



VII Congreso EECN
Edificios Energía Casi Nula
Madrid, 5 Noviembre 2020

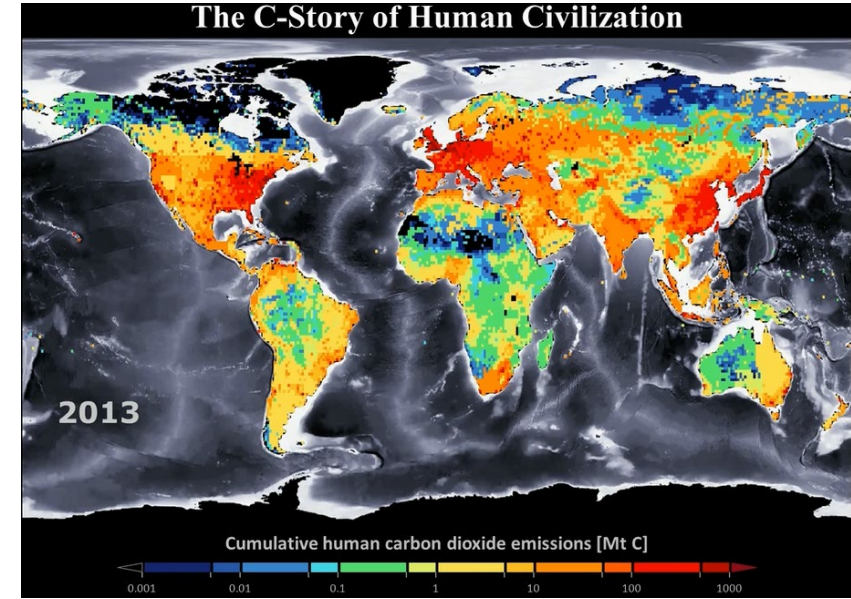
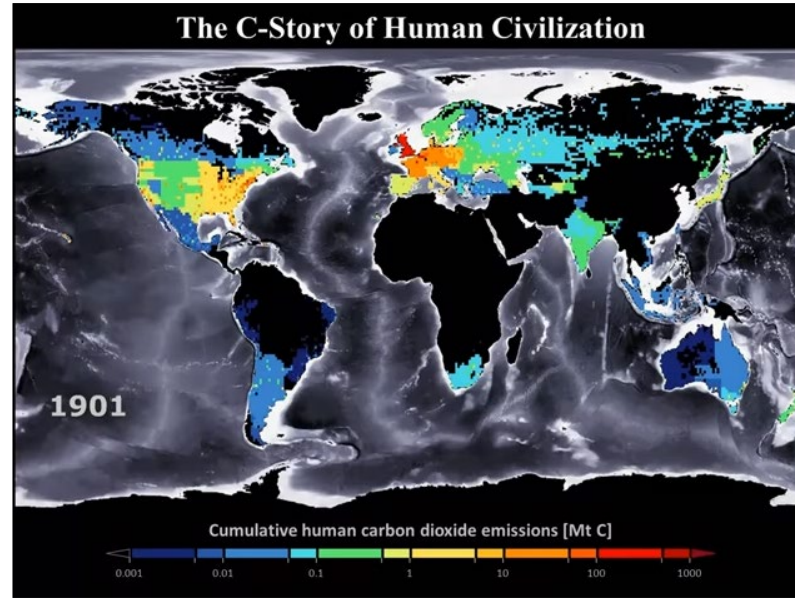
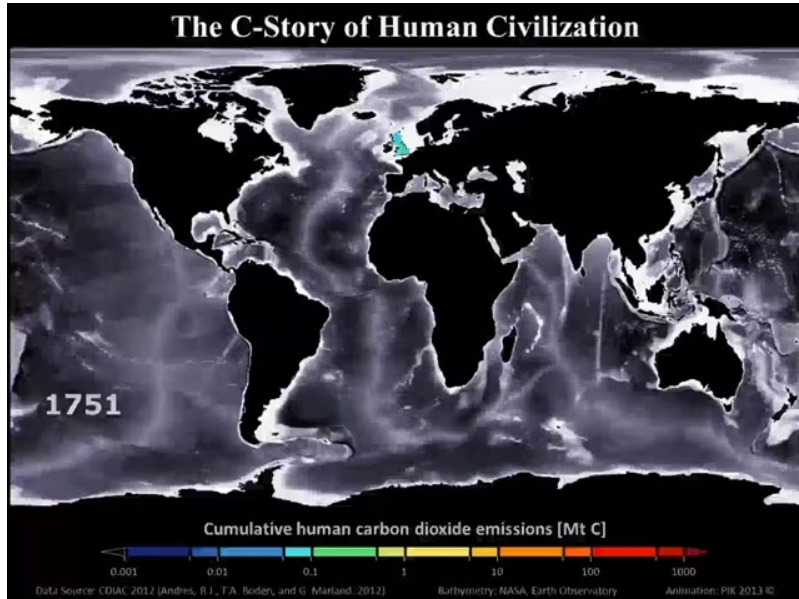
***APORTACIONES CONSTRUCTIVAS PARA UNA
HABITABILIDAD, BIENESTAR Y CONFORT
“DESCARBONIZADOS”, SOSTENIBLES, EFICIENTES E
INTEGRALES DE LOS EDIFICIOS***

Carlos Castro Martín

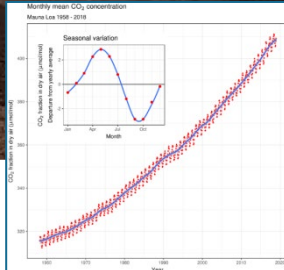
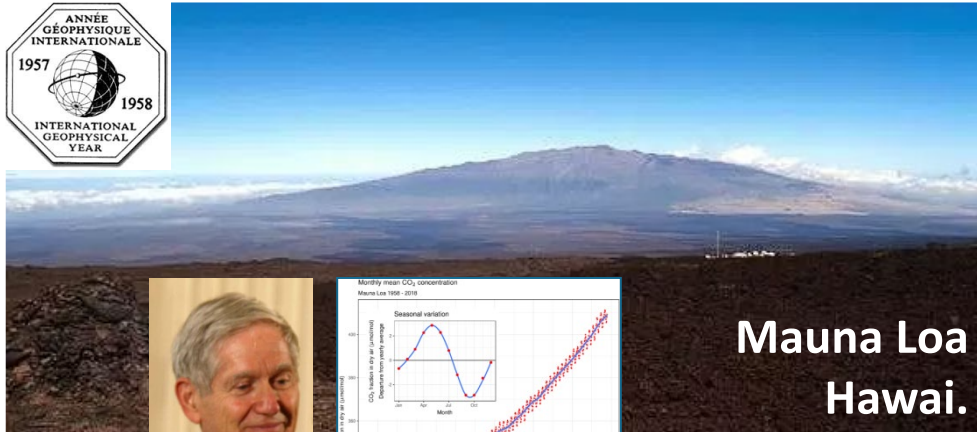
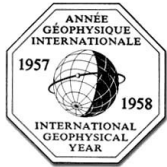
Arquitecto

DANOSA

BREVE CRÓNICA DE LA “CARBONIZACIÓN”



Fuentes: - Datos: CDIAC, *Carbon Dioxide Information Analysis Center*, Oak Ridge National Lab., U.S. DoE, Oak Ridge, Tenn., U.S.A.
- Animación: Potsdam Institute for Climate Impact Research.



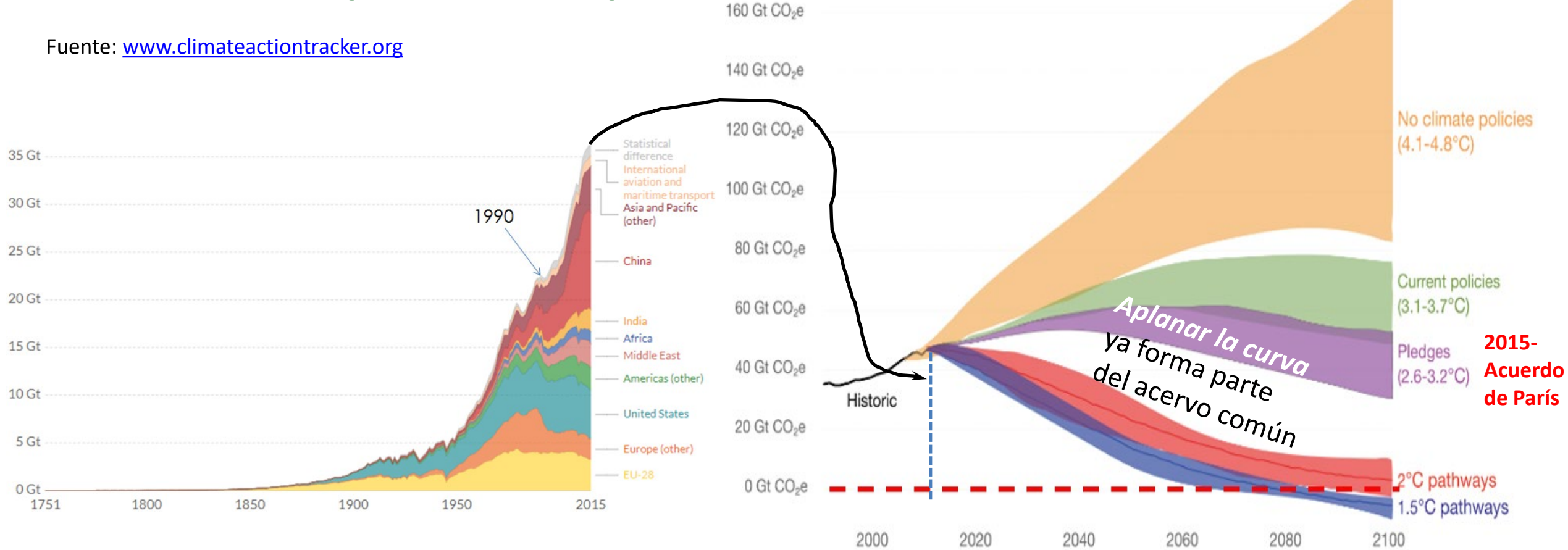
Charles David Keeling (1928-2005)



Greta Thunberg (2003-presente)

EL BAU (O “SYS”⁽¹⁾) DE LAS EMISIONES DE GEI’S

Fuente: www.climateactiontracker.org



(1) SYS=
Suma Y Sigue

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
#ESTE VIRUS LO PARAMOS UNIDOS

Bienvenidos • Benvinguts • Benvidos • Ongi etorri • Benvinguts • Welcome • Bienvenues

Ministerio Áreas de actividad Participación pública Cartografía y SIG Estadísticas Sede electrón

Inicio > Sala de prensa > Últimas noticias

Últimas noticias
Galería de imágenes

La Ley de Cambio Climático y Transición Energética entra en la recta de tramitación administrativa

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
#ESTE VIRUS LO PARAMOS UNIDOS

Bienvenidos • Benvinguts • Benvidos • Ongi etorri • Benvinguts • Welcome • Bienvenues

Ministerio Áreas de actividad Participación pública Cartografía y SIG Estadísticas Sede electrón

Inicio > Sala de prensa

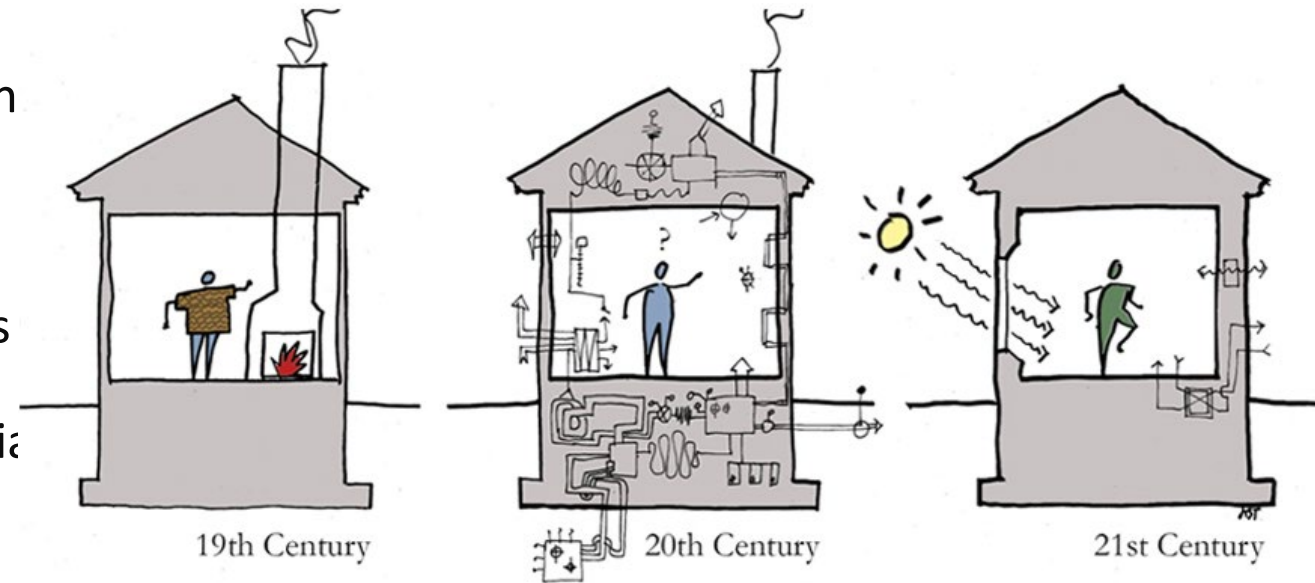
Últimas noticias

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030

EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD, ¿EN QUÉ Y PARA QUÉ?

La energía más limpia, es decir, más descarbonizada, es... la que no se consume

- ¿Qué hay que “reactivar” sobre todo? ¡La buena construcción, aislada y hermética!
- Evitar máquinas como muletas de mala construcción
- Menos máquinas, y más pequeñas y duraderas
- Para sacar todo el partido de máquinas y equipos, hay que cuidar primero de la eficiencia energética del edificio.
- ¿Por qué no EEN en vez de EECN?
- *Principio de prudencia*: hagamos como si en 30 años no haya disponible, en renovables, más que el 30% de la energía disponible hoy.
- Eficiencia como medio, ¿y el fin, el efecto? ¿La sostenibilidad?
- Tres componentes de la sostenibilidad
- El problema de fondo no es sólo técnico, y la solución... tampoco.



Fuente: “House heating systems: a brief history”,
por Albert, Righter & Tittmann Architects Inc.
Boston- MA

1. *Ambiental* → Descarbonización
2. *Económico* → Economía circular, decrecimiento, justicia económica, equidad.
3. *Social y político* → Participación democrática, igualdad, accesibilidad a los “comunes”.

VIDA DE LOS PRODUCTOS Y DE LOS EDIFICIOS: ACV/LCA

¡LARGA VIDA A LOS EDIFICIOS!

Menos máquinas, y más pequeñas y duraderas

- Los productos de construcción pueden tener una vida *útil* = la del edificio. Las máquinas no.
- Los productos “no comen”. Mantenimiento mínimo en comparación con las máquinas
- *Circularidad* de los flujos de materiales: ¿con qué radio temporal de durabilidad? ¿50, 100, 200... más años?
- La DAP/EPD basada en ACV como herramienta de medida de la vida del producto (o el edificio).
- De nuevo, los fines. ¿Del edificio?: Cuidar de las personas, siendo “seguro” y “habitable” año tras año, década tras década,...

....¡siglo tras siglo!

¡LARGA VIDA A LOS PRODUCTOS!

- Incorporación reciclado (fábrica Fontanar-2019):
 - 1538 toneladas de HDPE y 375 de LDPE
 - 4870 toneladas de EPS y 1077 toneladas de PP
- DAP's (productos fábricas Fontanar y Leiria):
 - Láminas sintéticas de PVC
 - Aislamiento de XPS
 - Láminas de betún modificado
 - Aislamiento acústico

tecnalia certificación		ENAC CERTIFICACIÓN Nº 125/C-PR283																	
CERTIFICADO DE VERIFICACION																			
Solicitante:	DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS, S.A. (DANOSA) Pol. Ind. Sector, 9 19290 - FONTANAR (Guadalajara) Tel.: + 33 949 888 210 www.danosa.com																		
Nº Certificado / Nº de registro EPD:	EPD00411/ S-P-00501																		
Descripción del Producto / Unidad funcional:	• Producto: Planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido (XPS). • Unidad funcional: 1 m² de plancha aislante de poliestireno extruido (XPS), con una resistencia térmica de 1 K·m²·W⁻¹. Grosor de la plancha: 3,4 cm. • Código CPC: 369 "División 36 -Productos de caucho y productos plásticos. Grupo: 369 - Otros productos plásticos". • PCR 2014:13 v1.0 "Materiales de aislamiento".																		
Referencias incluidas en el alcance de la certificación:	DANOPREN®																		
Perfil medioambiental certificado:	<table><thead><tr><th>CATEGORIA IMPACTO AMBIENTAL</th><th>VALOR</th></tr></thead><tbody><tr><td>• Calentamiento global (kg CO₂ eq/m²)</td><td>4,33</td></tr><tr><td>• Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq/m²)</td><td>1,04E-07</td></tr><tr><td>• Acidificación (kg SO₂ eq/m²)</td><td>1,67E-02</td></tr><tr><td>• Eutrofización (kg PO43- eq/m²)</td><td>8,30E-03</td></tr><tr><td>• Creación de Ozono fotoquímico (kg C₂H₄ eq)</td><td>1,02E-03</td></tr><tr><td>• Agotamiento recursos abióticos, elementos (kg Sb eq)</td><td>1,59E-06</td></tr><tr><td>• Agotamiento recursos abióticos, combustibles fósiles (MJ)</td><td>93,3</td></tr></tbody></table>			CATEGORIA IMPACTO AMBIENTAL	VALOR	• Calentamiento global (kg CO ₂ eq/m ²)	4,33	• Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq/m ²)	1,04E-07	• Acidificación (kg SO ₂ eq/m ²)	1,67E-02	• Eutrofización (kg PO43- eq/m ²)	8,30E-03	• Creación de Ozono fotoquímico (kg C ₂ H ₄ eq)	1,02E-03	• Agotamiento recursos abióticos, elementos (kg Sb eq)	1,59E-06	• Agotamiento recursos abióticos, combustibles fósiles (MJ)	93,3
CATEGORIA IMPACTO AMBIENTAL	VALOR																		
• Calentamiento global (kg CO ₂ eq/m ²)	4,33																		
• Destrucción capa ozono (kg CFC-11 eq/m ²)	1,04E-07																		
• Acidificación (kg SO ₂ eq/m ²)	1,67E-02																		
• Eutrofización (kg PO43- eq/m ²)	8,30E-03																		
• Creación de Ozono fotoquímico (kg C ₂ H ₄ eq)	1,02E-03																		
• Agotamiento recursos abióticos, elementos (kg Sb eq)	1,59E-06																		
• Agotamiento recursos abióticos, combustibles fósiles (MJ)	93,3																		
Sistema de evaluación de la conformidad:	En conformidad con las Instrucciones Generales de Programa del Sistema Internacional EPD® (www.envirodec.com) y el PCR 2014:13 v1.0, se certifica que la DECLARACION AMBIENTAL DEL PRODUCTO identificado, está sujeto a una verificación inicial y evaluación continua por TECNALIA CERTIFICACION, comprobándose todas las características relevantes.																		
EPD®		 Carlos Nazabal Alsua Director Gerente																	

DURABILIDAD: LA GRAN BAZA DE LOS EDIFICIOS...

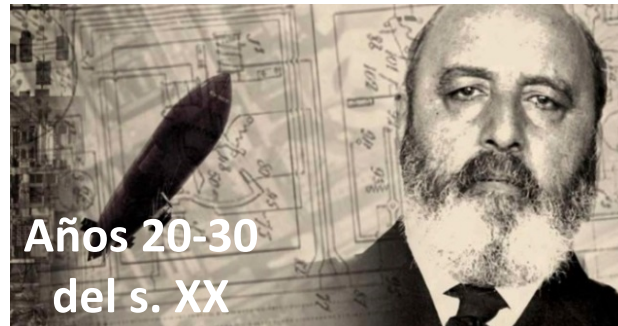
... desde siempre. Paradigma de los romanos:
el VITRUBIO: *Firmitas, Utilitas, Venustas*



Un pequeño relato familiar con el carbón:



Mayo
1968



Años 20-30
del s. XX

Manuel Castro (1901-1971),
el carbonero de
Leonardo Torres Quevedo (1850-1936)

...Y DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

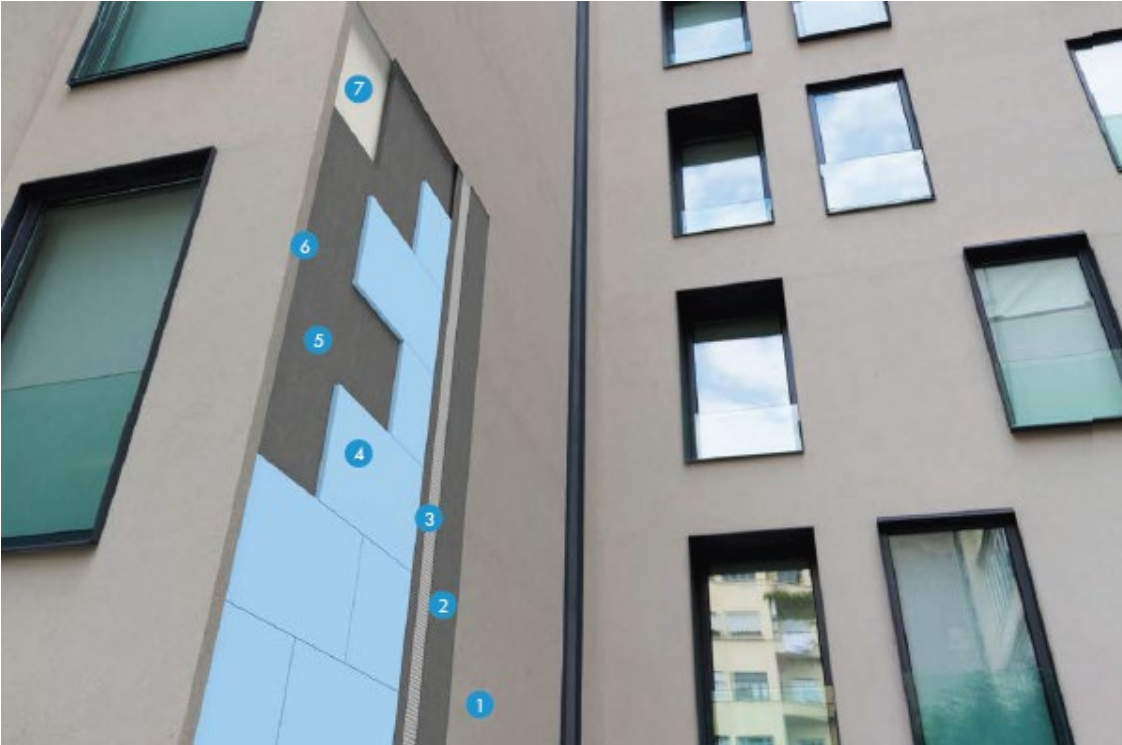


Informe CSIC 2011.
Durabilidad XPS en cubierta invertida
tras 30 años en uso

EL “PARA QUÉ”: VIVIR EN LOS EDIFICIOS

LA HABITABILIDAD. CASO 1

AISLAMIENTO TÉRMICO EN FACHADA SATE



ESTIMACIÓN REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS ENERGÉTICAS EN FACHADA SATE

Valor $U = 2,575 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	Valor $U = 0,383 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Si tomamos un salto térmico medio representativo de un período de calefacción: $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_e = 7,32 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \Delta T = 20 - 7,32 = 12,68 \text{ }^\circ\text{C}$	
$U \cdot \Delta T =$ $= [2,575 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}] \times [12,68 \text{ }^\circ\text{C}] =$ $= 32,651 \text{ W/m}^2$	$U \cdot \Delta T =$ $= [0,383 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}] \times [12,68 \text{ }^\circ\text{C}] =$ $= 4,85644 \text{ W/m}^2$
Si tomamos un período típico de calefacción, por ejemplo de 1 nov. al 31 de marzo, 3624 horas	
$U \cdot \Delta T \cdot \text{tiempo} =$ $= [32,651 \text{ W/m}^2] \times 3624 =$ $= 118327,224 \text{ Wh/m}^2 =$ $= \mathbf{118,332 \text{ kWh/m}^2 \text{ y temporada}}$	$U \cdot \Delta T \cdot \text{tiempo} =$ $= [4,85644 \text{ W/m}^2] \times 3624 =$ $= 17599,74 \text{ Wh/m}^2 =$ $= \mathbf{17,603 \text{ kWh/m}^2 \text{ y temporada}}$

Esquema de soluciones constructivas para SATE en fachadas
(Leyenda: 1 Revestimiento de sistema REVESTIDAN® SATE; 2 Capa base de mortero ARGOTEC® Fixtherm; 3 Armadura de fibra de vidrio Malla PX 160; 4 Aislamiento térmico DANOPREN® FS; 5 Adhesivo de mortero ARGOTEC® Fixtherm; 6 Cerramiento de fachadas; 7 Yeso)

Comparación de pérdidas de calor entre fachada aislada con SATE y sin aislar

EL “PARA QUÉ”: VIVIR EN LOS EDIFICIOS

LA HABITABILIDAD. CASO 1

HERRAMIENTA DE CÁLCULO



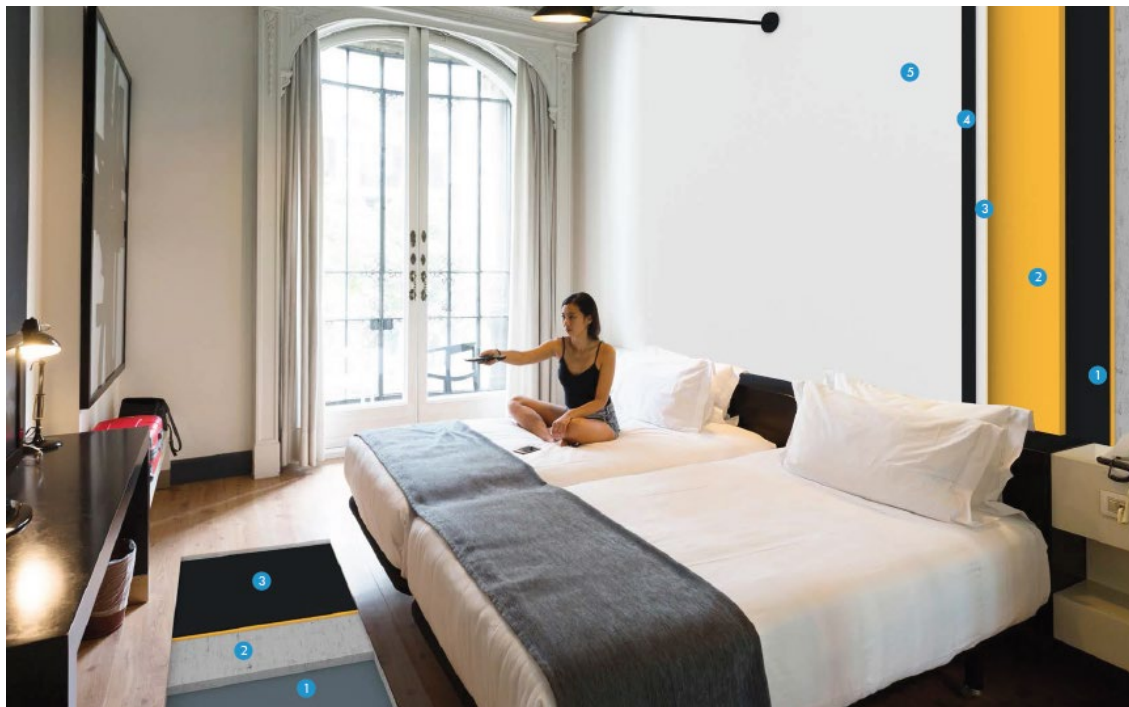
Valor U = 2,575 W/m².K	Valor U = 0,383 W/m².K
Si tomamos un salto térmico medio representativo de un período de calefacción: T _i = 20 °C, T _e = 7,32 °C → ΔT = 20-7,32 = 12,68 °C	
U · ΔT = = [2,575 W/m².K] x [12,68 °C] = = 32,651 W/m²	U · ΔT = = [0,383 W/m².K] x [12,68 °C] = = 4,85644 W/m²
Si tomamos un período típico de calefacción, por ejemplo de 1 nov. al 31 de marzo, 3624 horas	
U · ΔT · tiempo = = [32,651 W/m²] x 3624 = = 118327,224 Wh/m² = = 118,332 kWh/m² y temporada	U · ΔT · tiempo = = [4,85644 W/m²] x 3624 = = 17599,74 Wh/m² = = 17,603 kWh/m² y temporada

Capas	lambda [W/(m·°C)]	espesor (m)	R [(m²·°C)/W]	U [W/(m²·°C)]	Temperatura media interior (°C) en temporada de calefacción (nov. marzo)	Precio del aislante térmico por cm de espesor (€/m²):	
1/h _e			0,040			1,500	
						Precio del aislante (€/m²):	12,000
					20,00		
	1,000	0,000	sin aislar:	2,575	Temperatura media exterior (°C) en temporada de calefacción (nov. marzo)	Precio de la instalación (€/m²):	
	1,000	0,000				0,600	
	1,000	0,000			7,32		
Revestimiento SATE	1,800	0,003			(MADRID)	Precio total del aislante térmico (€/m²):	12,600
Cámara de aire							
DANOPREN XPS	0,03600	0,08000	con aislante:	0,383		Precio kWh (€):	0,080
						Factor de conversión:	252,000
						(gramos de CO ₂ no emitidos por cada kWh de energía ahorrado)	
Fábrica ladrillo 1/2 pie	0,600	0,115			AHORRO (kWh/m²) POR TEMPORADA DE CALEFACCIÓN [(U _{sin} -U _{con})*(T _{int} -T _{ext})*3,624]:		100,73
Enlucido de yeso	0,400	0,010			AHORRO (€/m²) POR TEMPORADA DE CALEFACCIÓN:		8,06
	1,000	0,000			PLAZO AMORTIZACIÓN (años):		1,56
	1,000	0,000			"PAY-BACK" (€/m²) A 50 AÑOS:		390,32
	1,000	0,000			REDUCCIÓN EMISIONES CO ₂ A 50 AÑOS (kg/m²):		1.269,19
1/h _i			0,130				
DEMANDA SIN AISLAR	118,332	(kWh/m²)					
DEMANDA CON AISLAMIENTO	17,603	(kWh/m²)					

EL “PARA QUÉ”: VIVIR EN LOS EDIFICIOS

LA HABITABILIDAD. CASOS 2 Y 3.

AISLAMIENTO ACÚSTICO



Esquema de soluciones constructivas para aislamiento acústico
(Leyenda en pared: 1 ACUSTIDAN®; 2 ROCDAN®; 3 Placa de yeso laminado; 4 DANOSA M.A.D.® 4; 5 Placa de yeso laminado.

Leyenda en suelo: 1 Aislamiento acústico IMPACTODAN® 5; 2 Mortero autonivelante ARGONIV; 3 Aislamiento acústico FONODAN® 900)

CUBIERTA VERDE

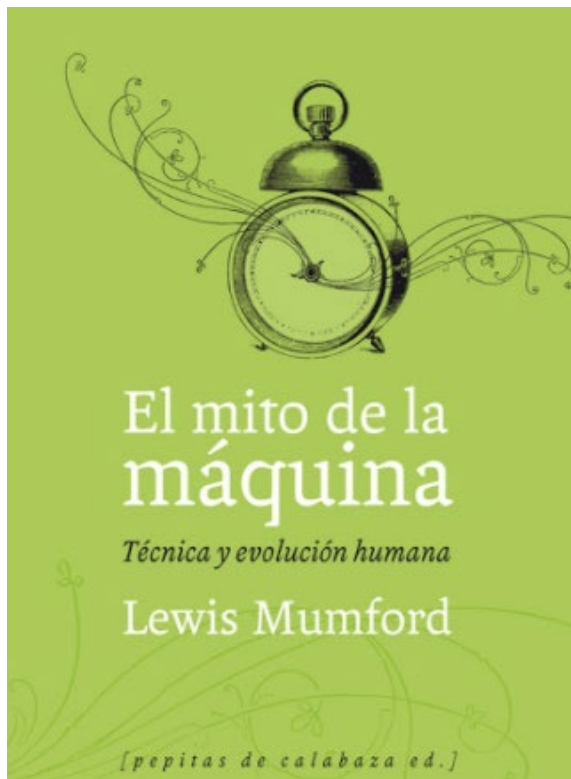


Arturo Soria: «en la Ciudad Lineal, a cada familia una casa, y, en cada casa, una huerta y un jardín»

Esquema de solución constructiva de cubierta ajardinada

(Leyenda: 1 Soporte de impermeabilización; 2 Capa antipunzonante geotextil DANOFELT® PY 300; 3 Lámina impermeabilizante DANOPOL® FV 1.2; 4 Capa separadora geotextil DANOFELT® PY 300; 5 Aislamiento térmico DANOPREN® TR; 6 Capa separadora geotextil DANOFELT® PY 200; 7 Capa drenante y filtrante DANODREN® JARDÍN; 8 Sustrato vegetal plantación)

LA ENCRUCIJADA DE LA DESCARBONIZACIÓN: REFERENCIAS DE AQUÍ Y DE ALLÁ



... la humanidad reducida a un ejército social: la "megamáquina"...



... que todo cambie para que todo siga igual...

- “Estoy sentado en la cuneta mientras el conductor cambia la rueda. No me gusta de donde vengo. No me gusta adonde voy. ¿Por qué, entonces, miro el cambio de rueda con impaciencia?”
(Bertolt Brecht, 1953)*

*BAU, Business As Usual puede llevar a un fin, pero no como objetivo, sino como final...
Mejor fijémonos en "bau", del alemán para "construcción", y busquemos el "buen construir", gut bauen*



VII Congreso EECN

Edificios Energía Casi Nula

Madrid, 5 Noviembre 2020

Carlos Castro Martín

Arquitecto. Responsable de aislamiento térmico, drenajes y geotextiles y coordinador para certificación de DANOSA

ccastro@danosa.com

www.danosa.com

