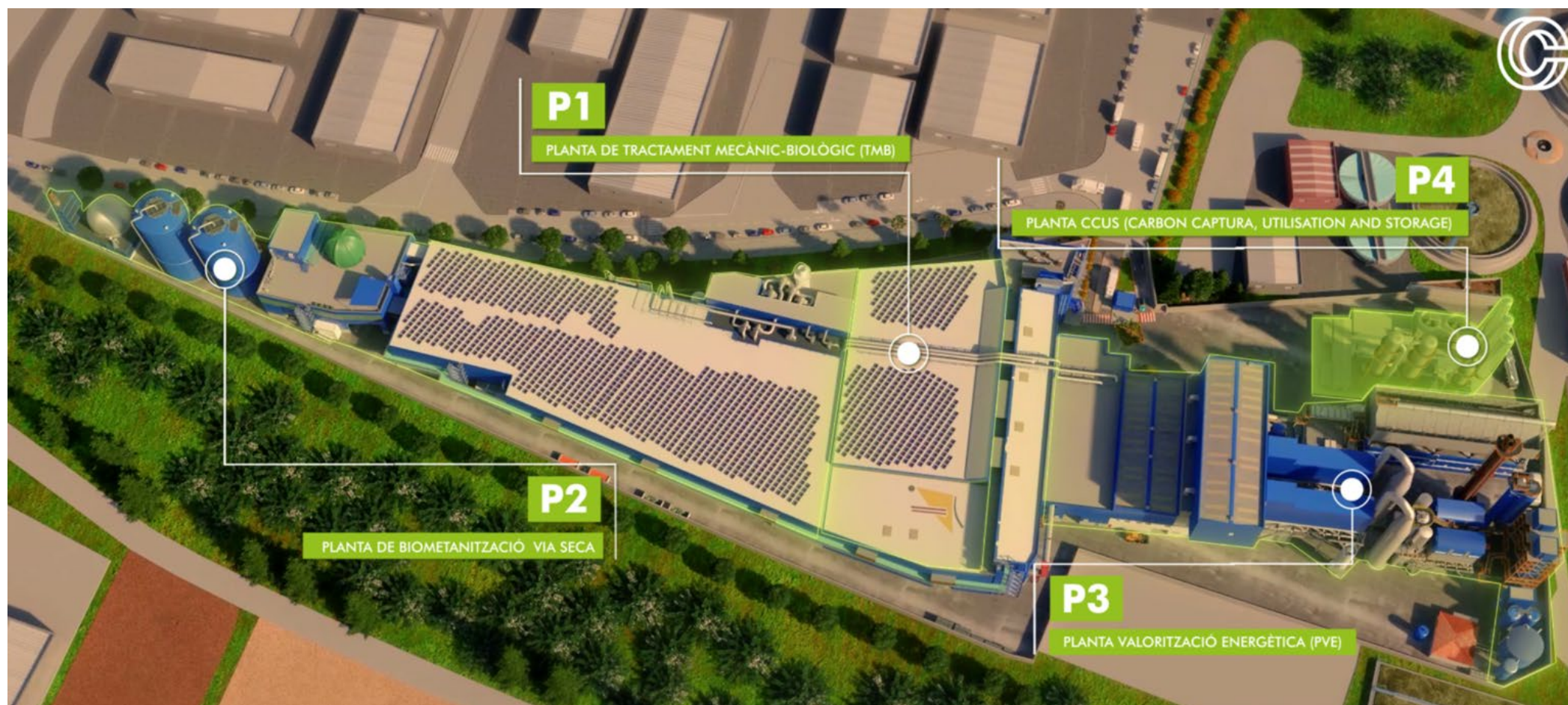
Balanç i emissions

Planificació

Pressupost



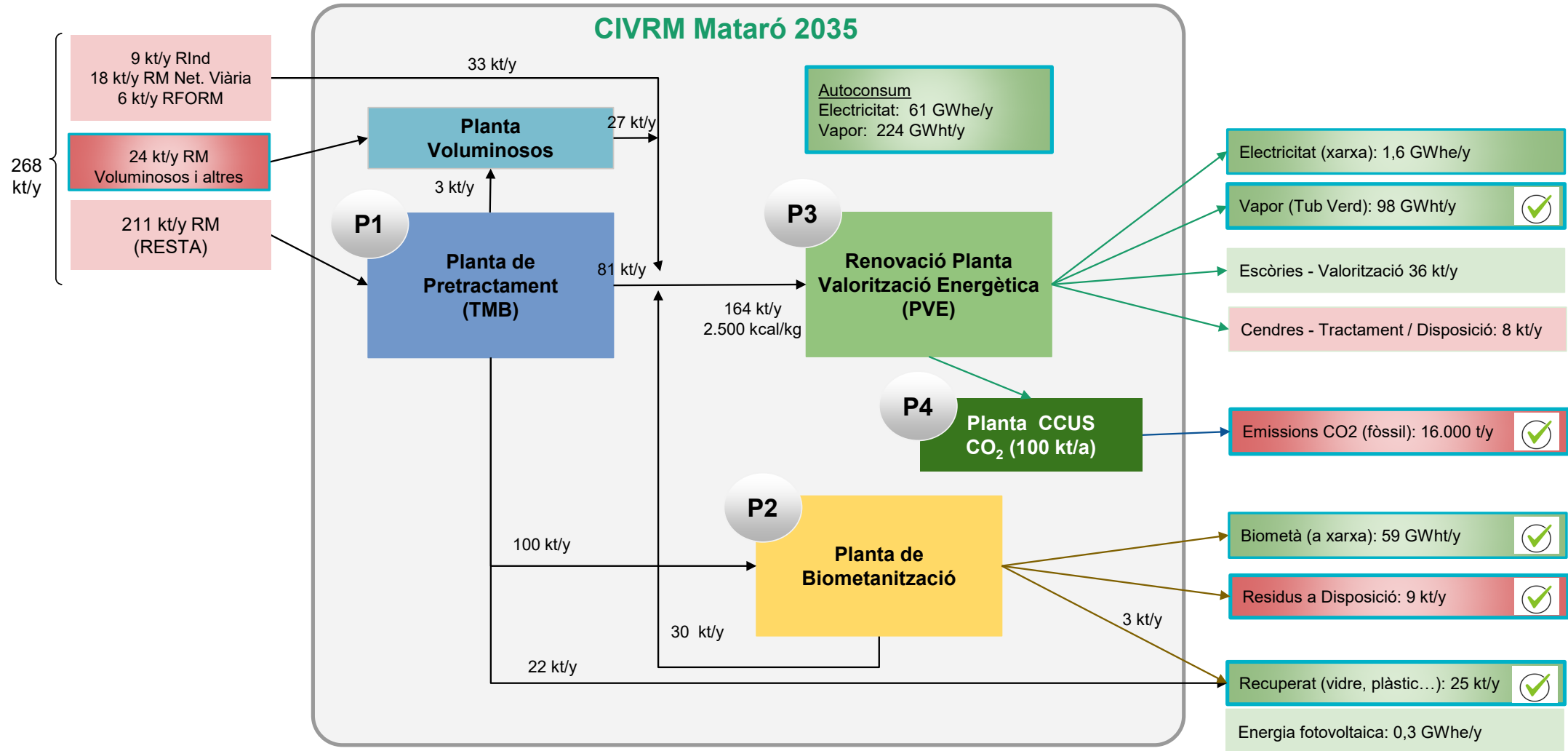
3.1 - GESTIÓ PROJECTE: visualització



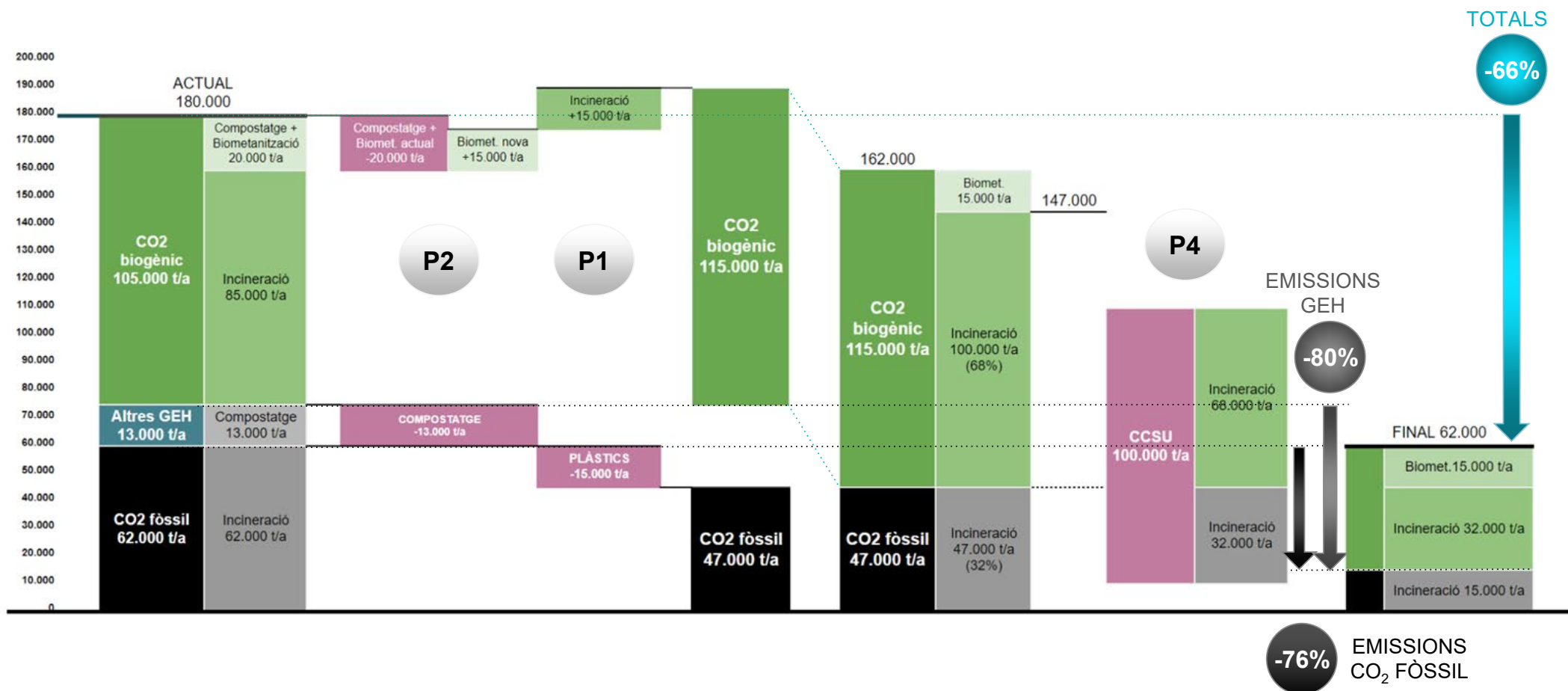
3.1 - GESTIÓ PROJECTE: visualització



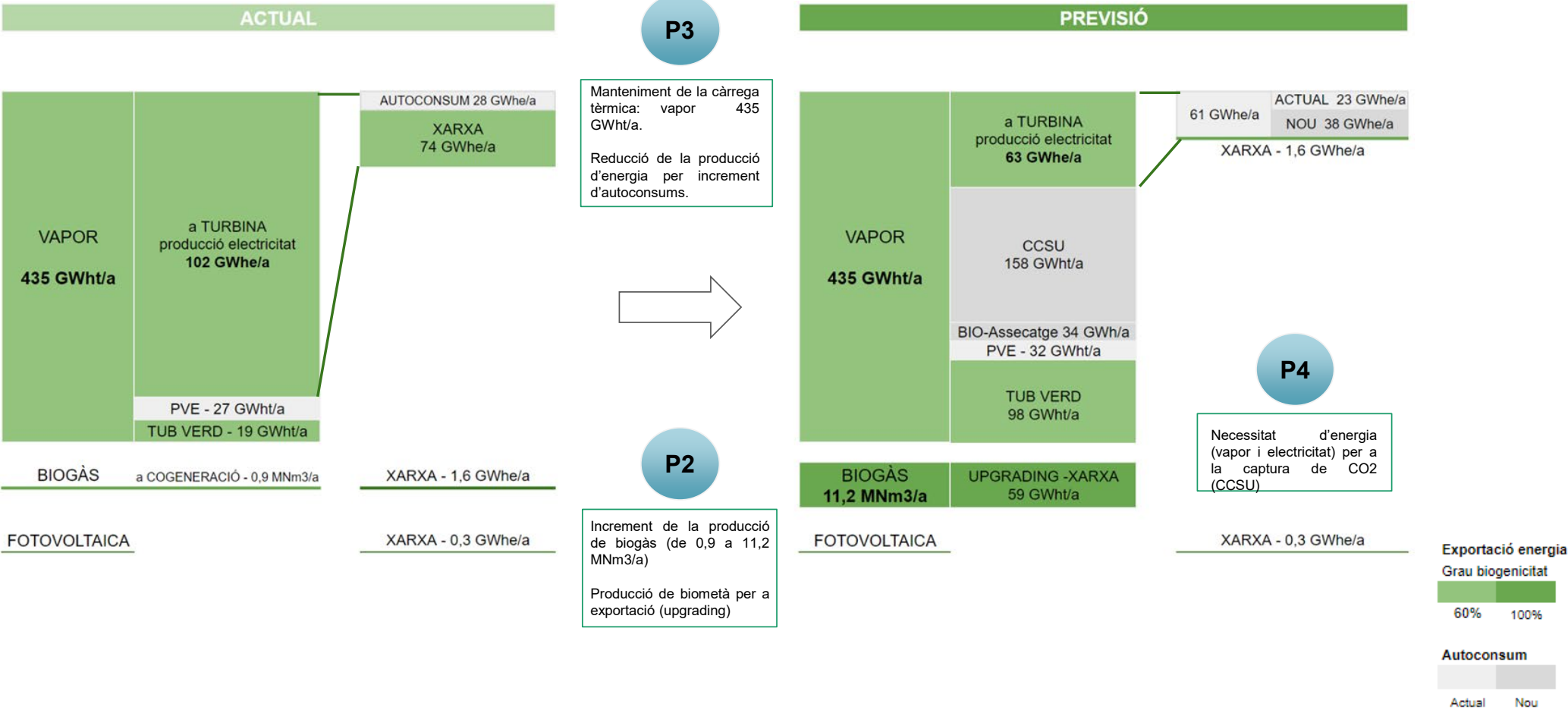
3.2 - GESTIÓ PROJECTE: balanç global



3.3 - GESTIÓ PROJECTE: balanç CO₂



3.3 - GESTIÓ PROJECTE: balanç energètic



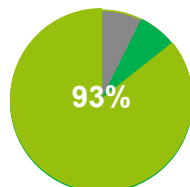
(*) Representació gràfica aproximativa



3.4 - GESTIÓ PROJECTE: indicadors



Reducció de
residus i
valorització



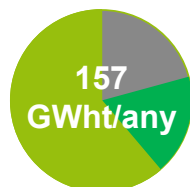
238 kt/any dels 255 kt/any dels residus d'entrada són valoritzats.
17 kt/any són disposats a abocador (cendres i residus afinament digest).



Autoconsum
d'energia i
Generació



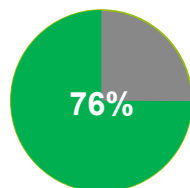
Es manté el **100% d'autoconsum energètic**, amb energia procedent de la PVE:
Vapor (67% biogènic): 224 GWht/any
Electricitat (67% biogènica): 61 GWhe/any



Exportació d'energia (a xarxes): **157 GWht/any (79% renovable)**
Increment de l'exportació d'energia 100% renovable amb la generació de **Biometà** (11,2 MNm³/any, **59 GWht/any**). Manteniment de la producció fotovoltaica 0,3 GWhe/any.
Increment de l'exportació d'energia renovable 67% en forma de vapor a Tub Verd (de 19 GWht/any a **98 GWht/any**).
Reducció de l'exportació de l'energia elèctrica renovable 67% a xarxa (de 79 GWhe/any a 1,6 GWhe/any).



Reducció
emissions



Reducció del **76%** de les emissions de CO₂ d'origen fòssil, **-47.000 t CO₂/any**.
Reducció del **80%** de les emissions de GEH (gasos efecte hivernacle), **-60.000 t/a**.
Captura de 68.000 t CO₂/any d'origen biogènic.



3.5 - GESTIÓ PROJECTE - PRESSUPOST



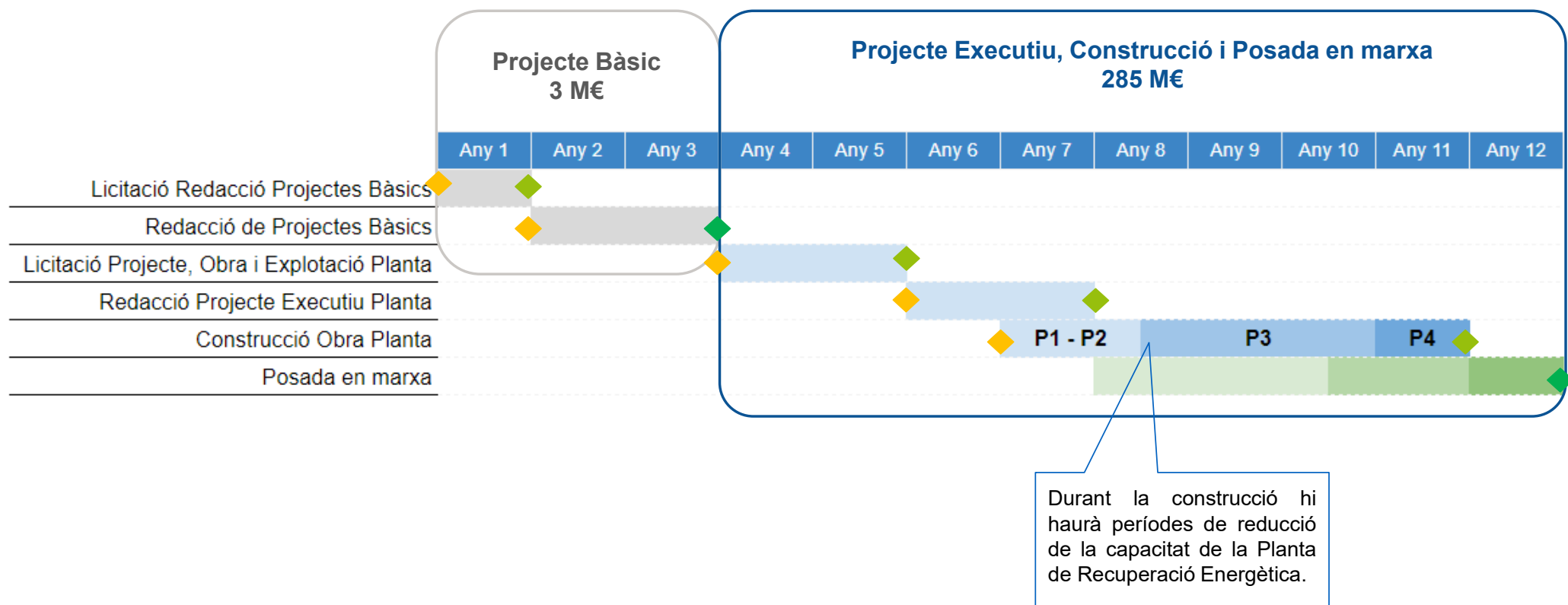
P1	Reducció de plàstics	5
P2	Biometanització	56
P3	Renovació Planta Valorització Residus	177
P4	Planta de captura de CO2 - CCSU	50
TOTAL		288

dades en M€

Nota: Pressupost estimatiu corresponent a un estudi preliminar i conceptual, amb un nivell baix de precisió de l'estimació de costos. L'import inclou totes les despeses ("claus en mà"): equipament, obra civil, connexions, tramitacions... així com el desenvolupament de l'enginyeria bàsica i de detall.



3.6 - GESTIÓ PROJECTE - PLANIFICACIÓ





**Maresme
Circular**
(re)fem el futur

 Consorci de Residus
del Maresme

maresmecircular.cat

4

CONCLUSIONS

Impacte econòmic

Impacte social

Impacte ambiental



4. - CONCLUSIONS



- ❑ Aquest **estudi preliminar** ha identificat els principals reptes i consideracions per a la descarbonització del CIVRM, incloent:
 - ❑ la garantia de continuïtat de les instal·lacions com a servei públic;
 - ❑ la reducció de les seves emissions de carboni;
 - ❑ l'adequació a les noves regulacions catalanes i europees;
 - ❑ els objectius d'eficiència material i energètica i la seva aportació a la transició energètica;

en base a les limitacions i condicionants propis del Centre.

- ❑ Aquest **pla de descarbonització** representa una iniciativa pionera a Catalunya, amb una visió integral i holística, alineada amb les estratègies i directrius actuals a Europa en el marc de l'emergència climàtica i els reptes urgents en descarbonització que se'n deriven en l'àmbit de la gestió i tractament de residus.
- ❑ S'ha desenvolupat un pla d'acció amb 4 projectes interconnectats i dependents entre ells.
- ❑ Aquest pla d'acció requereix d'una inversió estimada de 288 M€ i d'una planificació que requereix iniciar el pla en breu per a poder ser una realitat efectiva el 2035.



4. - CONCLUSIONS



Mitjançant la seva implementació conjunta, s'esperen aconseguir els **resultats** següents:

1. Reducció i captació per al 2035 del 76% del CO₂ d'origen fòssil del CIVRM : **-47.000 tones/any** de CO₂. El total de reducció d'emissions és de **-118.000 t/any**, equiv. a les emissions anuals de 22.600 habitants de Catalunya.
2. Increment del 21% de l'eficiència de recuperació de residus plàstics i millora de 0,5% sobre l'entrada gràcies a la separació de tèxtils. Reducció de **-15.400 t CO₂/any** d'origen fòssil. Comercialització de nous materials reciclables: 7.000 t/any.
3. Reducció del 53% dels rebuigs enviats a abocador (**-19.000 t/any**).
4. La producció de biogàs es quintuplicarà amb una nova planta de metanització: 11,2 milions de Nm³/any. Purificació del biogàs per a la injecció de biometà a la xarxa pública: 5,9 milions de Nm³/any (**59 GWh/any**), suficient per a reduir les emissions fòssils de tota la logística de residus al Maresme i Vallès Oriental (2 milions de km/any).
5. Manteniment del 100% l'autoconsum energètic del CIVRM.
6. Renovació de la planta de valorització energètica: 2 noves calderes de 10 t/h (24 Gcal/h c/u) i 1 turbina de condensació de 9 MW de potència. Ús del vapor i de l'electricitat generada en processos interns al CIVRM. Exportació de vapor al Tub Verd, la xarxa urbana de calor/fred, de 98 GWh/any, multiplicant per 5 l'aportació actual, equiv. al consum de 57.000 habitants.



4. - CONCLUSIONS



7. Incorporació d'una planta de captura del 100.000 t/any de CO₂, a més de la seva purificació i liqüefacció in situ, per a ús industrial ulterior.

- La limitació d'espai al CIVRM no permet plantejar solucions d'ús del CO₂ a la pròpia instal·lació.
- La captura de CO₂ :
 - .. té un nivell tecnològic comercial (TRL9), amb instal·lacions existents en funcionament.
 - .. no permet actualment la reducció del cost de les emissions fòssils de CO₂, però deixa el CIVRM en condicions de poder reduir-les quan el mercat del segrestament (confinament subterrani o d'altres usos que permetin reduir-lo) estigui completament desenvolupat.
 - .. permet, des de la seva entrada en operació, que el CO₂ líquat sigui comercialitzat i utilitzat per als usos convencionals actuals (ind. alimentació, refrigeració, ...).

8. **Incertesa OPEX** per als municipis, a desenvolupar:

- ☹ Més costos operació (noves instal·lacions), pèrdua gairebé total ingressos electricitat i repercussió ETS CO₂ fòssil.
- 😊 Venda biometà, major facturació Tub Verd, ingressos segrest CO₂ biogènic i venda usos CO₂ (tot).

