

PARTE 1

1. PROPUESTA DE ADHESIVOS
2. DEFINICIÓN DE ESPECIFICACIONES
3. DEFINICIÓN DE PARAMETROS DE EQUIPO APLICADOR
4. ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS
5. CONCLUSIONES

PARTE 2

1. PROPUESTA DE ADHESIVOS MEJORADOS
2. DEFINICION DE ESPECIFICACIONES ADHESIVOS MEJORADOS
3. ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS
4. CONCLUSIONES
5. ENSAYOS POR REALIZAR DURANTE 2026 PARA DEFINIR LOS ADHESIVOS A ENSAYAR EN LINEA



PARTE 1. PROPUESTA DE ADHESIVOS

Se proponen para ensayo dos nuevos desarrollos de adhesivos de poliuretano monocomponentes, reactivos con la humedad con las siguientes referencias:

- PLASTER PUR-10 FRL
- PLASTER PUR-20 FRL

Ambos adhesivos son elegidos de entre una serie de formulaciones de inicio, por su estabilidad, aplicabilidad, rapidez de fraguado, dureza y comportamiento frente al fuego.

PARTE 1. DEFINICIÓN DE ESPECIFICACIONES

Referencia muestras	Densidad 19°C (g/cm ³) según UNE-EN ISO 2811-1	Viscosidad Brookfield 23°C (cps)
PLASTER PUR-10 FLR	1,0933	3340
PLASTER PUR-20 PRL	1,1202	8270

Condiciones de medida de viscosidad Brookfield

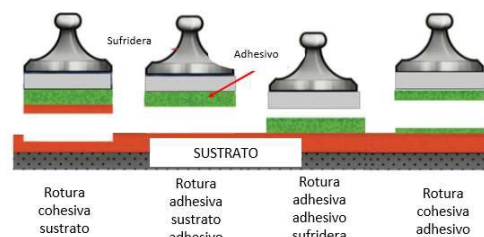
Referencia muestras	PLASTER PUR-10 FRL	PLASTER PUR-20 FRL
SPINDLE	63	63
Velocidad de giro (rpm)	18	18
Viscosidad a 23°C (cps)	3340	8270

PARTE 1. DEFINICIÓN DE PARAMETROS DE EQUIPO APLICADOR

EQUIPO APLICACIÓN AUTOMÁTICO REQUERIMIENTOS	Valores
Rango de velocidades de paso (mm/s)	Hasta 300
Rango de caudales de aplicación adhesivo (ml/s)	25
Rango de caudales de humedad (ml/s)	0.6
Área de aplicación (m ²)	2.23
Volumen depósito de adhesivo (L)	45
Método de aislamiento de humedad para estabilidad del adhesivo	Junta de Viton en el cierre del calderín + introducción aire seco pasado por filtro de sílica gel
Atemperamiento de depósito adhesivo. Temperatura (°C)	20°C
Atemperamiento de depósito adhesivo. Temperatura (°C)	20°C
Aplicación de adhesivo	Peine de cordones
Método de limpieza de cabezal y peine aplicador para evitar gelificaciones del adhesivo en la boquilla y obturaciones	Bandeja lateral con, aceite blanco anhidro para aislarlo de la humedad
Viscosidad de adhesivos mono componente a aplicar (cps)	3.000 - 10.000



PARTE 1. ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS



- Medidor de adherencia manual portátil por tracción (PosiTest AT-A)
- Adherencia entre la piel, el adhesivo y la sufridera mediante la medida del esfuerzo en tracción necesario para desprender o romper el adhesivo o la piel en dirección perpendicular al mismo.
- Los puntos de fractura que se muestran en las superficies se suceden a lo largo del plano más débil del sistema formado por la sufridera (“Dolly”), las capas de revestimiento y el sustrato.

Adhesivo 1K de BAKAR: PLASTER PUR-10 FLR y PLASTER PUR-20 FLR.

Influencia del gramaje de adhesivo y de la concentración de agua depositada sobre la fuerza adhesiva final.

- Prueba inicial: 140 g/m² de adhesivo en cada sufridera (no se pulveriza agua sobre el sustrato)
- Prueba A: 140 g/m² de adhesivo en cada sufridera y 15 g/m² de agua pulverizada sobre el sustrato.
- Prueba B: 140 g/m² de adhesivo en cada sufridera y 10 g/m² de agua pulverizada sobre el sustrato.
- Prueba C: 180 g/m² de adhesivo en cada sufridera y 15 g/m² de agua pulverizada sobre el sustrato

NO se ha observado fallo en la adhesión entre adhesivo y sustrato

Ref adhesivo	Gramaje(grs/m2)	Humedad (grs/m2)	Condiciones de curado	Tensión de rotura (MPas)	Tipo de rotura a tensión
PLASTER PUR-10 FRL	318	SIN HUMEDAD	TEMPERATURA AMBIENTE	1,63	COHESIVA ADHESIVO+ADHESIVO SUFRIDERA ADHESIVO
PLASTER PUR-20 FRL	140	SIN HUMEDAD	TEMPERATURA AMBIENTE	1,66	COHESIVA ADHESIVO+ADHESIVO SUFRIDERA ADHESIVO
PLASTER PUR-20 FRL	140	15	45 MIN/65°C	1,76	COHESIVA ADHESIVO+ADHESIVO SUFRIDERA ADHESIVO
PLASTER PUR-20 FRL	140	10	45 MIN/65°C	2,08	COHESIVA ADHESIVO+ADHESIVO SUFRIDERA ADHESIVO
PLASTER PUR-20 FRL	180	15	45 MIN/65°C	1,41	COHESIVA ADHESIVO+ADHESIVO SUFRIDERA ADHESIVO

PARTE 1. CONCLUSIONES

Los adhesivos 1K desarrollados

- mayor flexibilidad, rapidez de secado, y mejora de su comportamiento frente al fuego,
- En detrimento de su cohesión y de su fuerza de tracción.

PRÓXIMOS PASOS:

Mejoras propuestas:

- Mejorar la tracción y cohesión con formulación más rígida y con menos espumación, reduciendo plastificación y buscando la mínima cantidad de niebla de agua, que sea suficiente para asegurar el curado del adhesivo.
- Aproximar sus propiedades al adhesivo de referencia utilizado por

POLIKEA, y si fuera posible mejorar su comportamiento frente al fuego.

- Se ajustarán los gramajes de adhesivo y contenido en agua aplicado hasta conseguir las mejores propiedades.

PARTE 2. PROPUESTA DE ADHESIVOS MEJORADOS

Nuevas formulaciones en base a las ya probadas (10 FLR y 20 FLR) que mejoren tracción y cohesión y con propiedades al fuego. Se va a trabajar para:

- Reducir lo máximo posible el gramaje, lo que supone:
 - Menor Coste
 - Menor Peso del panel final
 - Mayor resistencia al fuego
- Reducir el gramaje del agua.
- Mejorar dureza

PARTE 2. DEFINICION DE ESPECIFICACIONES ADHESIVOS MEJORADOS

Estudio previo sobre una batería de 15 formulaciones de características básicas de adhesivos:

Viscosidad especificada _____ 2.000/8.000 cps
Tiempo de aprieto _____ 45/120 min a 20°C
Dureza película _____ Alta. Sin rayado en ensayo
Ensayo cualitativo de pelado _____ Rotura de materiales

Se formulan con diferentes bases adhesivas (prepolimeros), aditivadas con ignifugantes, fibras sintéticas y cargas de refuerzo.

PARTE 3. ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS

Adhesivos elegidos:

- Pur-20 2.1
- Pur-10.2.2
- PUR-10

Materiales utilizados:

- **Pieles:**
 - ✓ Resina acrílica + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.3)
 - ✓ Resina acrílica + 3 capas de velo de 450 g/m² (8518.1.4)
 - ✓ Resina bio poliéster + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.6)
 - ✓ Resina bio poliéster + 3 capas de velo de 500 g/m² (8518.1.8)
- **Núcleos:**
 - ✓ PE no reticulado Ethafoam 220 AS Rosa (8517.1.3)
 - ✓ PE reticulado Microlen PE 10 (8517.1.14)
 - ✓ PE reticulado Trocellen C60 (8517.1.15)
 - ✓ PE reticulado Trocellen C90 (8517.1.16)

Métodos de ensayo

Se aplicaron 10-12 gramos de adhesivo sobre la cara interna de las dos pieles que se colocaron sobre el núcleo, junto con 1 gramo de agua en spray pulverizado. Posteriormente, las probetas se prensaron a temperatura ambiente durante 2 horas. En el quinto ensayo, se lijó previamente una de las caras del núcleo para evaluar la influencia de una superficie más homogénea en la adhesión.

Ensayos realizados y resultados

1. **Resina bio poliéster + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.6) + PUR-20 F10.2.2 + PE reticulado Trocellen C90 (8517.1.16) + PUR-20 F10.2.2 + Resina bio poliéster + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.6)**
→ Buena adhesión a las dos horas y durabilidad en el tiempo.
2. **Resina bio poliéster + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.6) + PUR-20 F10.2.2 + PE reticulado Microlen PE 10 (8517.1.14) + PUR-20 F10.2.2 + Resina bio poliéster + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.6)**
→ Adhesión insuficiente, similar a un pegado falso. Las pieles se separaban fácilmente con poca fuerza manual. Probablemente la geometría del núcleo no sea viable para estas composiciones.
3. **Resina bio poliéster + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.6) + PUR-20 F10.2.2 + PE reticulado Trocellen C60 (8517.1.15) + PUR-20 F10.2.2 + Resina bio poliéster + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.6)**
→ Buena adhesión a las dos horas y durabilidad en el tiempo.
4. **Resina acrílica + 3 capas de velo de 450 g/m² (8518.1.4) + PUR-20 F10.2.2 + PE reticulado Trocellen C90 (8517.1.16) + PUR-20 F10.2.2 + Resina bio poliéster + 3 capas de velo de 500 g/m² (8518.1.8)**
→ Buena adhesión a las dos horas y durabilidad en el tiempo.
5. **Resina acrílica + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.3) + PUR-10 + PE no reticulado Ethafoam 220 AS Rosa (8517.1.3) + PUR-10 + Resina acrílica + 3 capas de velo de 250 g/m² (8518.1.3)**
→ La cara lijada antes de aplicar el adhesivo mostró mejor adhesión en el tiempo, resistiendo esfuerzos de separación sin romperse el enlace. En cambio, en la cara no lijada, la adhesión fue insuficiente y la piel se soltó con poca fuerza aplicada.

PARTE 4. CONCLUSIONES

Los resultados muestran una adhesión consistente y duradera en la mayoría de las combinaciones, salvo en el ensayo 2, donde la geometría del núcleo parece limitar la viabilidad del pegado, al igual que en los resultados que os compartimos anteriormente. Asimismo, en el ensayo 5 se confirma que el lijado previo de la superficie del núcleo mejora significativamente la calidad y durabilidad del enlace.

Se recomienda en los núcleos con falta de adhesión un lijado previo y/o un tratamiento de plasma (corona) sobre el núcleo antes de encolado para obtener una buena adhesión.

6. ENSAYOS POR REALIZAR DURANTE 2026 PARA DEFINIR LOS ADHESIVOS A ENSAYAR EN LINEA

NORMA	NOMBRE	MATERIAL
UNE-EN 1465 (2009)	Adhesivos Determinación de la resistencia a la cizalla por tracción de montajes pegados solapados	HPL / HPL
		Composite Poliéster /Composite Poliéster
		Composite Acrílico /Composite Acrílico
UNE-EN-789 (2006)	Estructuras de madera Métodos de ensayo Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera	HPL / HPL
		Composite Poliéster /Composite Poliéster
		Composite Acrílico /Composite Acrílico
C297/C297M (2010)	Standard Test Method for Flatwise Tensile Strength of Sandwich Constructions	HPL / 2K / Nido de abeja / 2K / HPL
		HPL / 1K / Nido de abeja / 1K / HPL
		HPL / 2K / Espuma / 2K / HPL
		HPL / 1K / Espuma / 1K / HPL
		Composite / 2K / Nido de abeja / 2K / Composite
		Composite / 1K / Nido de abeja / 1K / Composite
		Composite / 2K / Espuma / 2K / Composite
		Composite / 1K / Espuma / 1K / Composite