

## 4.- POLÍMEROS

### 05

## Formas comerciales

### 1 Usos

#### Cubiertas (láminas)

Las láminas de plásticos se fabrican con:

- Uretanos
- Poliuretanos
- Resinas de poliéster
- Vinilos
- Acrílicos
- Epoxídicos
- Silicones

#### Espumas

- Poliuretano
- Poliestireno

#### Fibras, textiles y moquetas

- Acrílicos
- Acetatos de celulosa
- Fluorocarbonos (teflón)
- Poliamidas (nylón)
- Poliésteres (dacrón)
- Poliuretanos
- Polivinilos

#### Placas transparentes, claraboyas

- Acrilato
- Policarbonato
- Poliéster
- Poliestireno

#### Perfiles, burletes y tapones (plástico extruído)

- Vinilo
- Neopreno
- Nylon
- Uretano

#### Canalones

- Vinilo

#### Plásticos laminados

Son multicapa compuestos de:

- papel Kraft impregnado de resina fenólica
- hoja de aluminio
- lámina maestra saturada de melamina
- lámina final de melamina translúcida.

#### **Películas (láminas delgadas)**

- Fluorocarbonos (teflón)
- Poliamidas (nylon)
- Poliésteres
- Polietilenos
- Poliuretanos
- Polivinilos

#### **Losetas**

- Vinilos

#### **Morteros de recubrimiento**

- Epoxídicos
- Acrílicos
- Poliésteres
- Poliuretanos
- Vinilos

#### **Tuberías**

- ABS (Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno)
- Polietileno
- Polibutileno
- Polipropileno
- Cloruro de polivinilo
- Cloruro de polivinilo clorado
- Caucho de estireno

### **3 Listado de nomenclatura de polímeros**

Acetato de polivinilo (PVAC)  
Copolímeros de estireno (ABS, SAN)  
Dicloruro de vinilo (PVCC)  
Fluoruro de polivinilo (PVF)  
Poliamidas (PA)  
Polibutileno (PB)  
Policarbonatos (PC)  
Policloruro de vinilo (PVC)  
Poliestireno (PS)  
Poliestireno antichoque (SB)  
Polietileno (PE)  
Polietileno reticulado (PE-R)  
Polimetacrilato de metilo (PMMA)  
Polioximetileno (POM)

Polipropileno (PP)  
Poli tetrafluoretileno (PIFE)  
Poliuretanos (PUR)  
Resina de fenol formaldehído (PF)  
Resina de melamina formaldehído (MF)  
Resina de urea formaldehído (UF)  
Resina epoxi (EP)

## 4 Usos en construcción de los plásticos

### 4.1 Orden alfabético de uso

Accesorios de carpintería	Polimetilmetacrilato (PMMA)
Acristalamiento	Polimetilmetacrilato (PMMA)
Adhesivo	Poliuretanos (PUR)
Adhesivo estructural	Resina epoxi (EP)
Adhesivo para la madera	Fenoplastos
Adhesivo para la madera	Resina de urea formaldehído (UF)
Adhesivos	Siliconas
Aditivo de mortero	Acetato de polivinilo (PVAC)
Aislante térmico antihumedad	Poliestireno extruido
Aislante térmico en planchas	Poliestireno (PS)
Apoyos deslizantes	Politetrafluoretileno/teflón (PIFE)
Bandas de embalaje	Poliestireno (PS)
Canalones	PVC AT (alta tenacidad)
Carpintería	Polimetilmetacrilato (PMMA)
Carpintería	PVC AT (alta tenacidad)
Carpintería decorativa (formica)	Resina de melamina formaldehído (MF)
Cerraduras	Poliamidas (PA)
Claraboyas	Polimetilmetacrilato (PMMA)
Cola para madera	Acetato de polivinilo (PVAC)
Deslizamiento	Poliamidas (PA)
Espuma adhesiva	Poliestireno (PE)
Espuma adhesiva	Poliuretano (PUR)
Espuma aislante	Poliestireno (PE)
Espuma aislante	Poliuretanos (PUR)
Espuma aislante	PVC expandido
Espuma proyectada	Poliuretanos (PUR)
Espumas (foam)	Poli etileno (PE)
Fijador de carpintería expansivo	Poliuretanos (PUR)
Juntas	Politetrafluoretileno/teflón (PIFE)
Juntas elásticas	Siliconas
Lacas	Poliuretanos (PUR)
Masilla de juntas de dilatación	Poliuretanos (PUR)
Masilla selladora	Siliconas
Masillas autonivelantes	Poliuretanos (PUR)
Mezclas resistentes con metal	Siliconas

Mobiliario	Polimetilmetacrilato (PMMA)
Moldes arquitectónicos	Poliestireno inyectado
Paneles aislantes	PVC
Películas de protección	Polietileno (PE)
Películas finas de revestimiento	Fluoruro de polivinilo (PVF)
Perfiles para juntas	Poliuretanos (PUR)
Persianas	PVC
Placas onduladas	PVC
Placas onduladas	PVC AT (alta tenacidad)
Planchas aislantes	Poliuretanos (PUR)
Protección hidrófuga	Siliconas
Puertas plegables	PVC blando
Refuerzo con fibras	Poliamidas/Nylón (PA)
Revestimiento de cables	PVC blando
Revestimiento de fachadas	PVC AT (alta tenacidad)
Revestimiento de piscinas	PVC blando
Revestimiento de suelos	PVC blando
Tableros de encofrados	Resina de melamina formaldehído (MF)
Tirantes	Aramidas
Tuberías de agua caliente	Polibutileno (PB)
Tuberías de agua caliente	Polietileno reticulado (PE-R)
Tuberías de agua caliente	PVCC
Tuberías de agua fría	PVC
Tuberías de agua fría	Polibutileno (PB)
Tuberías de desagüe	Polietileno (PE)
Tuberías de desagüe	Polipropileno (PP)
Tuberías de desagüe	PVC
Tuberías de drenaje	PVC
Tuberías de gas	Polietileno (PE)
Tuberías de presión	Polietileno (PE)
Vidrieras antichoque	Policarbonatos (PC)

## 4.2 Orden alfabético de tipo de plástico

Acetato de polivinilo (PVAC)	Aditivo de mortero
Acetato de polivinilo (PVAC)	Cola para madera
Aramidas	Tirantes
Fenoplastos	Adhesivo para la madera
Fluoruro de polivinilo (PVF)	Películas finas de revestimiento
Poliamidas (PA)	Cerraduras
Poliamidas (PA)	Deslizamiento
Poliamidas/Nylón (PA)	Refuerzo con fibras
Polibutileno (PB)	Tuberías de agua caliente
Polibutileno (PB)	Tuberías de agua fría
Policarbonatos (PC)	Vidrieras antichoque
Poliestireno (PE)	Espuma adhesiva
Poliestireno (PE)	Espuma aislante

Poliestireno (PS)	Aislante térmico en planchas
Poliestireno (PS)	Bandas de embalaje
Poliestireno extruido	Aislante térmico antihumedad
Poliestireno inyectado	Moldes arquitectónicos
Polietileno (PE)	Espumas (foam)
Polietileno (PE)	Películas de protección
Polietileno (PE)	Tuberías de desagüe
Polietileno (PE)	Tuberías de gas
Polietileno (PE)	Tuberías de presión
Polietileno reticulado (PE-R)	Tuberías de agua caliente
Polimetilmetacrilato (PMMA)	Accesorios de carpintería
Polimetilmetacrilato (PMMA)	Acrilamiento
Polimetilmetacrilato (PMMA)	Carpintería
Polimetilmetacrilato (PMMA)	Claraboyas
Polimetilmetacrilato (PMMA)	Mobiliario
Polipropileno (PP)	Tuberías de desagüe
Politetrafluoretileno/teflón (PIFE)	Apoyos deslizantes
Politetrafluoretileno/teflón (PIFE)	Juntas
Poliuretano (PUR)	Espuma adhesiva
Poliuretanos (PUR)	Adhesivo
Poliuretanos (PUR)	Espuma aislante
Poliuretanos (PUR)	Espuma proyectada
Poliuretanos (PUR)	Fijador de carpintería expansivo
Poliuretanos (PUR)	Lacas
Poliuretanos (PUR)	Masilla de juntas de dilatación
Poliuretanos (PUR)	Masillas autonivelantes
Poliuretanos (PUR)	Perfiles para juntas
Poliuretanos (PUR)	Planchas aislantes
PVC	Paneles aislantes
PVC	Persianas
PVC	Placas onduladas
PVC	Tuberías de agua fría
PVC	Tuberías de desagüe
PVC	Tuberías de drenaje
PVC AT (alta tenacidad)	Canalones
PVC AT (alta tenacidad)	Carpintería
PVC AT (alta tenacidad)	Placas onduladas
PVC AT (alta tenacidad)	Revestimiento de fachadas
PVC blando	Puertas plegables
PVC blando	Revestimiento de cables
PVC blando	Revestimiento de piscinas
PVC blando	Revestimiento de suelos
PVC expandido	Espuma aislante
PVCC	Tuberías de agua caliente
Resina de melamina formaldehído (MF)	Tableros de encofrados
Resina de melamina formaldehído (MF)	Carpintería decorativa (formica)
Resina de urea formaldehído (UF)	Adhesivo para la madera
Resina epoxi (EP)	Adhesivo estructural

Siliconas  
Siliconas  
Siliconas  
Siliconas  
Siliconas

Adhesivos  
Juntas elásticas  
Masilla selladora  
Mezclas resistentes con metal  
Protección hidrófuga

## 5 Aplicaciones en edificación de los plásticos

La construcción de edificios en España se basa en los materiales convencionales del siglo XX. Es decir, estructuras de acero u hormigón; cubiertas conformadas con materiales cerámicos e impermeabilizadas con materiales asfálticos; fachadas íntegras de materiales cerámicos o revestidas con materiales pétreos; acabados con materiales cerámicos o pinturas tradicionales (al agua o al aceite). Las novedades *más notables* han sido la entrada de las resinas en las pinturas y en las masillas de juntas, las telas de impermeabilización de polímeros, el poliestireno extruído en las cubiertas invertidas como aislante térmico; las fibras minerales impregnadas o no de resinas en las placas de aislamiento térmico y, sobre todo el PVC en carpintería y conducciones de desagüe. Sin embargo los plásticos han entrado profusamente en la decoración y mobiliario (moquetas, muebles de cocina). En todo caso, el avance de los polímeros y su derivados los materiales compuestos unidos a los adhesivos, parece imparable y en las próximas décadas se producirán cambios importantes en la distribución de la importancia de los materiales en la construcción de edificio. Todo esto ha de tener en cuenta que la materia prima de los plásticos, adhesivos y materiales compuestos es el petróleo. Por lo que las reservas de este material y variable ecológica también jugarán un papel importante en el desarrollo de los acontecimientos. Mientras se produce o no la implantación de estos materiales en la construcción ya hay soluciones probadas para las distintas partes del edificio. A continuación se exponen las más importantes.

### 5.1 Cimentaciones

Los bloques de polímeros de poliestireno espumado han sido utilizados para obtener volumen estable de bajo peso como sub-base de carreteras. No totalmente nuevo el uso de suelos reforzados por fibras. Los geotextiles dotan al suelo de:

- Resistencia
- Rigidez
- Durabilidad
- Adhesión

Las fibras de poliéster, cintas de polipropileno y redes de polietileno constituyen soluciones para reforzar el suelo más barata que la óptima desde el punto de vista técnico que es la poliaramida. En la figura se representan los diagramas esquemáticos de tensión deformación de las distintas fibras:



Los polímeros usados en geotextiles tienen un vida de alta duración, dado que no están expuestos a la acción del aire (oxidación) ni de los rayos ultravioleta. En en cuanto a la humedad la mayoría de la fibras resisten la hidrólisis excepto el poliéster.

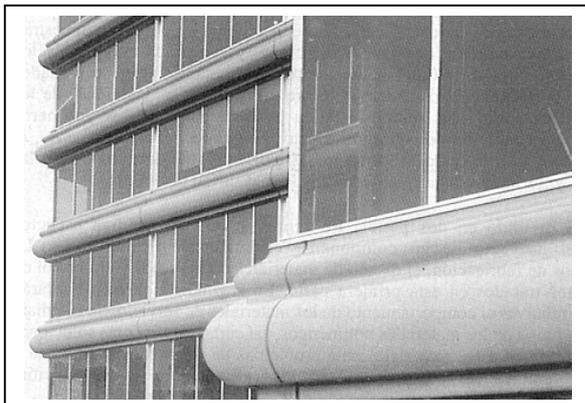
## 5.2 Estructuras

Una de las grandes ventajas de los materiales derivados de los polímeros es la alta resistencia. Existen numerosas aplicaciones de estos materiales a las estructuras. Uno de los grandes desafíos consisten en la sustitución del acero de armar hormigón, para prolongar la vida útil de estas estructuras. Cada vez se utilizan más refuerzo de fibras de aramida o carbono en las estructuras de hormigón o acero. Son más resistentes y ligeras que las tradicionales, no ocasionando interferencias en la transmisión de ondas electromagnéticas y responden mejor a las agresiones químicas del entorno.

También se construyen edificios con paneles resistentes sin ningún tipo de pórtico estructural previo. Básicamente son cuatro los tipos de materiales utilizados para usos estructurales:

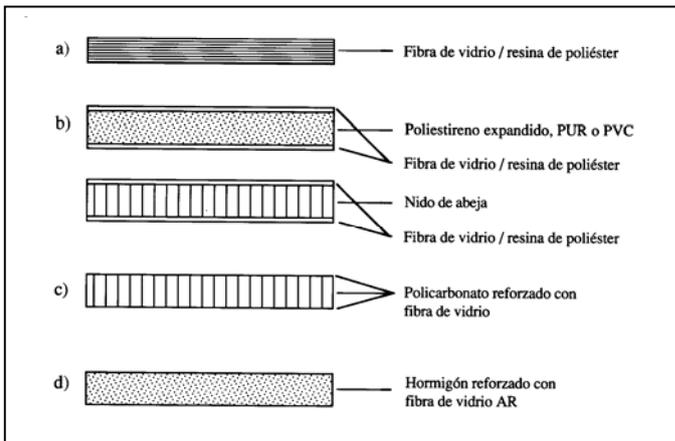
1. *Fibras* para sustituir el armado del hormigón o para tendones de pretensado. Las fibras más utilizadas son la de vidrio recubiertas de una resina termoendurecible (vinilester, poliéster o epoxi). El límite para estas fibras está en los 2700 Mpa.
2. *Tirantes* o estructuras que trabajan a tracción para sujetar una determinada construcción con exigencias de resistencia mayor (hasta 4500 Mpa). En estos casos se utilizan fibras de carbono o aramida.
3. *Perfiles* de fibra de vidrio y una matriz termoestable como alternativa a la estructura clásica de hormigón armado o metálica. Estos perfiles se fabrican por el proceso de pultrusión (). Su resistencia es cuatro veces mayor que la del acero y su densidad cuatro veces menor.
4. *Paneles* de fibra de vidrio auto resistente. Pueden ser paneles de poliéster que absorben las cargas estructurales además de proporcionar aislamiento. Su utilización se ha reducido, hasta ahora, a recubrir instalaciones de transmisión sin interferencias radioeléctricas.

## 5.3 Fachadas



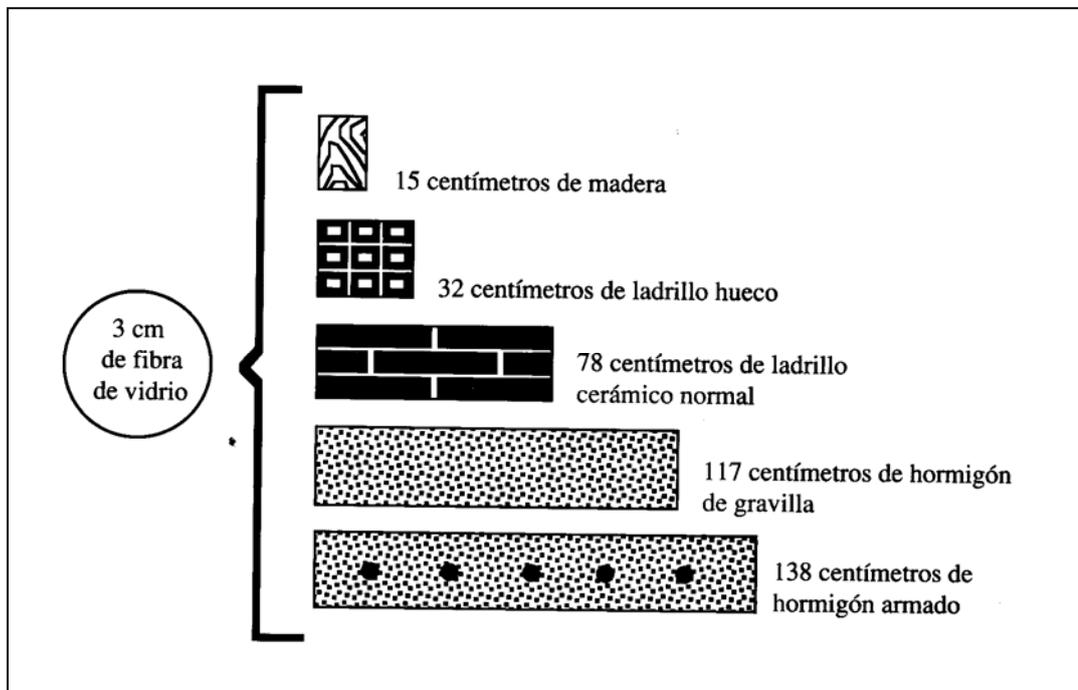
La incorporación de los nuevos materiales a las fachadas (polímeros, compuestos, etc) es ya una realidad palpable. Cuatro son las configuraciones fundamentales de estos materiales para su uso en fachadas de edificios:

- Paneles monolíticos de materiales compuestos de matriz termoestable. Normalmente resina de poliéster y fibra de vidrio. También se han utilizado resina epoxi y fibra de carbono
- Paneles multicapa (sándwich) de nido de abeja o con núcleo de poliestireno expandido, poliuretano o Policloruro de vinilo.
- Paneles termoconformados de un termoplástico. Por ejemplo, policarbonato reforzado con carga de fibra de vidrio y espuma de poliuretano.
- Panel de hormigón reforzado con fibra de vidrio AR



Para que un panel multicapa resista los esfuerzos mecánicos a que puede estar sometido. Ello requiere que el núcleo las resista con disposiciones de baja densidad. Para ello se utilizan núcleos específicos:

- *Nido de abeja.*- Se fabrican con láminas delgadas de materiales metálicos y no metálicos en los que la forma tiene una gran importancia. Las láminas se unen entre sí mediante adhesivos o por soldadura. En general adoptan la forma de múltiples celdas o panales. Los materiales metálicos utilizados habitualmente son aluminio, acero, titanio y entre los no metálicos fibra de vidrio, Poliaramidas (Nomex), Kevlar, papel, que se impregnan con resinas para darles rigidez.
- *Núcleos de baja densidad.*- Se tratan de núcleos compuestos de espumas (foam) que son estructuras celulares con burbujas de gas de densidad menor que la de las resinas de procedencia. El núcleo se puede obtener por mecanizado o inyección de la colada.
- *Poliuretano.*- Son también espumas que se pueden realizar in situ por la rapidez de su reacción polimerización.



## 5.4 Cubiertas

Hay numerosas soluciones probadas para la construcción de cubiertas con materiales compuestos:

### Con estructuras rígidas

- Laminados de fibra de vidrio y matriz termoestable
- Placas onduladas de fibra de vidrio E con resina de poliéster o de fibra de vidrio AR reforzando hormigón
- Sistemas multicapa de nido de abeja de polipropileno
- Termoconformados de termoplásticos (policarbonato) reforzado con fibra de vidrio.

### Con estructuras flexibles

- Tejidos de fibra de vidrio o de poliéster combinados con una matriz termoplástica como el teflón o el Policloruro de vinilo sobre estructura convencional.
- Membranas flexible con hormigón en la que este se cubre con la membrana de hilo continuo de poliéster.

## 5.5 Tuberías

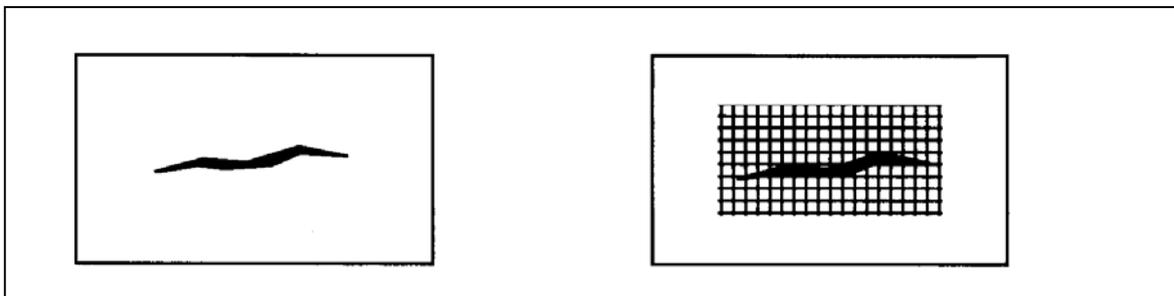
Las primeras tuberías fabricadas con materiales plásticos son del año 1941 en Alemania. El objetivo era la conducción o desagüe de materiales químicamente agresivos para el acero o el hormigón. Las tuberías más habitualmente utilizadas son:

- las de PVC para agua
- las de polietileno para combustibles gaseosos

## 5.6 Reparación y restauración

Los polímeros, los adhesivos sintéticos y los materiales compuestos son una fuente inagotables de soluciones para la reparación de elementos estructurales o no. Las firmas de especialidades químicas proporcionan un amplio catálogo de productos específicos para las distintas necesidades.

La aplicación se puede hacer para:



- sustitución de barras de armado corroído
- sustitución del hormigón deteriorado
- empleo de perfiles de fibra de vidrio o de poliuretano de alta densidad
- empleo de hormigón reforzado con fibra de vidrio AR
- cosido de fisuras con láminas de poliéster reforzado con fibra de vidrio

### La vivienda completa

En general se puede concebir ya un vivienda completa sostenida, aislada y decorada con polímeros.



Vivienda integral de nuevos materiales de General Electric

