



HUELLA DE CARBONO DE UNA GEOMEMBRANA ALVATECH PEAD vs CAPA TRADICIONAL DE ARCILLA

1-INDICE

1- GRUPO ARMANDO ALVAREZ

2- INTRODUCCION (IMPORTANCIA HUELLA DE CARBONO)

3- NORMATIVA APLICABLE

4- PROCESO POLIMERIZACION PEAD

5- CONCEPTO CO2 EQUIVALENTE

6- EJEMPLO PRACTICO

7- COMPARACION GEOMEMBRANA PEAD vs CAPA ARCILLA COMPACTADA



2-HUELLA DE CARBONO

IDENTIFICAR



CUANTIFICAR

La **huella de carbono** se conoce como «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, obra o servicio.

2- NORMATIVA APLICABLE

Ley de evaluación medioambiental

La Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental **EXIGE** que el Estudio Ambiental Estratégico contenga “una evaluación adecuada de la huella de carbono asociada al plan o programa, los bienes materiales, el patrimonio cultural, el paisaje y la interrelación entre estos factores” (EAE, obligatoria para administraciones públicas)

Real Decreto 163/2014, fomenta el cálculo y la reducción de la huella de carbono por parte de las organizaciones. Registro de carácter voluntario.

2- NORMATIVA APLICABLE

Estándares para cuantificar GEI y establecer protocolos de reducción de huella de carbono

Para empresas:

- GHG Protocol
- ISO 14064



Para productos

- PAS 2050
- ISO 14067



3-HUELLA DE CARBONO ARCILLA vs GEOMEMBRANA



VS



-Capa arcilla 0,6 m de espesor
-15 m³/camión
-1 Ha
-16 km cantera-obra



-Geomembrana PEAD 1.5 mm
-15.600 m²/camión
-1 Ha
-1.000 km fábrica-obra

4-CO2 EQUIVALENTE

Emisiones principales efecto invernadero:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)

Cada compuesto tiene un potencial de emisión diferente (GWP) de cara al cambio climático:

Gas de efecto invernadero	Potencial de calentamiento global
Dióxido de carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	21-23
Óxido nitroso (N ₂ O)	230-310
Perfluorocarbonos ((PFC)	5.700-11.900
Hidrofluorocarbonos (HFC)	13.000-14.000
Hexafluoruro de carbono (SF ₆)	23.000

$$\text{Kg CO}_2 + (21 \times \text{kg CH}_4) + (310 \times \text{Kg N}_2\text{O}) = \text{kg CO}_2 \text{ eq}$$

Dióxido de carbono equivalente

Versos, Vertederos y Sostenibilidad
(Bilbao 2018)

4-PROCESO POLIMERIZACION PEAD



Componente principal → monómero etileno polimerizado para formar polietileno

Polimerización etileno → a través de hidrógeno a Tª 110 °c → Pellets PEAD

Geomembrana ALVATECH → Transformación pellets por calandra plana

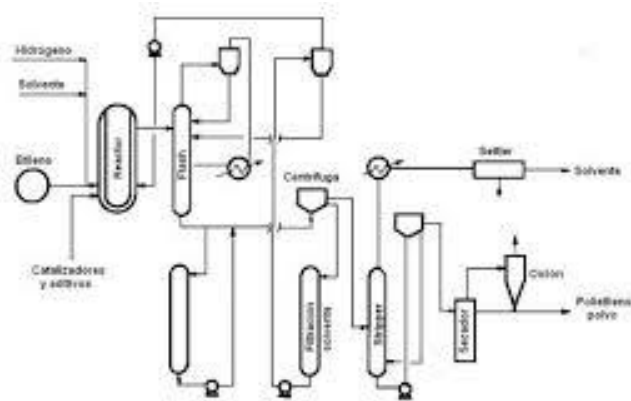
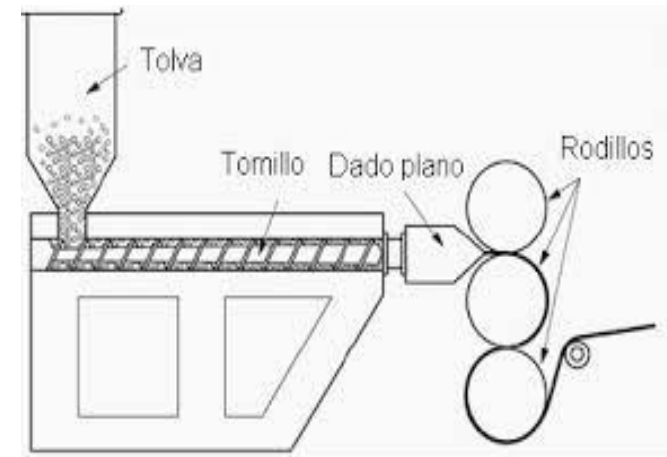
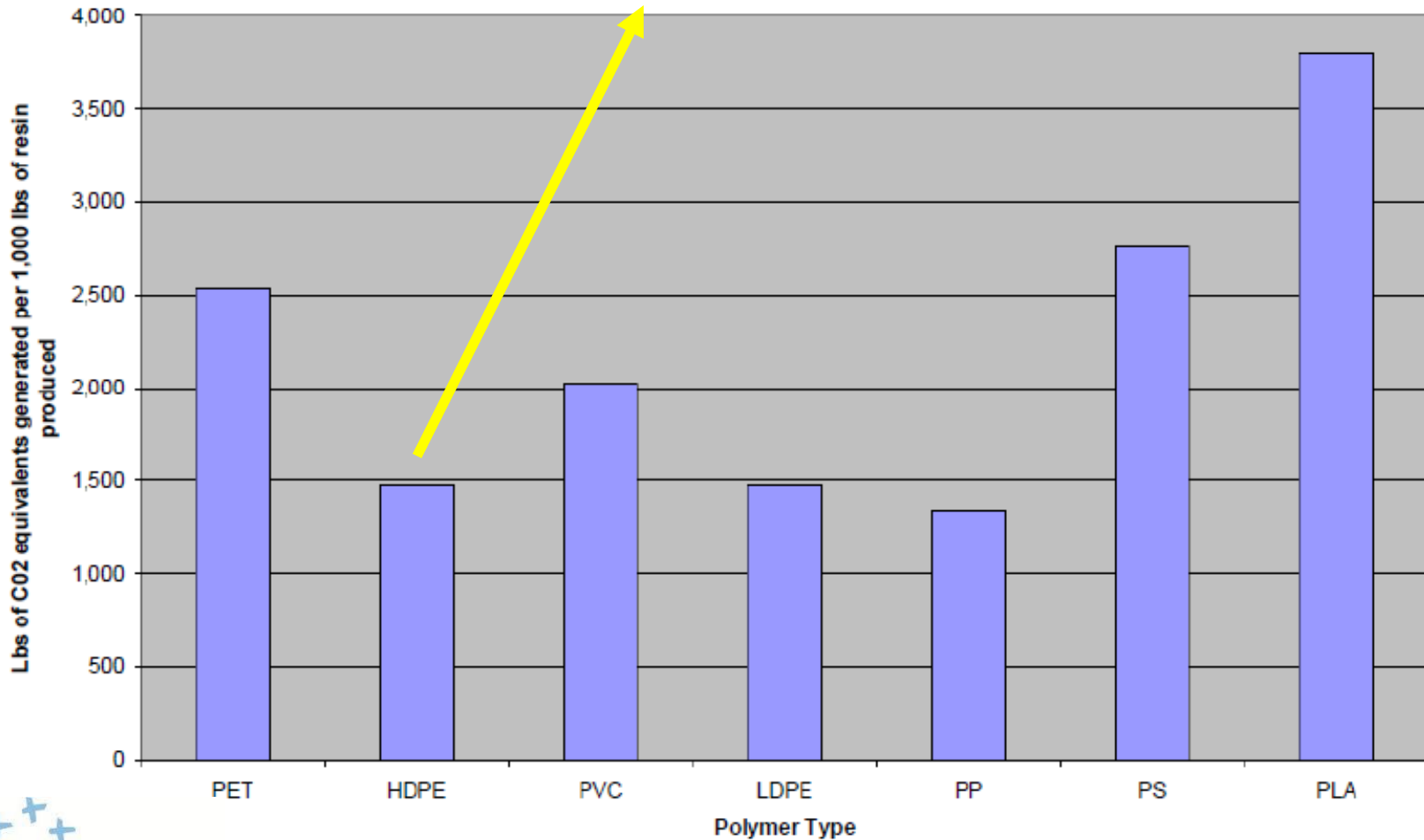


Figura 4. Proceso Solvay a baja presión para la polimerización de etileno [6].



4-CO2 EQUIVALENTE

ICE 2008 : 1.6 Kg CO₂/ Kg PEAD



3-EJEMPLO PRACTICO

CO2 EQUIVALENTE “MATERIAL”

CO2 equivalente por hectárea ALVATECH 1.5 mm de espesor:

- Densidad HDPE 1.5 mm → 940 kg/m³
- Huella carbono → 1.6 kg CO₂/ kg PEAD (ICE, 2008)

940 kg/m³ x 0,0015 m x 10.000 m²/ha x 1.15 (solapes) = 16.215 kg PEAD/Ha

E= 16.215 kg PEAD/Ha x 1.60 kg CO₂/Kg PEAD = 25.944 kg CO₂ eq/ Ha



3-EJEMPLO PRACTICO

CO2 EQUIVALENTE “TRANSPORTE”

15.600 M2/camión y 1.000 km de transporte:

EF CO₂: CO₂ factor emisión (0.972 kg CO₂/ton-mile)

EF CH₄: CH₄ factor emisión (0.0035 kg CO₂/ton-mile)

EF N₂O: NO₂ factor emisión (0.0027 kg CO₂/ton-mile)

$$\underline{E = TMT \times (EF \text{ CO}_2 + 0.021 \text{ EF CH}_4 + 0.31 \text{ EF N}_2\text{O})}$$

E=Total emisiones CO₂ (kg)

TMT= Ton miles travelled

3-EJEMPLO PRACTICO

CO2 EQUIVALENTE “TRANSPORTE”

$$E = TM \times 0.298 \text{ kg CO}_2 \text{ EQ/ ton-mile}$$

Convirtiendo a unidades métricas $\rightarrow TM \times 0,204 \text{ kg CO}_2/\text{ton-km}$

$$E = TKT \times 0,204 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/ tonne-km}$$

TKT= tonelada – km recorrido

$$\text{Peso camión lleno} = (15.455 \text{ kg} + 15.600 \text{ m}^2 \times 1.5 \times 0.94) = 37.451 \text{ kg(camión)}$$

$$\text{Distancia} = 1.000 \text{ km}$$

$$E = (1000 \text{ km} \times 37,451 \text{ T/camión} \times 0.641 \text{ camión/Ha}) \times 0.204 \text{ Kg CO}_2/\text{T-Km}$$

$$E = 4.897,24 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/Ha}$$



4-RESUMEN CO2 EQ HDPE 1,5 mm

PROCESO	Kg CO2 eq/Ha	Supuestos
Fabricación geomembrana HDPE 1.5 mm	25.944	ICE (1.6 toneladas CO2/Tonelada PE)
Transporte a destino	4.897	1.000 km desde planta hasta destino
TOTAL	30.841	Kg CO2 eq/10.000 m2

*Se desprecian las emisiones de instalación.

5-CARACTERISTICAS ARCILLA COMPACTADA Y CO2 EQ



Barrera artificial: arcilla compactada con espesor mínimo 0.6 m, y máxima conductividad hidráulica 1×10^{-11} m/s

KM de Préstamo a obra	16 km
Capacidad de carga camión	15 m ³ (factor compactación 1.38)
Total de camiones empleados	550 camiones
M2 arcilla	6.000 m ³

5-CARACTERISTICAS ARCILLA COMPACTADA Y CO2 EQ

PROCESO	Kg CO2 EQ/Ha	Supuestos
Suelo excavado péstamo	2.656	CAT 329 (40h/ha), (24,5 l/h)
Recorrido a obra	93.527	16 km, 552 camiones.
CAT D6 Bulldozer	2.786	40 h/ha y 25,7 l/h
CAT 815	4.553	40 h/ha y 42 l/h
CAT 820	4.553	40 h/ha y 42 l/h
38.000 l cisterna	1.518	40 h/ha y 14 l/h
TOTAL	109.593	Kg CO2 eq/10.000 m2

5-CARACTERISTICAS ARCILLA COMPACTADA Y CO2 EQ



CAPA ARCILLA COMPACTADA

109.593 Kg CO2 / 10.000 M2



GEOMEMBRANA HDPE 1.5 mm

30,841 Kg CO2 / 10.000 M2

5-CONCLUSIONES

GEOMEMBRANA ALVATECH vs CAPA ARCILLA COMPACTADA

LEY 21/2013 DE EVALUACION AMBIENTAL EXIGE

RD 163/2014 FOMENTA

MENOR HUELLA DE CARBONO → **3 VECES INFERIOR**

MEJOR COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO





**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**