



Índice del bloque

- Costes directos e indirectos
- Ahorros económicos: optimización de la factura
- Ahorros económicos: compra de energía
- Ahorro de energía: Monitorización y telecontrol
- Ahorro de energía: Aislamiento térmico
- Ahorro de energía: MAES horizontales
- Ahorro de energía: MAES específicas
- Conclusiones de los beneficios de la EE
- Auditoría de clima



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095





innoveas
The power of energy audits

PROGRAMA FORMATIVO PARA PYMES

Beneficios de las medidas de eficiencia energética

MAES en el sector de la construcción

Nicolás Capo, Responsable de Área de Desarrollo y nuevos modelos de negocio en Alotark



Ponente de la sesión

Nicolás Capo Rohde



Arquitecto por la Universidad politécnica de Catalunya, especialidad en uso de nuevas tecnologías y digitalización del sector. **Postgrado en análisis de datos y machine learning** en EADA.

Responsable del área de desarrollo y nuevos modelos de negocio en Alotark, trabaja en proyectos de eficiencia energética y descarbonización de portfolios inmobiliarios de compañías de tamaño mediano y grande.

En Alotark, **integran disciplinas de arquitectura, ingeniería y gestión** para crear e implementar soluciones a problemas reales de eficiencia energética con ahorros desde el primer momento.

Han realizado e implantado **planes de descarbonización** para empresas del sector eléctrico, bancario e industrial.

Gestionan técnicamente 42.000 activos de Endesa en España y Portugal integrando todas las fases de proyecto. Incluyendo el desarrollo de **herramientas de software propietario** para el cálculo de los ahorros o generación de energía renovable en tiempo real.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES HORIZONTALES Y ESPECÍFICAS CONSTRUCCIÓN



1. En las oficinas corporativas de la empresa constructora

MAES de mejora del consumo en las oficinas

Análisis Consumos Oficinas
Medidas Pasivas
Medidas Activas

Energía incorporada de los materiales
Energía necesaria para la ejecución
Medidas de ahorro y recomendaciones

2. Fase de ejecución de la obra

MAES de mejora del consumo de las obras. Caso Edificio Residencial



3. Rehabilitación energética en la edificación

MAES para mejorar el consumo en el edificio construido

Análisis Consumos Residencial
Medidas Pasivas
Medidas Activas
Generación de Renovables



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES HORIZONTALES Y ESPECÍFICAS CONSTRUCCIÓN



1. En las oficinas corporativas de la empresa constructora

MAES de mejora del consumo en las oficinas

Análisis Consumos Oficinas
Medidas Pasivas
Medidas Activas

Energía incorporada de los materiales
Energía necesaria para la ejecución
Medidas de ahorro y recomendaciones

2. Fase de ejecución de la obra

MAES de mejora del consumo de las obras. Caso Edificio Residencial



3. Rehabilitación energética en la edificación

MAES para mejorar el consumo en el edificio construido

Análisis Consumos Residencial
Medidas Pasivas
Medidas Activas
Generación de Renovables



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



1. En las oficinas corporativas

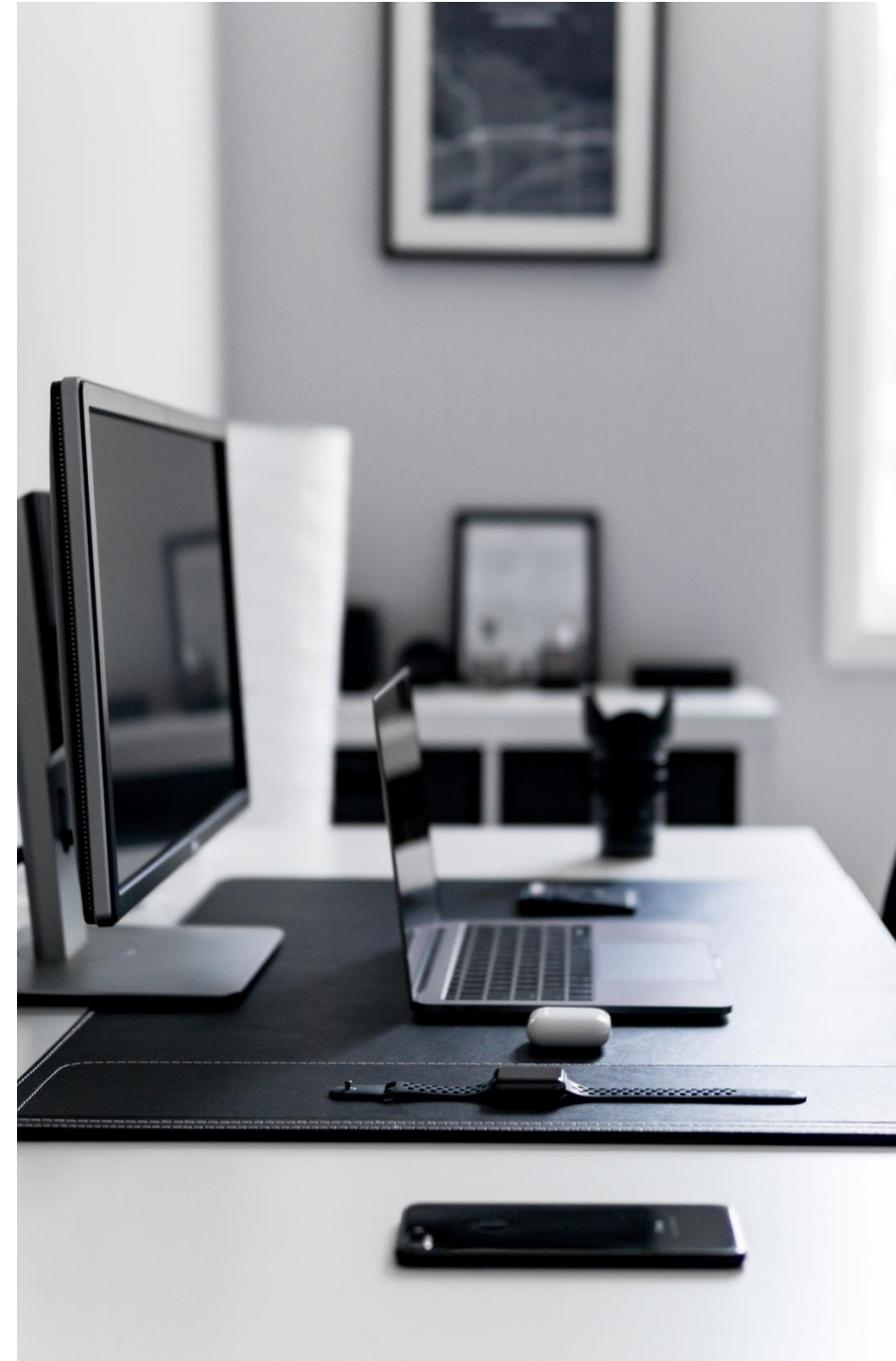


CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO₂ DE LAS OFICINAS

El **consumo** viene generado para **alcanzar una situación de confort** de los ocupantes del edificio y los **consumos de los equipos** de trabajo para el **desarrollo de la actividad**. Mantener una **temperatura** del espacio confortable, en combinación con la **humedad** relativa. La **calidad de aire** y la adecuada renovación. La **iluminación** de los espacios. En menor medida la presencia de algunos electrodomésticos como neveras.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**





innoveas
The power of energy audits

PREGUNTA

¿DÓNDE SE PRODUCE EL MAYOR CONSUMO
ENERGÉTICO EN UN EDIFICIO DE OFICINAS?

Ordenadores Y Procesadores | Iluminación | Ascensores | Climatización



1. En las oficinas corporativas

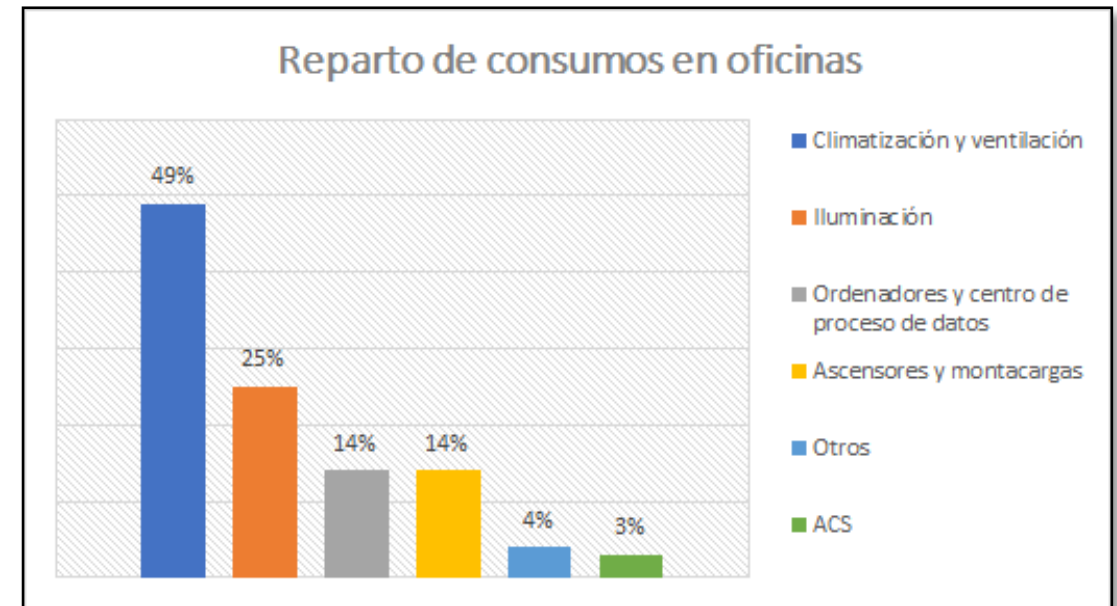
CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO₂ DE LAS OFICINAS

El consumo principal viene generado para que los ocupantes del edificio se sientan confortables en su lugar de trabajo.

Consumo generado por los ocupantes del edificio:

Consumo por puesto de trabajo = 8000 kWh/año, este consumo de energía es el ***doblo de lo que consume una vivienda***.

Emisiones CO₂ por puesto de trabajo: 4 Tn CO₂/año, estas emisiones ***equivalen a las absorbidas por casi 3 hectáreas de bosque***, es decir, se necesitan 3 hectáreas de bosque para eliminar el CO₂ que producimos en nuestro puesto de trabajo por consumo de energía.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES para mejorar el consumo de las oficinas

MEDIDAS PASIVAS

Medidas que se aplican en el diseño arquitectónico para reducir las demandas energéticas del edificio

MEDIDAS ACTIVAS

Medidas que mejoran la eficiencia de los sistemas de calefacción, refrigeración o iluminación

GENERACIÓN DE RENOVABLES

Generación de energía de origen no fósil en el mismo lugar de consumo energético.





This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo de las oficinas

MEDIDAS PASIVAS

 **Medidas Pasivas**

 **Medidas Activas**

 **Generación Renovables**

Medidas	Coste	Ahorro Estimado	Reducción huella carbono	Reducción carbono/€ invertido
 Sustitución de vidrios	250,00 €/m2	35%	5,48 kg CO2/m2	21,92 g CO2/€
 Instalación de filtros solares	8,00 €/m2	 15%	2,35 kg CO2/m2	293,63 g CO2/€
 Instalación fachada ventilada	170,00 €/m2	25%	3,92 kg CO2/m2	23,03 g CO2/€
 Mejoras aislamientos térmicos	22,00 €/m2	7%	1,10 kg CO2/m2	49,83 g CO2/€



Distribución consumos en oficinas



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



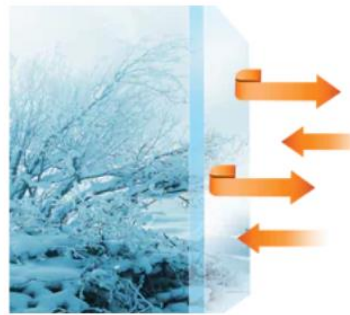
MAES para mejorar el consumo de las oficinas



MEDIDAS PASIVAS – APLICACIÓN DE FILTROS SOLARES

Medida:

1. Instalación de filtros solares en los cristales



All Season Window Film



Instalación de filtros solares

8,00 €/m²

↑ 15%

2,35 kg CO₂/m²

293,63 g CO₂/€



Beneficios medida:

Control de la temperatura

Instalación rápida y sencilla.

Mejoran la transmitancia térmica de las ventanas

No modifica el aspecto de las ventanas



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES para mejorar el consumo de las oficinas

MEDIDAS ACTIVAS



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES para mejorar el consumo de las oficinas



MEDIDAS ACTIVAS – CONTROL

Medidas:

1. **Control del encendido y apagado** de los equipos de producción
2. **Ajuste de las temperaturas** de consigna de los espacios
3. **Sectorización por zonas**, sistemas autónomos de control de temperatura en cada zona
4. **Regulación de la velocidad** en los ventiladores y bombas de agua
5. **Regulación de la iluminación** mediante la instalación de detectores de presencia, reguladores
6. **Control y gestión integral** de los equipos de climatización e iluminación del edificio.



Beneficios medidas:

Reducción de consumos con rápida amortización

Gestión integral y automatizada de las instalaciones

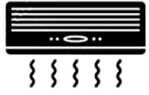
Reducción de averías y costes de mantenimiento



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES para mejorar el consumo de las oficinas



MEDIDAS ACTIVAS – CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Medidas:

1. Sustitución de maquinaria por tecnologías más eficientes
2. Intervenciones para la mejora del rendimiento de los equipos
3. Variadores de frecuencia en motores bombas recirculación del circuito de climatización
4. Centralización en la producción de frío para aumentar el rendimiento del sistema
5. Sistemas de recuperación e intercambio de la calor

Beneficios medidas:

Mayor rendimiento de los equipos de climatización

Acondicionamiento térmico gratuito del aire de aportación exterior. Free Cooling

Reducción del consumo eléctrico y la potencia contratada



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES para mejorar el consumo de las oficinas



MEDIDAS ACTIVAS – ILUMINACIÓN

Medidas:

1. Sustitución por tecnología más eficiente (LED)

ALUMBRADO INTERIOR		
SUSTITUCIÓN DE	POR	% AHORRO
Incandescencia	Fluorescentes Compactas	76%
Incandescencia	LED	85%
Halógena Convencional	Fluorescentes Compactas	74%
Halógena Convencional	LED	85%
Fluorescentes Compactas	LED	35%
Fluorescentes Convencional	LED	55%
Downlight 52W	LED 18W	65%
Foco	Foco LED	80%

Beneficios medidas:

Reducción del consumo y la potencia

Mejor confort visual

Ahorro energético



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES para mejorar el consumo de las oficinas

GENERACIÓN DE RENOVABLES

Medidas Pasivas

Medidas Activas

Generación Renovables

Medidas	Coste	Ahorro Estimado	Reducción huella carbono	Reducción carbono/€ invertido
Instalación Solar Fotovoltaica	1,50 €/W	60%	5,36 kg CO2/kWp	280,00 g CO2/€
Instalación Solar Térmica	2,58 €/m2	80%	0,86 kg CO2/kWh	334,75 g CO2/€
Climatización	85,00 €/m2	60%	9,40 kg CO2/m2	110,54 g CO2/€

Generación de renovables cuando tengamos espacio exterior disponible o de cubierta disponible.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **Nº 847095**



MAES para mejorar el consumo de las oficinas

Conclusiones/ Resumen de medias propuestas y ahorro alcanzado

MEDIDAS PASIVAS

Medidas	Coste	Ahorro Estimado	Reducción huella carbono	Reducción carbono/€ invertido
Instalación de filtros solares	8,00 €/m2	15%	2,35 kg CO2/m2	293,63 g CO2/€
Control	23,50 €/m2	30%	9,56 kg CO2/m2	406,72 g CO2/€
Climatización y ventilación	83,40 €/m2	35%	7,05 kg CO2/m2	84,50 g CO2/€
Iluminación	20,00 €/m2	61%	4,78 kg CO2/m2	238,82 g CO2/€

MEDIDAS ACTIVAS

GENERACIÓN DE RENOVABLES

Generación de renovables cuando exista espacio exterior o cubierta disponible.

Ahorro global

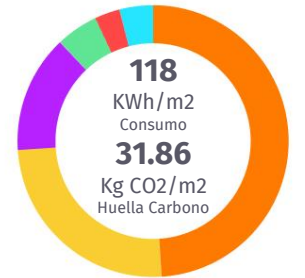
48%

Ahorro global CO2/año/m2

17kg

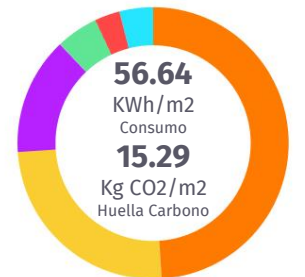
Árboles

1.12 árboles/año/m2



Condiciones Estándar

Condiciones Mejoradas



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES HORIZONTALES Y ESPECÍFICAS CONSTRUCCIÓN



1. En las oficinas corporativas de la empresa constructora

MAES de mejora del consumo en las oficinas

Análisis Consumos Oficinas
Medidas Pasivas
Medidas Activas

Energía incorporada de los materiales
Energía necesaria para la ejecución
Medidas de ahorro y recomendaciones

2. Fase de ejecución de la obra

MAES de mejora del consumo de las obras. Caso Edificio Residencial



3. Rehabilitación energética en la edificación

MAES para mejorar el consumo en el edificio construido

Análisis Consumos Residencial
Medidas Pasivas
Medidas Activas
Generación de Renovables



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



2. Ejecución de las obras



CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

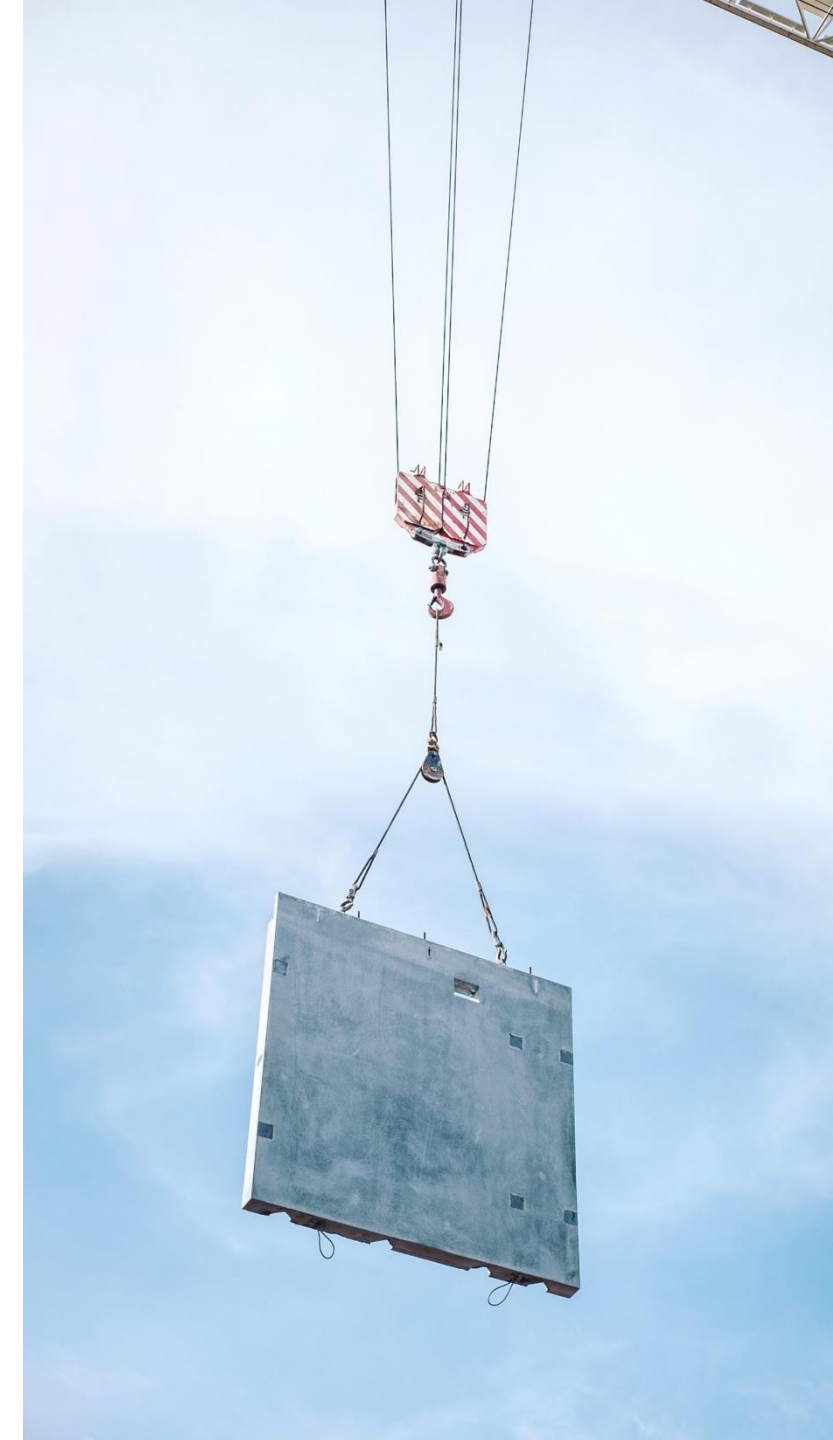
Para calcular el consumo energético en la construcción se deben diferenciar, dos tipos de consumo:

1. Energía embebida de los materiales

Aquellos consumos energéticos que son **propios de la fabricación** del material necesario en la ejecución de la obra (cemento, hormigón, etc.)

2. Energía necesaria para la ejecución

Aquellos consumos energéticos que son propios de la **ejecución de la obra** en sí misma, que son fundamentalmente las maquinarias a utilizar en cada fase (**maquinaria, transporte** de materiales, **movimientos de tierra, Instalaciones**, etc.).



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



innoveas
The power of energy audits

PREGUNTA

LAS EMISIONES PRODUCIDAS DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN ¿A CUANTOS AÑOS DE USO DEL EDIFICIO EQUIVALEN?

1 Año | 5 Años | 10 Años | 50 Años



2. Ejecución de las obras

CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO2 EN OBRAS POR FASES DE OBRA

Consumo Energía

2527

kWh/m²

Unifamiliar

1489

kWh/m²

Plurifamilia

Huella de carbono

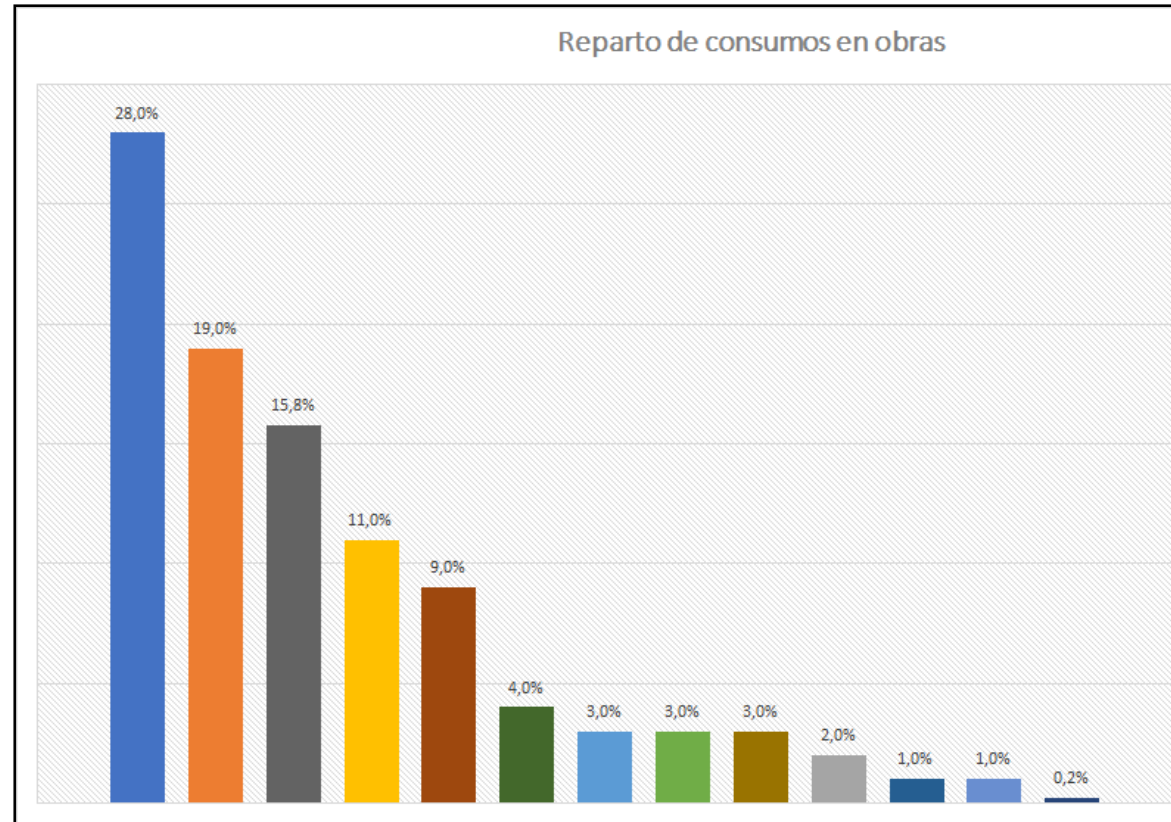
1107

kg CO₂/m²

El cálculo global incluye:

- Energía embebida de los materiales.
- Transporte hasta la obra.
- Energía necesaria para la ejecución: Mano de obra y maquinaria.

Reparto de consumos en obras



- Estructuras
- Aislamiento e impermeabilización
- Cimentación, soleras
- Cerramientos y tabiques
- Carpintería y vidrios
- Pavimento
- Cubierta
- Acabados interiores
- Fontanería y ACS
- Saneamiento
- Electricidad
- Ventilación y climatización
- Acabados exteriores



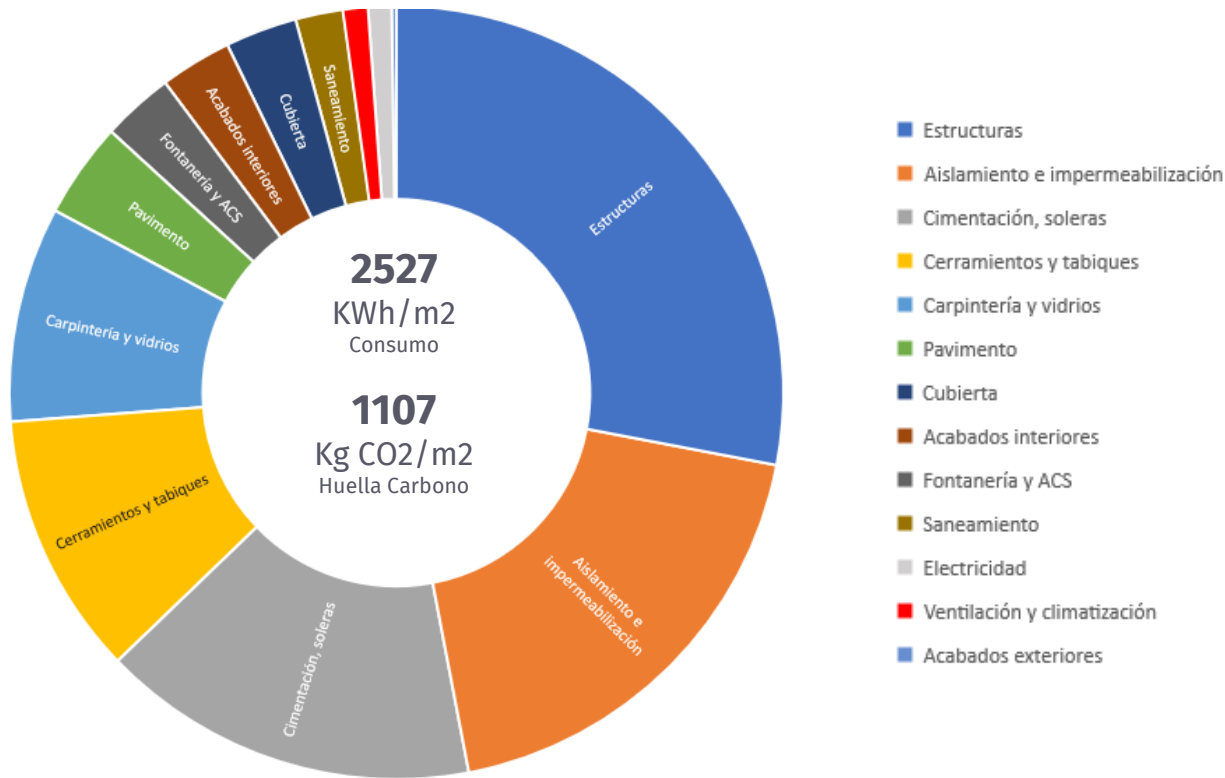
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



2. Ejecución de las obras

EJEMPLO DE CONSUMO ENERGÉTICO DE UNA OBRA

Vivienda unifamiliar:



Consumo (kWh/m ²)	Huella de carbono (kg CO ₂ /m ²)	%
696	269	28,0%
473	252	19,0%
419	213	15,8%
267	93	11,0%
215	83	9,0%
99	36	4,0%
72	39	3,0%
83	32	3,0%
70	23	3,0%
61	37	2,0%
28	13	1,0%
38	14	1,0%
6	3	0,2%
2527	1107	100%



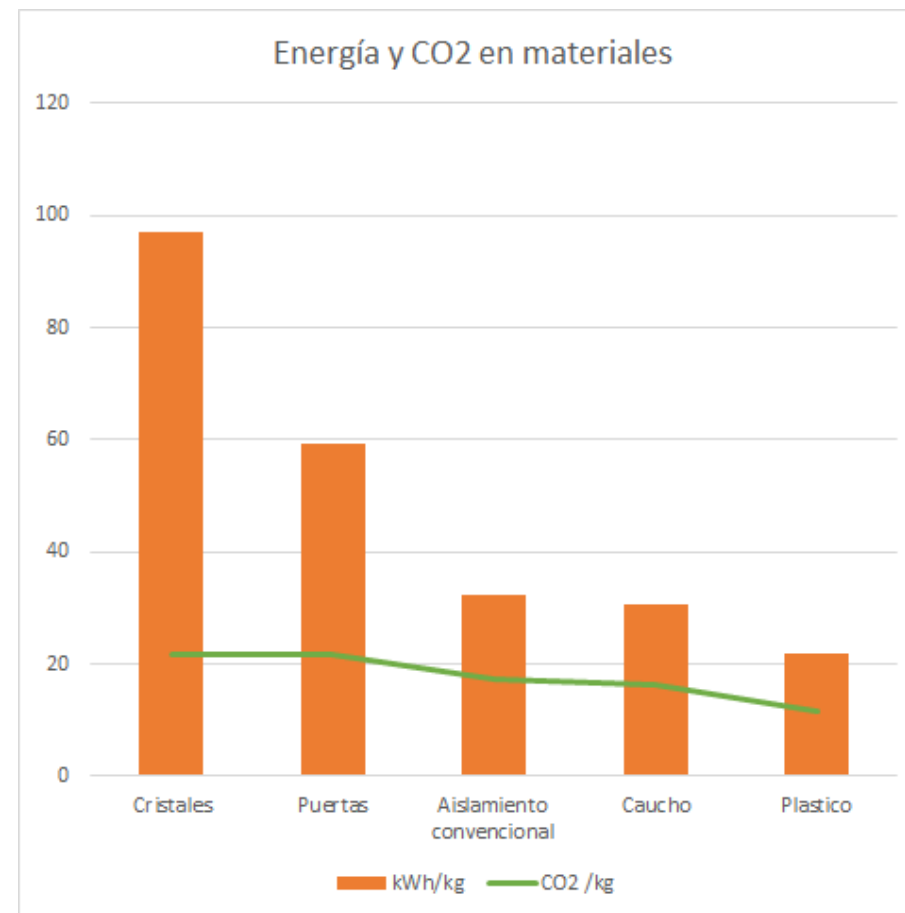
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



2. Ejecución de las obras

ENERGÍA INCORPORADA EN LOS MATERIALES DE CONTRUCCIÓN

Tipo	Material	Energía incorporada			
		Densidad ρ (kg/m ³)	MJ/kg	kWh/kg	Emisiones CO ₂ /kg
Marcos	Marco de aluminio lacado con dos bisagras, hojas de tubo de acero galvanizado pre-marco y puerta enrollable de aluminio lacado de distancia de aproximadamente 120 x 120 cm.	2700	5416,2	1504,5	755,1
Cristales	Doble acristalamiento, con acabado transparente placa de vidrio, de 4 mm de espesor cada una, y un espacio de aire de 6 mm	2530	349,9	97,2	21,8
Puertas	Interior puerta de madera en el interior de sapelly barnizadas de entrada de aproximadamente 70 x 200 cm	700	213,9	59,4	21,8
Aislamiento convencional	EPS - poliestireno expandido (0,037 W / mK)	30	117,1	32,5	17,3
Caucho	Caucho celular	70	110	30,6	16,3
Plástico	Polycarbonato	1200	79	21,9	11,7
Metal	Acero	7800	35	9,7	2,8
Pinturas	Pintura de emulsión	50	20	5,6	3
Cerámica	Azulejos de cerámica	2300	11,1	3,1	0,6
Bituminoso	Asfalto	2100	3,4	0,8	0,2
Aislamiento natural	Aglomerados de corcho natural	160	3	0,8	0,2
Forjado unidireccional	Losas unidireccionales con relleno de viga de hormigón (profundidad 250 mm)	1330	2,7	0,8	0,3
Yeso	Yeso (1000 < ρ < 1300)	1150	1,8	0,5	0,2
Bloque de hormigón convencional	Bloques de hormigón convencional (espesor de 100 mm)	1210	1,3	0,3	0,2
Morteros	Cemento o mortero de cal para albañilería (1000 < ρ < 1250)	1125	0,8	0,2	0,1
Hormigón	Hormigón armado (2300 < ρ < 2.500)	2400	0,5	0,1	0,1



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



2. Ejecución de las obras

Medidas de ahorro agrupadas por:



MATERIALES DE CONTRUCCIÓN



MANO DE OBRA



MAQUINARIA PESADA Y MOVIMIENTO DE



INSTALACIONES



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



MATERIALES DE CONTRUCCIÓN

Medidas:

1. Selección y adquisición de materiales sostenibles y con Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) para conocer sus impactos ambientales en el ciclo de vida
2. Optimización de los procesos de fabricación de los materiales en obra. Producción de mortero en obra
3. Utilización de materiales reciclados a partir de los residuos de la demolición
4. Utilización de materiales de la zona. Bioconstrucción.

Beneficios medidas:

Menor generación de residuos

Menores emisiones por transporte

Materiales sostenibles para el medioambiente



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES para mejorar el consumo en las obras



MATERIALES DE CONTRUCCIÓN

Las moquetas modulares fabricadas con **soportes de base biológica**, sin vinilo, tienen **huella de carbono negativa** en cuanto al carbono incorporado. Pudiendo ser **neutras en carbono** durante todo el ciclo de vida útil gracias a los **programas de recuperación y circularidad** del producto.

>

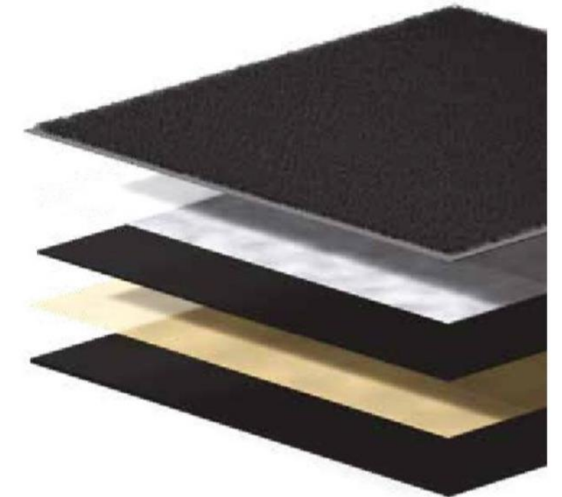
Medida: Selección y adquisición de materiales sostenibles.

CQUEST™BIO

Un soporte de base biológica sin vinilo fabricado con rellenos biológicos y reciclados con huella de carbono neta negativa.

CQUEST™BIOX

Nuestro soporte que almacena la mayor cantidad de carbono. Tiene la misma composición de materiales que CQuest™Bio con una mayor concentración de materiales con huella de carbono negativa.



Fabricadas con CQuest™ con materiales negativos en carbono, llevan las siguiente capas: moqueta tejida en el soporte primario; una impregnación; un estrato de soporte; una napa de fibra de vidrio estabilizadora y un estrato de soporte final.

Nota: Las moquetas modulares fabricadas con CQuest™Bio no tienen una huella de carbono negativa en cuanto al carbono incorporado, sino que son neutras en cuanto a emisiones de carbono durante todo el ciclo de vida útil del producto gracias a nuestro programa Carbon Neutral Floors™.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



MATERIALES DE CONTRUCCIÓN



Medida: Optimización de los procesos de fabricación de los materiales en obra.



**“EL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN
CON PREFABRICADOS AHORRA
COSTES, MATERIAL Y TIEMPO”**

La **prefabricación** y permite utilizar y **aprovechar al máximo** las cantidades de material de hormigón, de acero estructural, etc. Evita las mermas propias de la construcción in-situ, con el consecuente ahorro de recursos y de huella de carbono resultante.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



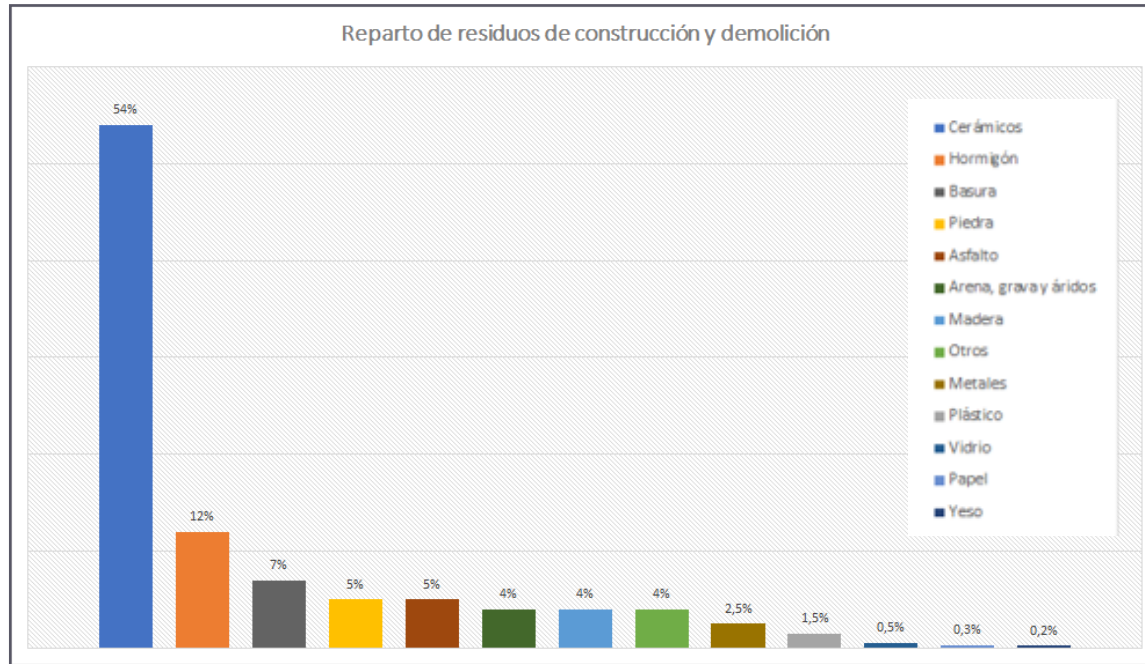
MAES para mejorar el consumo en las obras



MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



Medida: Utilización de materiales reciclados a partir de los residuos de la demolición



Composición de **residuos de construcción y demolición**



La producción de **residuos de la construcción y demolición** es de media de 790 kilogramos por habitante y año. (Plan Nacional Integrado de Residuos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



MATERIALES DE CONTRUCCIÓN



Medida: Utilización de materiales de la zona.
Bioconstrucción.

“RECUPERACIÓN DE ANTIGUOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS”

La EPA (Agencia de Protección Medioambiental) de Estados Unidos estima que el **aire en nuestras viviendas está de 2 a 5 veces más contaminado que el aire exterior.**

Si utilizamos materiales saludables y sostenibles con un contenido bajo o nulo en sustancias nocivas mejoramos la calidad de aire en el interior de los edificios.



Muro tapial con tierra apisonada



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES HORIZONTALES EN OBRAS



MANO DE OBRA

Medidas:

1. Industrialización de la construcción
2. Planificación en obra
3. Optimización de los procesos (producción en serie)
4. Control de calidad en la ejecución en obra. Puntos críticos
5. Planificación de la movilidad

Beneficios medidas:

Mano de obra especializada

Menor tiempo de ejecución

Mejor calidad del producto



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES para mejorar el consumo en las obras



MANO DE OBRA



Medida: Industrialización de la construcción.



“EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD SIGNIFICA MEJORES MÁRGENES Y MAYOR EFICIENCIA DENTRO DE LOS PROYECTOS”

En la industria **manufacturera**, el aumento de la **productividad** significa mayor eficiencia, mejores márgenes, y una menor huella de carbono. Estrategias de estandarización e industrialización para ayudar a las **organizaciones** y **cadena de suministro** dentro de la **industria de la construcción**.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



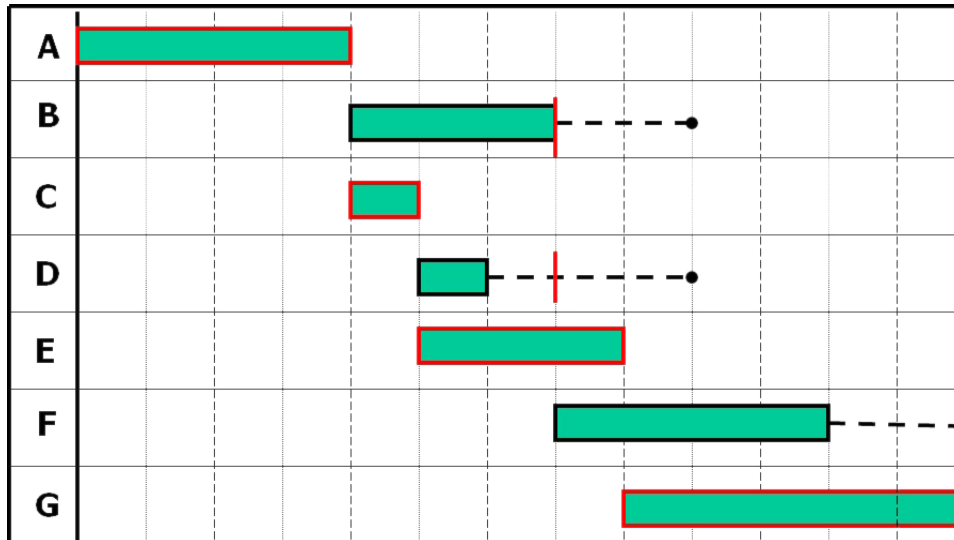
MAES para mejorar el consumo en las obras



MANO DE OBRA

>

Medida: Planificación en obra.



“ESPECIALIZACIÓN: CONSTRUCTORES QUE CONSTRUYEN Y PROVEEDORES DE MATERIAL QUE FABRICAN”

Plan general, metódicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado, tal como el desarrollo armónico de una ciudad, el desarrollo económico, la investigación científica, el funcionamiento de la industria, etc.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



MANO DE OBRA



Medida: Control de calidad en la ejecución en obra.



Interrupción del aislamiento por instalaciones

Ejecución incorrecta del aislamiento



“NO HAY EFICIENCIA ENERGÉTICA SIN CONTROL ADECUADO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA”

Es imprescindible un exhaustivo control en la ejecución de la obra, con la verificación de los puntos críticos para una construcción adecuada y con las prestaciones definidas conforme al proyecto.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES HORIZONTALES EN OBRAS



MAQUINARIA PESADA Y MOVIMIENTO DE

Medidas:

1. Retrofitting de maquinaria
2. Convertidores de frecuencia
3. Maquinaria con motores eléctricos o híbridos
3. Planificación de acopio de materiales
4. Gestión de residuos de obra

Beneficios medida:

Mejorar la
productividad

Reducir
mantenimientos

Ahorros en
combustible



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



MAQUINARIA

>

Medida: Retrofitting de maquinaria.



“RETROFITTING: ACTUALIZACIÓN DE MAQUINARIA OBSOLETA”

Dotar la maquinaria obsoleta de nuevas funcionalidades y actualización para mejores rendimientos es más rentable que el coste que supondría adquirir un equipo nuevo.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



MAQUINARIA

>

Medida: Variadores de frecuencia.



“CONTROL DEL MOTOR, ALARGA SU VIDA ÚTIL, MEJORA EL MANTENIMIENTO Y TIEMPOS IMPRODUCTIVOS”

Control de ventiladores, bombas y compresores:

- 1 - **Reducir** el consumo de energía y los costes energéticos. Hasta en un 70%.
- 2 - **Aumentar** la producción a través de un control más estricto del proceso.
- 3 - **Prolongar** la vida útil del equipo y reducir el mantenimiento.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



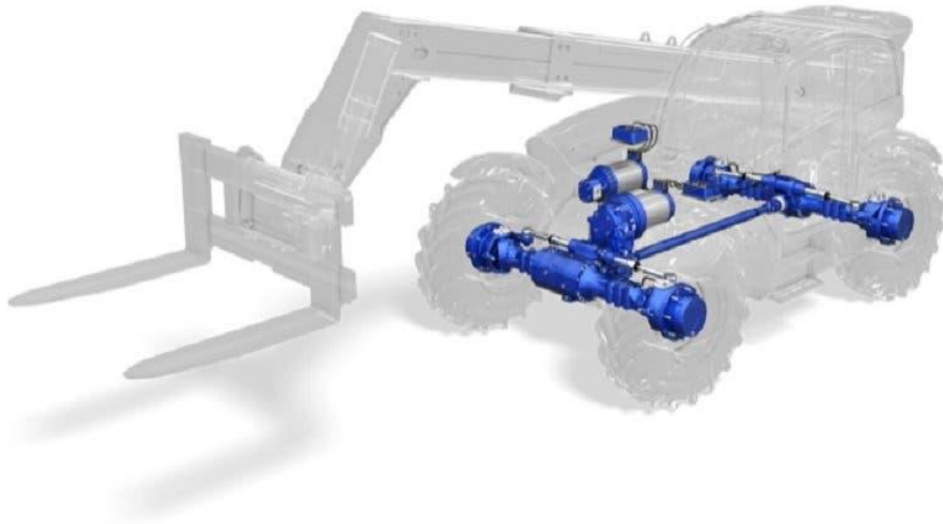
MAES para mejorar el consumo en las obras



MAQUINARIA

>

Medida: Maquinaria con motores eléctricos o híbridos.



“AHORRO DE COMBUSTIBLE Y REDUCCIÓN DE EMISIONES”

Excavadoras híbridas de menor tonelaje (hasta 20 toneladas) con mecanismos basados en **súper condensadores** para el almacenamiento y posterior reutilización de la energía almacenada.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



MAQUINARIA

>

Medida: Planificación de acopio de materiales.



“EL CONSTANTE DESPLAZAMIENTO DE LOS MATERIALES POR LA OBRA CONSUME MÁS RECURSOS”

Centralizar los envíos de materiales de las partidas de ejecución simultaneas y siempre que se pueda, **no acopiar grandes cantidades de materiales**, descargar directamente en la zona de trabajo, sin paralizar la producción por ello.

Evitar duplicidad en recursos y trasiego de materiales por la obra.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



MAQUINARIA

>

Medida: Gestión de residuos de obra.

 Residuos	Masa (Kg)	Volumen (m ³)
Separación selectiva según clasificación LER (Lista Europea de Residuos) específica	5,85	0,0080
Residuos de colocación	5,17	0,0049
170102 (adillos)	4,12	0,0044
170101 (hormigón)	1,05	5,25E-4
Residuos de embalaje	0,68	0,0031
150102 (envases de plástico)	0,0287	3,15E-5
150103 (envases de madera)	0,63	0,0030
150101 (envases de papel y cartón)	0,0229	2,06E-5



“LOS RESIDUOS DE COLOCACIÓN Y DE EMBALAJE TAMBIÉN SON RESIDUOS”

Con ayuda de la **digitalización** del proceso **constructivo**, podemos realizar una **mejor gestión de los residuos** porque disponemos de los **datos para cuantificar qué, cuándo y cómo** son necesarios los contenedores de residuos en obra.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES HORIZONTALES EN OBRAS



INSTALACIONES DE LA OBRA

Medidas:

1. Monitorización del ahorro y el consumo
2. Bombas y generadores alimentados por luz solar
3. Alternadores y electroválvulas para las acometidas de agua
4. Módulos portátiles de reciclaje y descontaminación
5. Casetas de obra eficientes, aisladas adecuadamente y con paneles reciclados

Beneficios medida:

Ahorros en electricidad y prescindir del gasóleo

Evitar transportes especiales al reciclar y descontaminar en el sitio

Uso eficiente y aprovechamiento del agua



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES para mejorar el consumo en las obras



INSTALACIONES DE LA OBRA



Medida: Monitorización y ahorro de consumo.

Conocer cuál es **consumo eléctrico y de agua** en las acometidas provisionales, así como **gases contaminantes de las emisiones de los vehículos y maquinaria en obra**, es fundamental para obtener **beneficios económicos y medioambientales**.

“MEDIR PARA ACTUAR”



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



INSTALACIONES DE LA OBRA



Medida: Bombas y generadores alimentados por luz solar

Utilizar **paneles fotovoltaicos** para generadores, bombeo de agua, iluminación de la oficina técnica o grupo de corte o soldadura con **pequeños autogeneradores**, importante en emplazamientos difíciles.

“ENERGÍAS RENOVABLES DESDE EL INICIO DE LA OBRA”



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



INSTALACIONES DE LA OBRA



Medida: Alternadores y electroválvulas para las acometidas de agua

Estos alternadores y electroválvulas tomarán el **agua necesaria** según el tipo de proceso constructivo, **controladas mediante software**. Permiten alternar entre las diferentes redes de agua potable, riego o bomberos, dado que utilizar el agua para riego, no es el mismo **consumo energético** que el agua utilizada por los bomberos.

“SOLO EL AGUA NECESARIA”





MAES para mejorar el consumo en las obras



INSTALACIONES DE LA OBRA

Limpiezas, reciclajes, residuos peligrosos y/o radiactivos o descontaminaciones en general, son tan necesarios y costosos que la mejor opción es llevar la propia **unidad operativa al mismo punto de extracción para evitar los costes de transportes especiales.**

Estos mismos módulos también sirven como **trituradoras de materiales** con el objetivo de **ser utilizados nuevamente** en obra sin necesidad de transporte.

>

Medida: Módulos portátiles de reciclaje y descontaminación

“INSTALACIONES EN OBRA CON IMPORTANTES AHORROS EN TRANSPORTES ESPECIALES”



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES para mejorar el consumo en las obras



INSTALACIONES DE LA OBRA



Medida: Casetas de obra eficientes, aisladas adecuadamente y con paneles reciclados

Adaptar las casetas de obra a los nuevos tiempos, se hace obligatorio, utilizando **casetas prefabricadas de madera** con **mayor facilidad de traslado y montaje** y **mayor confort para técnicos y operarios** que las utilizan y **menor consumo energético** por estar aisladas adecuadamente.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES HORIZONTALES Y ESPECÍFICAS CONSTRUCCIÓN



1. En las oficinas corporativas de la empresa constructora

MAES de mejora del consumo en las oficinas

Análisis Consumos Oficinas
Medidas Pasivas
Medidas Activas

Energía incorporada de los materiales
Energía necesaria para la ejecución
Medidas de ahorro y recomendaciones

2. Fase de ejecución de la obra

MAES de mejora del consumo de las obras. Caso Edificio Residencial



3. Rehabilitación energética en la edificación

MAES para mejorar el consumo en el edificio construido

Análisis Consumos Residencial
Medidas Pasivas
Medidas Activas
Generación de Renovables



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



3. En el edificio a rehabilitar

CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO₂ EN EDIFICIO CONSTRUIDO

El **consumo** viene generado para **alcanzar una situación de confort** de los ocupantes del edificio. Mantener una **temperatura** del espacio confortable, en combinación con la **humedad** relativa. La **calidad de aire** y la adecuada renovación. La **iluminación** de los espacios. Los **electrodomésticos** que se requieran.



CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO₂ EN EDIFICIO CONSTRUIDO



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



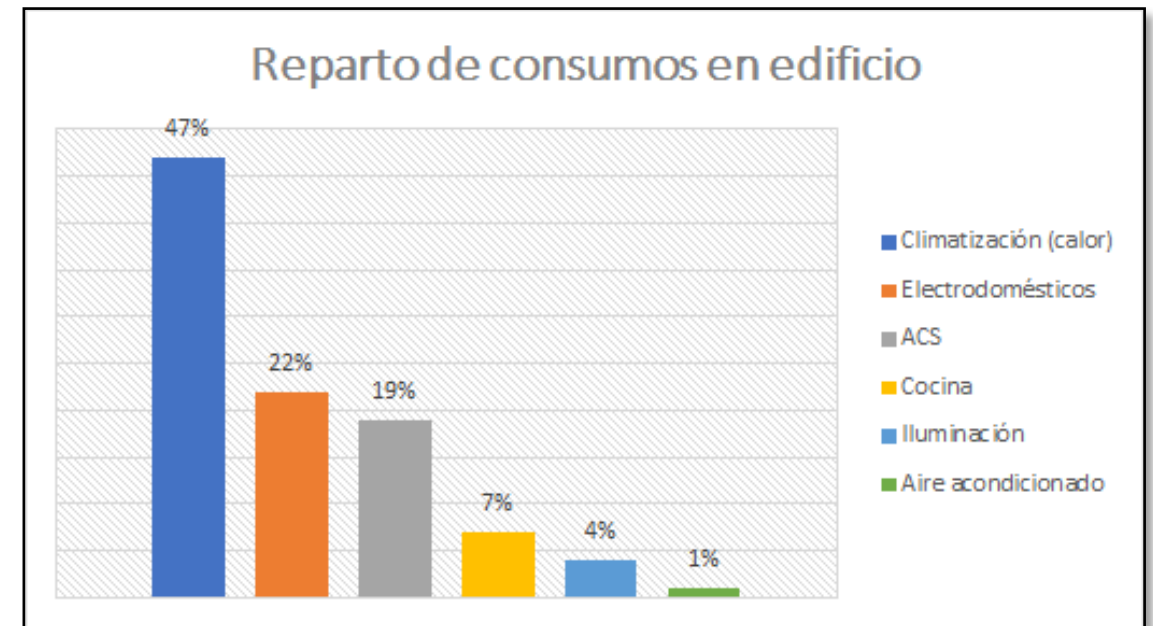


3. En el edificio a rehabilitar

REPARTO DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

La mayoría de los edificios construidos en España, **no cumplen con las exigencias de eficiencia energética**. Pero **existen numerosas soluciones constructivas e instalaciones de alta eficiencia para mejorar estas condiciones**.

Ejemplo de consumos de un edificio residencial:



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES Rehabilitación energética en la edificación

MEDIDAS PASIVAS

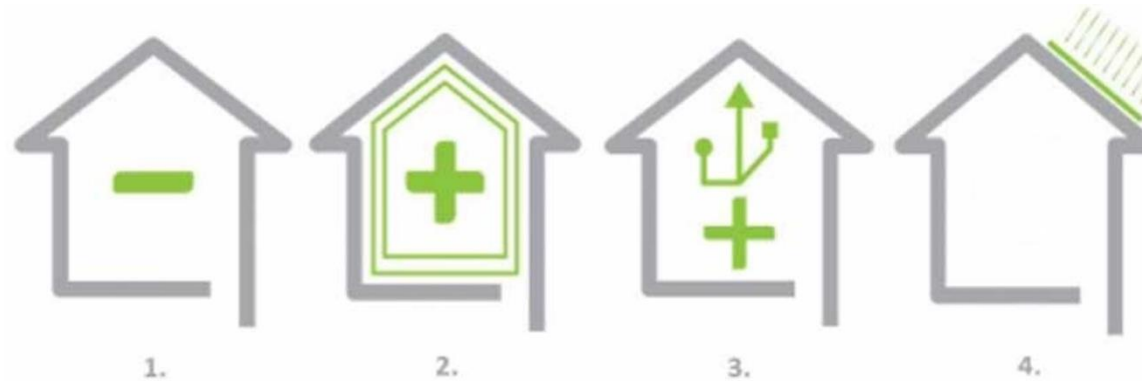
- VIDRIOS
- AISLAMIENTO
- PROTECCIONES SOLARES

MEDIDAS ACTIVAS

- CALEFACCIÓN Y ACS
- ILUMINACIÓN
- ELECTRODOMÉSTICOS

GENERACIÓN DE RENOVABLES

- GENERACIÓN DISTRIBUIDA



1.
REDUCCIÓN DE
LA DEMANDA

2.
ENVOLVENTE DE
ALTAS
PRESTACIONES

3.
INSTALACIONES
MUY
EFICIENTES

4.
GENERACIÓN DE
RENOVABLES



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES Rehabilitación energética en la edificación



MEDIDAS PASIVAS – VIDRIOS

Medidas:

1. Sustitución de carpinterías por vidrios y marcos de altas prestaciones con RPT (rotura de puente térmico) y transmitancias máximas de los huecos entre 2,7 - 1,5 W/m²K. según zona climática
2. Especial atención al factor solar del vidrio.
3. Optimización del ratio de ventana - WWR según zona climática y orientación de la fachada

Beneficios medida:

Aislamiento
térmico y
acústico

Evitar
sobrecalentamiento
en verano

Ahorros en
calefacción por
captación solar en
invierno



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES Rehabilitación energética en la edificación

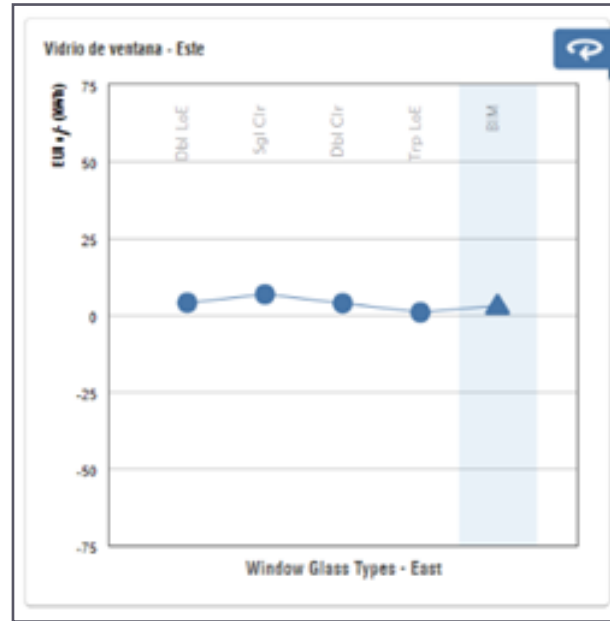


MEDIDAS PASIVAS – VIDRIOS

Vidrio de ventana - Este

Las propiedades del vidrio controlan la cantidad de luz del día, la transferencia de calor y la ganancia de calor solar en el edificio, junto con otros factores.

Configuración actual:
BIM



Optimización vidrios:

- 6
EUI (kWh/m²)

Modelo BIM $U = 1,26 \text{ W/m}^2\text{K}$ y $\text{SHGC} = 0,47$ Este, Sur y Oeste.

Trp LoE $U = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ y $\text{SHGC} = 0,47$ a Norte.

Beneficios medida:

Aislamiento
térmico y
acústico

Evitar
sobrecalentamiento
en verano

Ahorros en
calefacción por
captación solar en
invierno



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095

Fuente de datos:

Software: Revit

<https://insight360.autodesk.com/oneenergy>



MAES Rehabilitación energética en la edificación



MEDIDAS PASIVAS – AISLAMIENTO

Medidas:

1. Mejora del aislamiento térmico en la envolvente del edificio, recomendación de aislamiento continuo por el exterior, recomendación de fachadas ventiladas o sistema tipo SATE
2. Especial atención al detalle constructivo de la unión de carpintería - muro
3. Importante grosores mínimos para cumplir CTE, según zona climática

Beneficios medida:

Corrige los puentes térmicos

Mejor confort térmico

Evita el riesgo de condensaciones superficiales



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES Rehabilitación energética en la edificación

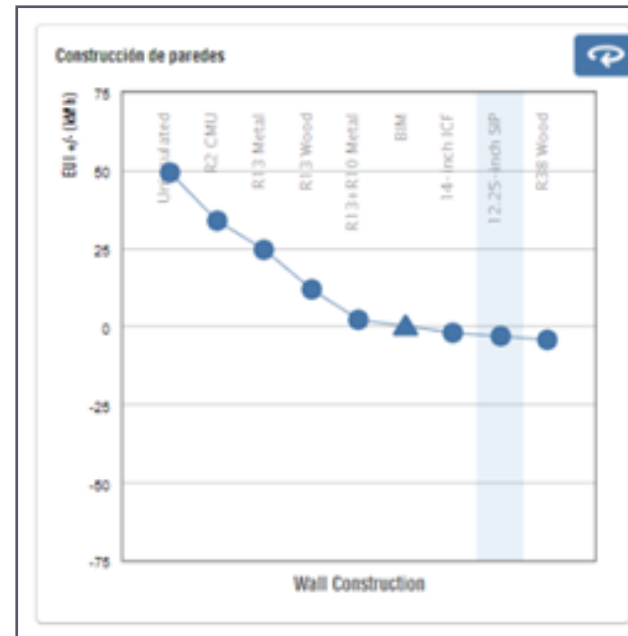


MEDIDAS PASIVAS – AISLAMIENTO

Construcción de paredes

Representa la capacidad general de las construcciones de muros para resistir pérdidas y ganancias de calor.

Configuración actual:
SIP de 12,25 pulgadas



- 35,18
EUI (kWh/m2)

Modelo BIM = 0,27 W/m2K SATE (11 cm. de aislamiento)

Panel óptimo: **U = 0,152 W/m2K Panel Sandwich (SIP) 30 cm.**

Beneficios medida:

Corrige los puentes térmicos

Mejor confort térmico

Evita el riesgo de condensaciones superficiales



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095

Fuente de datos:

Software: Revit

<https://insight360.autodesk.com/oneenergy>



MAES Rehabilitación energética en la edificación



MEDIDAS PASIVAS – PROTECCIONES SOLARES

Medidas:

1. Optimización de los voladizos en las ventanas
2. Protecciones solares automatizadas
3. Situación estratégica de árboles y plantas de hoja caduca

Beneficios medida:

Control de ganancias solares

Mejor confort térmico

Reducción y absorción del CO₂



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES Rehabilitación energética en la edificación



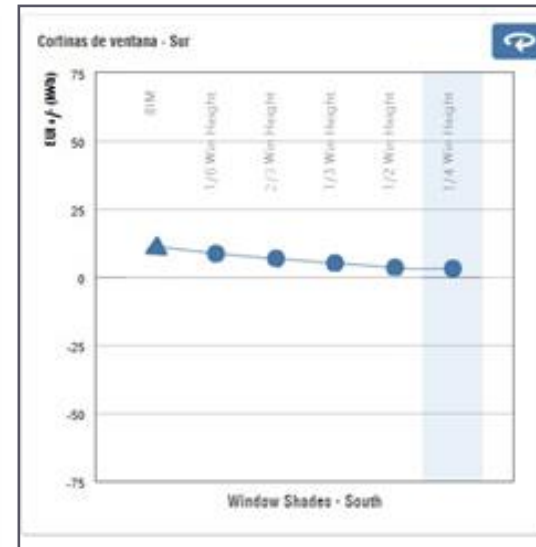
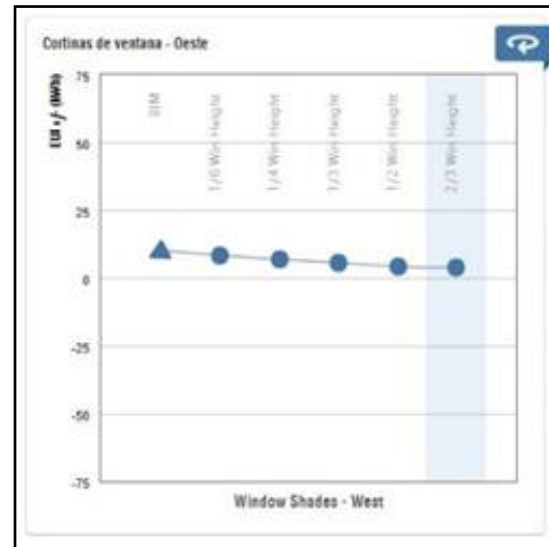
MEDIDAS PASIVAS – PROTECCIONES SOLARES

Beneficios medida:

Cortinas de ventana - Este

Las cortinas pueden reducir el uso de energía HVAC. El impacto depende de otros factores, como el tamaño de la ventana y las propiedades de ganancia de calor solar.

Configuración actual:
2/3 altura de victoria

- 12
EUI (kWh/m2)

Óptimo **2/3** de la altura de la ventana en la orientación **Este**.

- 10
EUI (kWh/m2)

Óptimo **1/3** de la altura de la ventana en la orientación **Sur**.

Control de ganancias solares

Mejor confort térmico

Reducción y absorción del CO2



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**

Fuente de datos:

Software: Revit

<https://insight360.autodesk.com/oneenergy>



MAES Rehabilitación energética en la edificación



MEDIDAS ACTIVAS – CALEFACCIÓN Y ACS

Medidas:

1. Sustitución de los equipos de calefacción y ACS, por otros de mejor rendimiento, calderas de condensación o biomasa.
2. Climatización y ACS mediante sistemas de aerotermia con ahorros en torno al 75% de consumo eléctrico. Rendimiento incrementado con radiadores de baja temperatura o suelo radiante.
3. Sistemas de recuperación de calor de doble flujo aprovechando la temperatura interior hasta el 80%.
4. Aislar las tuberías de la red de distribución.
5. Colocar válvulas termostáticas en los radiadores.
6. Equipos de regulación y control de la instalación: interruptores, programadores o termostatos.

Beneficios medida:

Ahorro económico

Reducción del consumo

Mejor rendimiento de los equipos



This
rese



MAES Rehabilitación energética en la edificación

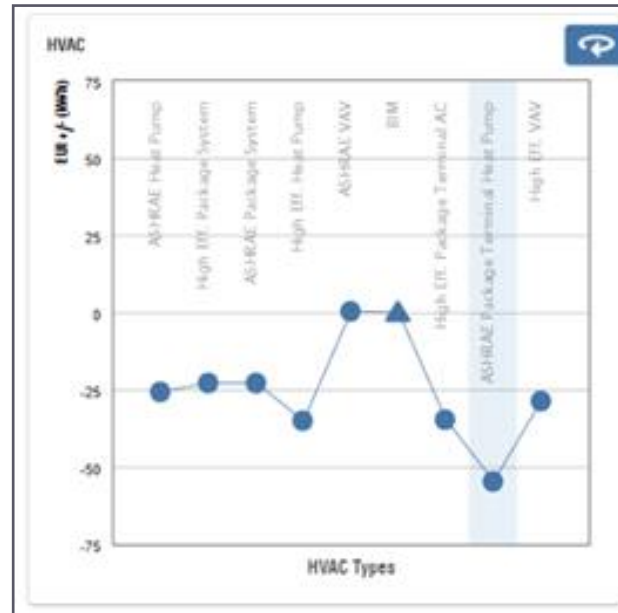


MEDIDAS ACTIVAS – CALEFACCIÓN Y ACS

HVAC

Representa un rango de eficiencia del sistema HVAC que variará según la ubicación y el tamaño del edificio.

Configuración actual:
Bomba de calor de terminal de paquete ASHRAE

- 55
EUI (kWh/m2)

Modelo BIM = Ventilación/Aire acondicionado central, ACS, enfriador 5,96 COP y eficiencia calderas 84,5 %

Modelo óptimo: Paquete de eficiencia ASHRAE 90.1-2010. **Sistema aerotermia 11,9 EER**

Beneficios medida:

Ahorro económico

Reducción del consumo

Mejor rendimiento de los equipos



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**

Fuente de datos:

Software: Revit
<https://insight360.autodesk.com/oneenergy>



MAES Rehabilitación energética en la edificación



MEDIDAS ACTIVAS – ILUMINACIÓN

Medidas:

1. Regulación de intensidad y zonificación de iluminación.
2. Sensores de presencia en zonas comunes.
3. Sustituir iluminación por lamparas fluorescentes o LEDs.
 - Bombillas LED: Vida útil de 45.000h, menor emisión de la calor, alta reproducción cromática CRI > 80% y ahorros del 80% respecto a iluminación convencional.
4. Regulación automática en función de ocupación y niveles de iluminación ambiente.

Beneficios medida:

Reducción del consumo de energía

Menor consumo y mayor vida útil

Reducción de la potencia instalada



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES Rehabilitación energética en la edificación

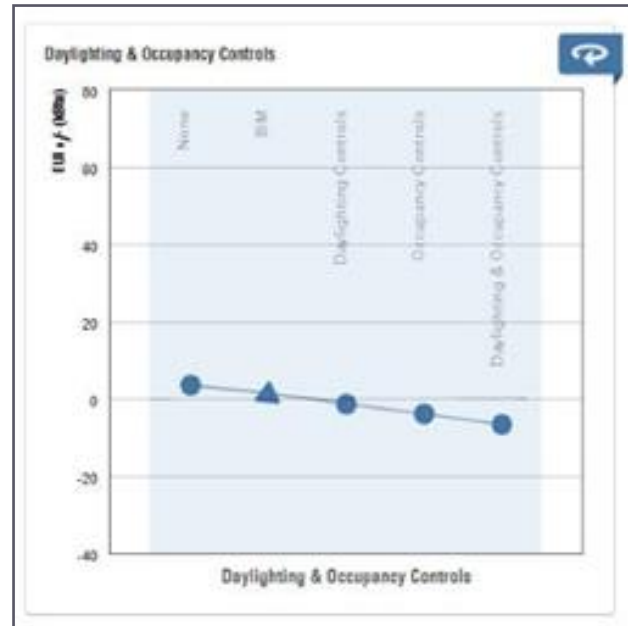


MEDIDAS ACTIVAS – ILUMINACIÓN

Controles de iluminación natural y de ocupación

Representa los sistemas típicos de sensores de ocupación y atenuación de la luz del día.

Configuración actual:
Controles de iluminación natural y de ocupación



- 15
EUI (kWh/m2)

Optimización mediante **controles de iluminación y de ocupación**

Beneficios medida:

Reducción del consumo de energía

Menor consumo y mayor vida útil

Reducción de la potencia instalada



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**

Fuente de datos:

Software: Revit

<https://insight360.autodesk.com/oneenergy>



MAES Rehabilitación energética en la edificación



MEDIDAS ACTIVAS – ELECTRODOMÉSTICOS

Medidas:

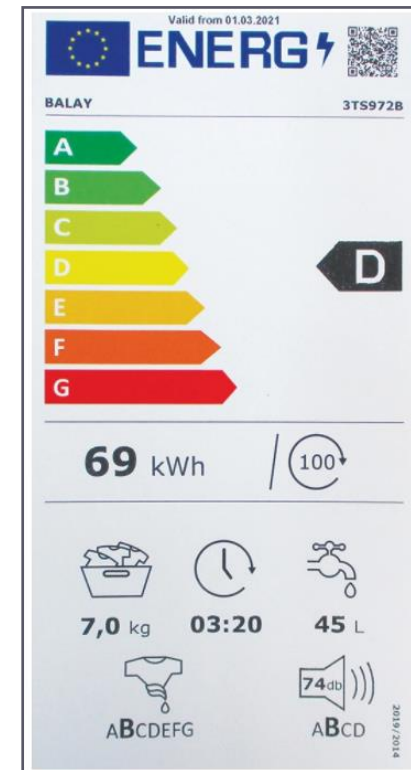
1. Electrodomésticos eficientes. Eficiencia mínima: Nueva etiqueta Calificación Energética **Clase C** (Antigua Clase A++)
2. Eficiencia de carga de enchufe.
 - Suma de los equipos conectados permanentemente. (TV, PC, Nevera...). Limitada a **6,46 W/m2**.
 - IoT enchufes inteligentes con eliminación de consumos ocultos.

Beneficios medida:

Ahorro de electricidad y agua

Mayor resistencia y durabilidad

Hogares saludables



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



MAES Rehabilitación energética en la edificación

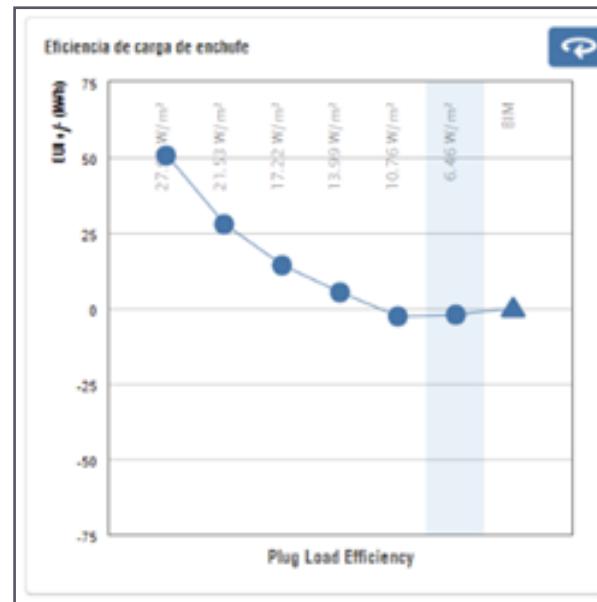


MEDIDAS ACTIVAS – ELECTRODOMÉSTICOS

Eficiencia de carga de enchufe

La energía utilizada por los equipos, es decir, computadoras y pequeños electrodomésticos; excluye equipos de iluminación o calefacción y refrigeración.

Configuración actual:
6,46 W / m²



- 50
EUI (kWh/m²)

Cálculo **carga óptima 6,46 W/m²**, eficiencia global de los equipos consumidores.

Beneficios medida:

Ahorro de electricidad y agua

Mayor resistencia y durabilidad

Hogares saludables



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095

Fuente de datos:

Software: Revit

<https://insight360.autodesk.com/oneenergy>



MAES Rehabilitación energética en la edificación



GENERACIÓN DE RENOVABLES

Medidas:

1. Estrategias de Generación distribuida Renovables.

- Una **microrred** que comprenda los **sistemas de distribución en baja tensión** junto con fuentes de **generación distribuida** o microgeneración cerca del consumidor.

- Incluye dispositivos de **almacenamiento de energía** y red bidireccional V2G.

- **Conectada a la red** de distribución de energía eléctrica.

- Sistemas avanzados de **control y automatización**.

Beneficios medida:

Reducción de pérdidas en la red de transporte

Mejor calidad y seguridad del sistema eléctrico

ROI inferior de sistemas de generación renovables



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



MAES Rehabilitación energética en la edificación

Conclusiones/ Resumen de medias propuestas y ahorro alcanzado

MEDIDAS PASIVAS

Medidas	Coste	Ahorro Estimado	Reducción huella carbono	Reducción carbono/€ invertido
Sustitución de vidrios	110,00 €/m2	45%	6,11 kg CO2/m2	55,50 g CO2/€
Mejoras aislamientos térmicos	135,00 €/m2	45%	6,11 kg CO2/m2	45,23 g CO2/€
Protecciones solares	8,00 €/m2	15%	2,35 kg CO2/m2	293,63 g CO2/€
<hr/>				
Calefacción, y ACS	16,60 €/m2	20%	1,90 kg CO2/m2	114,67 g CO2/€
Iluminación	4,00 €/m2	50%	0,41 kg CO2/m2	101,25 g CO2/€
Electrón domésticos	22,00 €/m2	55%	2,45 kg CO2/m2	111,38 g CO2/€
<hr/>				

MEDIDAS ACTIVAS

GENERACIÓN DE RENOVABLES

Ahorro global

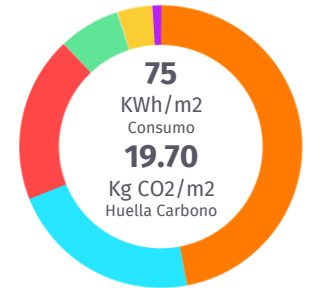
47%

Ahorro global CO2/año/m2

10kg

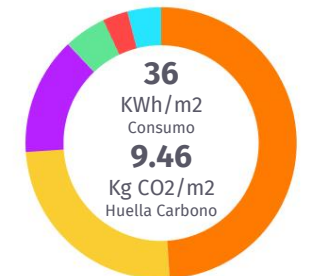
Árboles

0.75 árboles/año



Condiciones Estándar

Condiciones Mejoradas



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



Contacta con nosotros para más información:



alotark

ALOTARK

Nicolás Capo Rohde

nico@alotark.com

931 129 429



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 847095



ASOCIACIÓN DE EMPRESAS
de Eficiencia Energética