



Congreso **Nacional del Medio Ambiente**  
CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

---

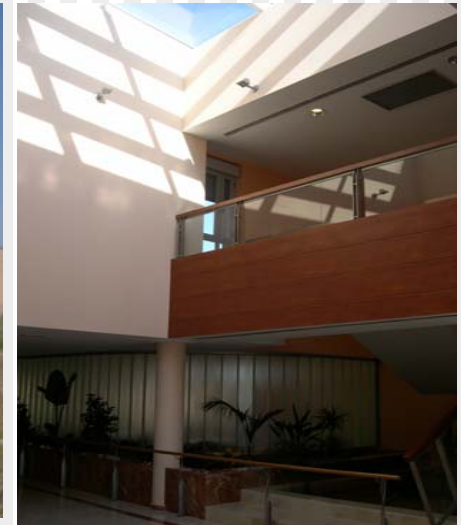
**Enrique Martínez Angulo**

Jefe Servicio Asistencia Técnica  
Edificación

OHL

# ***MATERIALES***

## ***ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS***



# MATERIALES

## PANORAMA ACTUAL

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

- *ACELERADO DESARROLLO TECNOLÓGICO E INDUSTRIAL*
- *INTENSIVA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES*
- *CONSUMO EXPONENCIAL DE ENERGÍA*
- *PROFUSIÓN DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS*
- *USO GLOBALIZADO INDEPENDIENTE DEL LUGAR Y CLIMA*
- *SISTEMAS BASADOS EN ENERGÍAS NO RENOVABLES*
- *DEGRADACIÓN PROGRESIVA DEL MEDIOAMBIENTE*
- *ECONOMÍA DE MERCADO DESEQUILIBRADA*

DESCONSIDERACIÓN DE SISTEMAS PASIVOS NATURALES

DESAPROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES AUTÓCTONAS

DESCONSIDERACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESULTANTE

# MATERIALES

## OBJETIVO FUTURO

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

- *DESARROLLO TECNOLÓGICO E INDUSTRIAL SOSTENIBLE*
- *REUTILIZACIÓN, RECICLAJE Y REGULACIÓN DE RECURSOS NATURALES*
- *CONSUMO RECESIVO DE ENERGÍA NO RENOVABLE*
- *EVOLUCIÓN RACIONAL DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS*
- *USO AUTÓCTONO DEPENDIENTE DEL LUGAR Y CLIMA*
- *SISTEMAS EVOLUCIONADOS APOYADOS EN ENERGÍAS RENOVABLES*
- *RESPECTO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIOAMBIENTE*
- *ECONOMÍA DE MERCADO EQUILIBRADA*

APLICACIÓN DE SISTEMAS PASIVOS NATURALES

APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES AUTÓCTONAS

CONSIDERACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESULTANTE

# MATERIALES

## CRITERIOS BÁSICOS

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

- *MATERIALES ECOLÓGICOS O SOSTENIBLES (recursos naturales renovables)*
- *MATERIALES REUTILIZABLES*
- *MATERIALES RECICLABLES*
- *MÁXIMA DURABILIDAD*
- *BAJO GASTO ENERGÉTICO EN CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO*
- *MÍNIMAS EMISIONES EN KG DE CO<sub>2</sub> POR KG DE MATERIAL (LCA)*
- *NULA GENERACIÓN DE PRODUCTOS TÓXICOS Y/O NO BIODEGRADABLES*
- *AUTÓCTONOS CON BAJA REPERCUSIÓN DE TRANSPORTE*
- *NO RENOVABLES ABUNDANTES Y CON EXTRACCIÓN REGULADA*
- *RENOVABLES CON EXPLOTACIÓN CERTIFICADA (FSC)*

# MATERIALES

## LCA – Life Cycle Analysis

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

- *COSTE ENERGÉTICO EN KWH/KG. EMISIONES CO<sub>2</sub> EN KG/KG*
- *RESIDUOS TÓXICOS GENERADOS: EXTRACCIÓN Y FABRICACIÓN*
- *COSTE ENERGÉTICO DE TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN EN OBRA*
- *VOLUMEN DE RESTOS Y RESIDUOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN*
- *DURABILIDAD: COSTE ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO*
- *DEGRADACIÓN Y EMANACIONES DURANTE SU VIDA ÚTIL*
- *CAPACIDAD DE REUTILIZACIÓN*
- *CAPACIDAD Y COSTE ENERGÉTICO DE RECICLAJE*
- *IMPLICACIONES MEDIOAMBIENTALES DE SU BIODEGRADACIÓN*
- *ORDEN DE PRELACIÓN POR CANTIDADES DE MATERIAL: 1º ESTRUCTURA*



# MATERIALES

## HORMIGONES

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

CONGLOMERADO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES PERO ABUNDANTES

PRINCIPAL REPRESENTANTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS EN LA ARQUITECTURA ACTUAL

TOTALMENTE RECICLABLE. DEL 45% AL 55% DE RCD's CORRESPONDEN AL HORMIGÓN

EL CEMENTO GENERA 1,10 KG DE CO<sub>2</sub> POR KG. EL HORMIGÓN UNA MEDIA DE 0,20 KG DE CO<sub>2</sub> POR KG

IMPACTO DESTRUCTIVO DEL MEDIOAMBIENTE EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN Y MACHAQUEO DE ÁRIDOS

DESDE EL PUNTO DE VISTA BIOCLIMÁTICO PUEDE APORTAR GRAN INERCIA TÉRMICA

LOS PREFABRICADOS ACORTAN EL PLAZO DE CONSTRUCCIÓN MINIMIZANDO RESTOS Y ENERGÍA



**ESTRUCTURAS IN SITU, PREFABRICADAS, PANELES DE HORMIGÓN**

# MATERIALES

## CÉRAMICAS Y LADRILLOS

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

PRINCIPAL COMPONENTE LA ARCILLA: RECURSO NATURAL NO RENOVABLE PERO MUY ABUNDANTE

AMPLIO Y CONSTANTE USO EN EDIFICACIÓN RESIDENCIAL A LO LARGO DEL TIEMPO POR SU VERSÁTIL FORMATO REUTILIZABLE Y RECICLABLE. DEL ORDEN DEL 25% AL 30% DE RCD's CORRESPONDEN A CERÁMICAS Y LADRILLOS EL LADRILLO GENERA UNA MEDIA DE 0,25 KG DE CO<sub>2</sub> POR KG

SU EXTRACCIÓN PUEDE CONTRIBUIR A LA DEGRADACIÓN SI NO SE ADOPTAN MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES DESDE EL PUNTO DE VISTA BIOCLIMÁTICO PUEDE APORTAR GRAN INERCIA TÉRMICA

SU DURABILIDAD, NULO MANTENIMIENTO Y SI ES PRODUCTO LOCAL HACE VENTAJOSO SU CICLO DE VIDA LCA



### FÁBRICAS DE LADRILLO CERÁMICO



# MATERIALES

## PIEDRAS

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

RECURSO NATURAL NO RENOVABLE PERO ABUNDANTE, DE MÚLTIPLES TEXTURAS Y ESTÉTICA MATERIAL BÁSICO DE LA ARQUITECTURA INTEMPORAL: TRADICIONAL Y CONTEMPORÁNEA REUTILIZABLE Y RECICLABLE. DEL 5%-10% DE RCD´s CORRESPONDEN A MATERIALES PÉTREOS SU PROCESO DE EXPLOTACIÓN Y EXTRACCIÓN EN CANTERAS ES ALTAMENTE DESTRUCTIVO ES MUY DESTACABLE EL GASTO ENERGÉTICO POR EXTRACCIÓN, ESTEREOTOMÍA Y MANIPULACIÓN PERO EL MAYOR GASTO ENERGÉTICO ES SU TRANSPORTE PESADO 0,20 KG DE CO<sub>2</sub> POR T y KM EN CARRETERA RELEVANTE POR SU GRAN DURABILIDAD EN SU ENTORNO NATURAL. CANTERAS LOCALES REGULADAS.



### ESTRUCTURAS PREFABRICADAS Y PANELES DE HORMIGÓN

# MATERIALES

## METALES

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

TRANSFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES, MINERALES, NO RENOVABLES, MAS O MENOS ABUNDANTES

SUS PROPIEDADES LOS CONVIERTEN EN MATERIALES DE MÚLTIPLES APLICACIONES EN EDIFICACIÓN

GENERALMENTE SON FÁCILMENTE RECICLABLES: ACERO, ALUMINIO, COBRE, ZINC, ALEACIONES, ...

GENERACIÓN DE KG DE CO<sub>2</sub> POR KG RELEVANTE Y VARIABLE: EXTRACCIÓN + MANUFACTURA + TRANSPORTE +...

LOS PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL MINERAL + FABRICACIÓN REQUIERE UNA GRAN CANTIDAD DE ENERGÍA

LAS EXPLOTACIONES MINERAS SON ALTAMENTE DESTRUCTIVAS Y GENERAN DIVERSAS EMISIONES TÓXICAS

LOS ELEMENTOS INDUSTRIALIZADOS ACORTAN EL PLAZO DE CONSTRUCCIÓN, MINIMIZANDO ENERGÍA



### ESTRUCTURAS INDUSTRIALIZADAS Y PANELES METÁLICOS



# MATERIALES

## MADERAS

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

ES EL PRINCIPAL REPRESENTANTE DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, DE MÚLTIPLES TEXTURAS Y ESTÉTICA  
MATERIAL DE PRIMER ORDEN CON AMPLIO RANGO DE APLICACIONES EN LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA  
REUTILIZABLE Y RECICLABLE SI SE APLICA Y MANTIENE EN CONDICIONES ADECUADAS  
BAJO COSTE ENERGÉTICO EN SU TALA Y MANUFACTURA A PESAR DE LOS INDISPENSABLES TRATAMIENTOS  
SU DURABILIDAD IMPLICA TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO  
LA INCORRECTA EXPLOTACIÓN FORESTAL DESTRUYE EL PATRIMONIO NATURAL, VIDA SALVAJE Y CLIMA  
EL CERTIFICADO INTERNACIONAL Y SELLO DE CALIDAD FSC DEBE SER PRIORITARIO EN SU SELECCIÓN



**ESTRUCTURAS INDUSTRIALIZADAS NATURALES, LAMINADAS Y REVESTIMIENTOS**

# MATERIALES

## VIDRIOS

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

TRANSFORMACIÓN DE DIVERSOS RECURSOS NATURALES, NO RENOVABLES, PERO ABUNDANTES

MATERIAL DE PRIMER ORDEN EN LA CONCEPCIÓN DE LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA

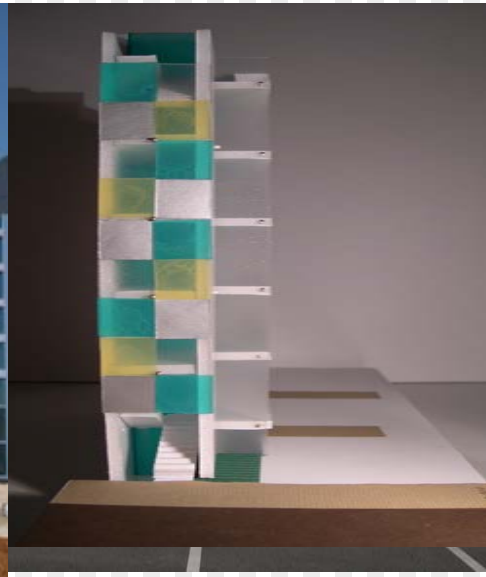
SUS RESTOS PUEDEN Y DEBEN SER TOTALMENTE RECICLABLES

EN SU FABRICACIÓN GENERA EMISIONES DEL ORDEN DE 2 KG DE CO<sub>2</sub> POR KG DE VIDRIO

REPERCUSIÓN RELEVANTE EN EL CONFORT, ILUMINACIÓN, PÉRDIDAS Y/O GANANCIAS TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS

IMPACTO BIOCLIMÁTICO: EFECTO INVERNADERO, TROMBE, DOBLE ACTIVO, CONTROL SOLAR, BAJA EMISIVIDAD, ...

EFICACIA COMO MATERIAL AISLANTE TERMO-ACÚSTICO: VIDRIO CELULAR, LANAS Y FIBRA DE VIDRIO



### ESTRUCTURAS INDUSTRIALIZADAS Y PANELES METÁLICOS

# MATERIALES

## PLÁSTICOS Y SINTÉTICOS

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

POLÍMEROS SINTÉTICOS EN GENERAL DE DERIVADOS DEL PETROLEO, NO RENOVABLES, SALVO LOS BIOSINTÉTICOS  
MATERIALES BARATOS DE MÚLTIPLES APLICACIONES EN TODOS LOS CAMPOS DE LA INDUSTRIA Y LA CONSTRUCCIÓN  
GENERALMENTE NO SON RECICLABLES. ¿DURABILIDAD, COMBUSTIBILIDAD,?, ... GRANDES AVANCES EN I+D+i  
GENERACIÓN DE CO<sub>2</sub> POR KG ALTA, PERO POR SU BAJA DENSIDAD TIENE MÍNIMA REPERCUSIÓN  
EN LOS PROCESOS DE POLIMERIZACIÓN SE GENERAN EMISIONES Y DIVERSOS TÓXICOS A LA ATMÓSFERA  
CUALIDADES AISLANTES: POLIESTIRENOS, POLIURETANOS,... ESTANQUEIDAD: BETUNES POLIMÉRICOS, EPDM,  
SILICONAS,... REVESTIMIENTOS: FENÓLICOS, VINÍLICOS,... TUBERÍAS: PAD, PR, PB, PP,... TRASLÚCIDOS, ...ETFE



AISLANTES, IMPERMEABILIZACIONES, REVESTIMIENTOS, TUBERÍAS, TEXTILES, ...



# MATERIALES

## FABRICACIÓN

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

#### LIMITACIONES A LA EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> Y OTROS CONTAMINANTES

*INSTRUCCIONES PARA INCORPORAR EN CADA DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA DE PRODUCTO INFORMACIÓN PARA EL CONSUMIDOR, EL AUTOR DEL PROYECTO Y EL CONSTRUCTOR*

- *COSTE ENERGÉTICO: EMISIONES EN KG DE CO<sub>2</sub> POR KG DE MATERIAL CONSIDERADOS A LO LARGO DE SU VIDA ÚTIL*
- *CUANTIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN DE CONTAMINANTES DURANTE EL PROCESO DE EXTRACCIÓN Y FABRICACIÓN DEL PRODUCTO*
- *CAPACIDAD DE REUTILIZACIÓN Y/O RECICLAJE DEL PRODUCTO*
- *GRADO O TIEMPO DE BIODEGRADACIÓN DEL PRODUCTO Y RESIDUOS GENERADOS EN CASO DE NO REUTILIZABLES NI RECICLABLES*

# MATERIALES

## PROYECTO

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

#### TRES INDICADORES ESPECÍFICOS Y BÁSICOS DEL EDIFICIO PROYECTADO

- *LIMITACIÓN AL VOLUMEN MÁXIMO DE RESIDUOS Y CONTAMINANTES GENERADOS POR LOS MATERIALES PROYECTADOS A LO LARGO DE TODO EL PROCESO: FABRICACIÓN, CONSTRUCCIÓN E INCAPACIDAD DE RECICLAJE TRAS SU VIDA ÚTIL (POR M<sup>2</sup> DE EDIFICACIÓN). AJUSTE DEL DISEÑO CON EMPLEO DE: MATERIALES AUTÓCTONOS, ECOLÓGICOS O SOSTENIBLES, NO CONTAMINANTES, RCD´s REUTILIZABLES, RECICLABLES Y RECICLADOS*
- *LIMITACIÓN AL MÁXIMO CONSUMO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO DURANTE SU PERIODO DE USO Y EXPLOTACIÓN (KWH ANUAL POR M<sup>2</sup> DE EDIFICACIÓN). AJUSTE DEL DISEÑO CON INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS PASIVAS: AISLAMIENTOS, VENTILACIÓN, PROTECCIÓN SOLAR, REDUCTORES DE CONSUMO, ETC.; Y SISTEMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS*
- *LIMITACIONES A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (EMISIONES E INMISIONES SONORAS MÁXIMAS). AJUSTE DEL DISEÑO CON MATERIALES AISLANTES Y/O ABSORBENTES*

# MATERIALES

## CONSTRUCCIÓN

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

#### ACTUACIONES DEL CONSTRUCTOR RESPECTO A LA SOSTENIBILIDAD

- *ESTUDIO PREVIO DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA EJECUCIÓN, CON CATALOGACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RCD´s Y CONTAMINACIONES, PREVISIÓN DE ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES PREVIO AL INICIO DE OBRA, DURANTE SU EJECUCIÓN Y EN SU FINALIZACIÓN*
- *MEDIDAS O PREVISIONES PARA CONTROLAR Y MINIMIZAR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS NO RECICLABLES Y CONTAMINACIONES*
- *ACTUACIONES O PREVISIONES PARA MINIMIZAR EL CONSUMO ENERGÉTICO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN*
- *GESTIÓN, CONTROL Y ALMACENAMIENTO PROVISIONAL DE RCD´s*
- *PROCESO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y AUTORIZACIONES PARA EL DESTINO FINAL DE CADA UNO DE LOS RESIDUOS GENERADOS*
- *REUTILIZACIÓN DE RCD´s REUTILIZABLES Y/O RECICLABLES, DIRECTA MEDIANTE RECURSOS PROPIOS O INDIRECTA MEDIANTE EMPRESAS HOMOLOGADAS*

# MATERIALES

## MANTENIMIENTO

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

#### INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

*a)- PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR MANTENEDORES HOMOLOGADOS  
MANTENER LA DURABILIDAD: LABORES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO  
MANTENER LOS RENDIMIENTOS INICIALES DE LOS GENERADORES DE ENERGÍA  
MANTENER LOS SUMINISTROS EVITANDO PÉRDIDAS*

*b)- PROVISIÓN DE LA DOTACIÓN ECONÓMICA NECESARIA PARA REPOSICIONES  
PREVISTAS DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL EDIFICIO*

*REGULACIÓN DE LAS CONDICIONES Y CONTROLES ADMINISTRATIVOS SOBRE LAS  
EMPRESAS DE MANTENIMIENTO*

*REGULACIÓN SOBRE SEPARACIÓN Y RECICLAJE DE RCD's PROCEDENTES DE  
REPOSICIONES Y REFORMAS, ASÍ COMO CONTROL DE CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMATIVA ESPECÍFICA DE GENERACIÓN DE OTROS RESIDUOS TÓXICOS*