

Araldit

Fichas técnicas de los materiales empleados en los procesos de restauración de las obras.

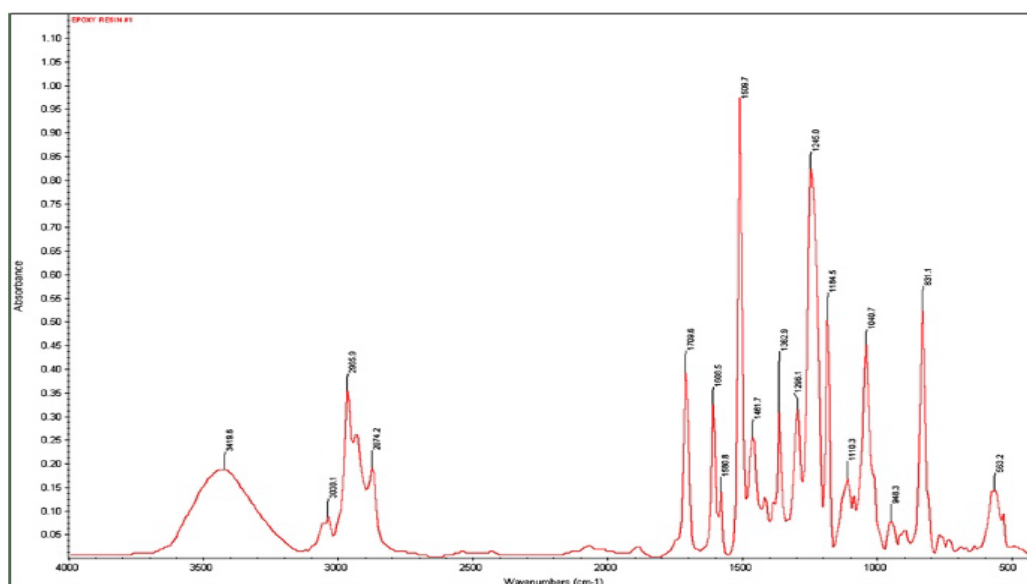
Nombre del producto	ARALDIT (Araldite)
Fabricante	Productos de conservación
Presentación	Bote con etiqueta de la casa comercial
Composición aportada por el fabricante	Resina epoxídica resultante de la condensación de la epiclorhidrina y el bisfenol A
Uso	Material de reintegración volumétrica



Caracterización del producto

Técnicas analíticas

FTIR-Thermo Scientific. Nicolet 380.ATR Smart Orbit (Diamond 4000-400 cm⁻¹).



FTIR-ATR

Denominaciones

Se denomina Araldit Madera a la variedad SV-427 que se mezcla a partes iguales de peso o volumen con el endurecedor HV-427 (1).

Sistema ARALDIT HV 427 con endurecedor HV 427, comúnmente llamado ARALDIT madera.

Formulación clásica para trabajos de restauración de madera (2).

Origen

Araldite es una marca registrada de Huntsman Advanced Materials (anteriormente parte de CibaGeigy). El nombre fue usado primero en 1946 para un adhesivo epoxídico de dos componentes.

Trey Frères SA de Suiza realizó la primera producción de resinas epoxídicas. Ciba AG en la década de 1940, demostró por primera vez un producto bajo la marca registrada como Araldite en la Feria de Industrias de Suiza, en 1945. Es así como Ciba pasó a convertirse en uno de los tres principales productores de resina epoxica. En el Reino Unido Aero-Investigación Limitada. (ARL) de ahí el nombre; Araldite, produjo este nuevo adhesivo de resina sintética para la unión de metales, vidrio, porcelana china y otros materiales (3)

Composición química

El Araldit es una resina sintética termoendurecible, resultante de la condensación de la epiclorhidrina y el bisfenol A, u otros compuestos con características similares. Con esta reacción se obtienen polímeros sintéticos que contienen grupos epoxi (4).

Consiste en dos componentes, uno que contiene el producto epoxídico y otro que contiene el catalizador o endurecedor. Al mezclar ambas sustancias comienza la polimerización que termina con el endurecimiento, un proceso que depende de la temperatura de trabajo y del tipo de endurecedor empleado (alifático o aromático) y del uso de las proporciones adecuadas de los mismos (4).

Propiedades físico-químicas

Como adhesivo está formado por dos componentes: la resina intermedia y agente de curado o endurecedor, cuando éstos se mezclan se produce los enlaces transversales que se completan en unas horas a temperatura ambiente. (MILLS,P.136) (5)

Varias sustancias pueden servir para la “curación” del producto pero las más comunes son las aminas. El Araldit es una resina epoxídica tixotrópica con óptima estabilidad y resistencia mecánica para trabajos sobre madera (estucado, reintegraciones, reconstrucciones, etc.) (6).

Resina de color marrón-rojizo con aspecto de pasta tixotrópica Densidad: 0.60-0.65 g/cm³ (7).

- Endurecedor de color marrón-rojizo con aspecto de pasta tixotrópica y misma densidad (0.60-0.65 g/cm³) (7).
- Viscosidad: pasta tixotrópica (7).
- Vida útil (100 gramos): 25-35 minutos (7).
- Mínimo tiempo de curado: 24 horas (7).
- Alta estabilidad dimensional, buena resistencia mecánica , fácil mecanización (7)
- Resistencia al agua, a los agentes alcalinos y a los hidrocarburos (2).

Para el endurecimiento de la película de Araldit no es necesario aplicar calor, aunque el aumento de temperatura podría reducir el tiempo de curado y mejoraría la fuerza de la unión. Después del proceso de curado, la resina es resistente al agua y a todos los disolventes orgánicos comunes (3).

Las propiedades físicas y la resistencia mecánica de la estructura endurecida son absolutamente uniformes a lo largo de toda su extensión (8)

En el campo de la restauración hay que tener en cuenta que se trata de sustancias no reversibles, no pueden disolverse una vez que han formado la película sólida, y tienen color propio (9).

Al contrario que la madera el Araldit no tiene contracciones propias. Sus propiedades físicas y las resistencias mecánicas no están en función de la dirección de las fibras. Estas propiedades son las mismas en todas las direcciones (10).

-Características de un buen material de relleno para madera:

- Consistencia pastosa, debe alcanzar dureza en un tiempo razonable.
- Módulo elástico parecido o inferior al del soporte para evitar tensiones
- Discretas propiedades adhesivas, sin acción de hinchamiento respecto al sustrato
- Mínimo encogimiento al secarse, capacidad de adquirir la forma de la fisura o laguna a rellenar
- Buenas posibilidades de trabajarse una vez seco
- Inercia química respecto al soporte.
- Estabilidad y reversibilidad en el tiempo
- Dureza y elasticidad proporcionales a la función estructural o de simple relleno
- Inercia respecto a las condiciones atmosféricas, temperatura y humedad relativa.
- Estabilidad respecto a microorganismos (2).

Proceso de secado

Modo de aplicación: Mezclar en la misma proporción de ambos componentes, homogeneizar la mezcla con una espátula sobre una superficie seca y limpia (metal, madera, etc). Cuando se mezclan grandes cantidades es conveniente esparcirlas hasta formar una capa relativamente delgada, así se retarda la reacción exotérmica y se obtiene una mayor vida útil (7).

La masa obtenida puede ser aplicada con espátula en finas capas secando más rápido con calor.

Para mayor ductilidad puede agregarse un perceptual de agua (2).

Los productos existentes en el mercado pueden ser de secado lento o rápido dependiendo del tipo de endurecedor empleado y la disminución de volumen en el proceso de endurecimiento es muy baja, característica importante para los trabajos de restauración (11).

Envejecimiento

Las resinas epoxídicas tienden a amarillear en superficie, por degradación térmica y fotoquímica, especialmente en las que emplean endurecedores aromáticos, por lo que no se usan en todos los trabajos de conservación (11).

Usos

Las resinas por condensación son menos importantes para los trabajos de conservación, aunque se emplean con frecuencia para preparar compuestos para moldes (12)

Se utilizan en la reposición de partes faltantes, a modo de masilla ya que puede ser fácilmente modelada (2).

Las principales aplicaciones de estas resinas se aplican en la restauración arquitectónica, y especialmente en la consolidación estructural o volumétrica de muebles y estructuras de madera.

Son poco adecuadas para la regeneración de la micro cohesión en los materiales pétreos y suelen emplearse más bien como estucos (9).

Pasta color marrón para todo tipo de restauraciones de madera, como fisuras, relleno de juntas y agujeros (13)

Para reparación de fisuras, relleno de juntas y agujeros en tallas y todo tipo de soportes de madera.

La aplicación de este producto puede hacerse en vertical o incluso en techos, sin riesgo de derramamiento(10) .

Cuando es necesario preparara cantidades importantes se aconseja extender la mezcla sobre una capa relativamente delgada para prolongar la duración de utilización al máximo. En este tiempo es preferible no mezclar a la vez una cantidad demasiado grande y trabajar la pasta en 25 a 35 minutos a una temperatura de 20 a 25°C. Si se trabaja a una temperatura superior a 25°C, la duración de utilización se acorta. La masa endurecida se puede trabajar con todos los útiles que sirven para trabajar la madera. Al contrario que la madera el Araldite no tiene contracciones propias (10).

Toxicidad

Irrita los ojos y la piel. En caso de contacto con la piel, lávese inmediatamente, con abundante agua y acuda a un médico. Usar guantes adecuados y protección para los ojos y la cara (3).

Los monómeros de epoxídicos, pueden causar (3).

- Depresión del sistema nervioso central (3).
- Acción irritante cutánea y ocular (3).

Aminas: Estas sustancias son irritantes y alergizantes cutáneos y respiratorios (3).

Anhídridos: por lo general son sustancias muy alergizantes (3).

Las manifestaciones cutáneas constituyen el mayor problema tóxico que comportan las resinas epoxi y las aminas (3).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SACCARELLO, M.V.: La madera: de su conocimiento a su conservación, Bolivia, 2010, pp.129-130. Disponible en:
http://books.google.es/books?id=sDqPpCGdjTcC&pg=PA128&lpg=PA128&dq=Araldit+sv427&source=bl&ots=aHBau9m74J&sig=0i8R2R5ae_r_vS1IRAYz6dFbi7k&hl=es&sa=X&ei=YrHzUpLHH8SI7AbB3YGgBg&ved=0CHMQ6AEwCDge#v=onepage&q=Araldit%20sv427&f=false [sitio web] [Consulta 10 de febrero 2014].
2. GONZÁLEZ-ALONSO MARTÍNEZ, E.: Tratado del dorado, plateado y su policromía: tecnología, conservación y restauración, Universidad Politécnica de Valencia, 1997 p.120
 Disponible en:
<http://books.google.es/books?id=GmS94FcISTIC&pg=PA119&lpg=PA119&dq=Araldit+sv+427&source=bl&ots=AyQZA6Ylyk&sig=-YHmqangzF67pl1fyF495XfGRIE&hl=es&sa=X&ei=PXTzUuTUFcrB0QWv6YDACw&ved=0CGgQ6AEwCDgK#v=onepage&q=Araldit%20sv%20427&f=false> [sitio web]. [Consulta 11 de febrero 2014].
3. SACRISTÁN, R.: Toxicología de los materiales pictóricos. Tesis doctoral: España: Universidad Complutense de Madrid, 2003. Disponible en:
<http://www.ucm.es/BUCM/tesis/19972000/H/1/H1014501.pdf> [sitio web]. [Consulta 11 de febrero 2014]. pp.280-282.
4. KROUSTALLIS, S.K.: "Resina acrílica", "Resina sintética". En: Diccionario de materias y técnicas (I). Madrid: Ministerio de Cultura, 2008. p.373.
5. MILLS, J.S., WHITE, R.: "Synthetic Materials". En: Organic Chemistry of Museum Objects (Conservation and Museology) Butterworths-Heinemann, Londres 1994, p. 136
6. http://www.articlar.com/tienda/product.php?id_product=2014001 [sitio web]. [Consulta 11 de febrero de 2014].
7. <http://www.productosdeconservacion.com/pdf/Araldit%20madera.pdf> [sitio web]. [Consulta 11 de febrero 2014].
8. <http://riesgoquimica.com/renpaste-restaurador-madera-p-4391.html> [sitio web]. [Consulta 11 de febrero 2014].
9. MATTEINI, M., MOLES, A.: "Barnices, adhesivos, consolidantes, estucos" En: La química en la restauración. Los materiales del arte pictórico. 2ª edición. Donostia-San Sebastián: Editorial Nerea, 2001. pp. 231-234
10. <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/muvmat/muestra.php?msg=156> [sitio web]. [Consulta 11 de febrero 2014].
11. CALVO, A.: "Araldite". En: Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z. 1ª edición. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1997. p. 28

12. SCICCOLONE, G.: "Sustancias orgánicas sintéticas. Resinas cetónicas" En: Restauración de la pintura contemporánea: de las técnicas de intervención tradicionales a las nuevas metodologías, Ed. Nerea, Guipúzcoa, 2002, pp. p.154
13. <http://www.agaragar.net/index.php?pag=busqueda> [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014]

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LOS ESTUDIOS QUÍMICOS Y ANALÍTICOS DE ARALDIT

1. PAZ ABUÍN, S.: "Epoxy Adhesives: A View of the Present and the Future", En: Epoxy Polymers: New Materials and Innovations, eds J.-P. Pascault and R. J. J. Williams, 2010
2. ALIEN, N. S., BINKLEY, J. P., PARSONS, B. J., PHILLIPS, G. O., TENNENT, N. M.: Spectroscopic properties and photosensitivity of epoxy resins. *Polymer Photochemistry* 1982, 2:97-107.
3. Aspect, 1983 Engineered to last another 1000 years. Ciba-Geigy, pp.27-29.
4. BAUER, R. S.: "Formulating weatherable epoxy resin for maximum performance." (Paper presented at the Water Borne and Higher Solids Coatings Symposium, New Orleans). En: Shell Chemical Company Technical Bulletin, 1982, SC, pp.729-783.
5. DOWN, J.L.: Adhesive testing at the Canadian Conservation Institute, past and future . Brommelle, Norman S.; Pye, Elizabeth M.; Smith, Perry; Thomson, Garry Editor, 1984.
6. FULLER, R. D.: An investigation of the physical and tensile properties of selected elastomeric gap fillers for wood. Master's thesis, Queen's University, Kingston, Ontario, 1985.
7. KOTLIK, P., I. PICKOUD, J., ZELINGER, J.: "Sitovani epoxidevych pryskyvic v pritomnosti rouponsdel " (The cross-linking of epoxy resins in the presence of solvent.). En: Sbornik Vysoké Skoly Chemicko- Technologické v Praze, Polymery-Chemie, Vlastuosti, a Zpracovani, Kouservace a Restaurovani Kulturnich Pamatek 1981, S6:87-169.
8. MAY, C. A.: Epoxy Resins, Chemistry and Technology. 2nd ed. New York: Marcel Dekker, 1985.
9. MONSANTO Co.: Butvar polyvinyl butyral resin: Properties and uses, pub. 2008084B. St. Louis, 1994.
10. SCHEIFLER MARKS, L.: "East and West: Approaches to loss compensation." En: Loss compensation: Technical and philosophical issues, AIC. 1994, Objects Specialty Group Postprints, vol. 2. Washington, D.C., pp. 41-43.
11. MEYERHANS, K.: "20 Jahre Araldit". (Twenty years of Araldite). En: Araldit bei der Erhaltung von Altertümern, 1966, pp. 2-3.
12. SHAW, S. J., TOD, D. A., GRIFFITH, J. R.: "The mechanical and water absorption behavior of fluoroepoxy resins". En. *Polymer Science and Technology* 1988, n°37, pp.45-66.
13. SEYMOUR, R. B.: "History of the Development and Growth of Thermosetting Polymers". En: *Journal of Macromolecular Science*, 1985, Part A 15 (6), pp.1165-1171.

14. GONZÁLEZ GARCIA, F., LEYVA, M.E., GOMES OLIVEIRA, M., ALENCAR DE QUEIROZ, A.A.: "Influence of chemical structure of hardener on mechanical and adhesive properties of epoxy polymers". En: *Journal of Applied Polymer Science*, 2010, vol.117, 4, 15 August 2010, pp. 2213– 2219.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LOS TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN CON ARALDIT

1. AGRAWAL, O.P.; SINGH, TEJ; JAIN, KAMAL K.: "Study and conservation of spotted red sandstone of Mathura". En: *Case studies in the conservation of stone and wall paintings: Contributions to the IIC Congress, Bologna, 1986* p.165-169.
2. ANDERSON, M. J., PODMANICZKY, M. S.: "Preserving the artifact: Minimally intrusive conservation treatment at the Winterthur Museum". En: *Wooden Artifact Group preprints, American Institute for Conservation, 1990, 18th Annual Meeting, Richmond, Va.* Washington, pp.5-18.
3. BARCLAY, R., D. W. GRATTAN.: "A silicone rubber/microballoon mixture for gap filling in wooden objects." En: *International Council of Museums Committee for Conservation preprints, 8th Triennial Meeting, Sydney. 1987.* Paris: ICOM. 1:183-87.
4. BARCLAY, R.: "Wood consolidation on an eighteenth-century English fire engine." En: *Studies in Conservation*, 1981, vol. 26, pp.133-139.
5. DOMASLOWSKI, W., A. STRZELCZYK, A.: "Thermoplastic polymers as binders of artificial Stone". En: *Workshop on conservation of architectural surfaces: Stones and wall covering, 1993.* Venice. Venice: Il Cardo.
6. GRISWOLD, J., URICHECK, S.: "Loss Compensation Methods for Stone" 1998, vol. 37, nº1, pp. 89- 110
7. HATCHFIELD, P.: "Note on a fill material for water-sensitive objects". En: *Journal of the American Institute for Conservation*, 1986, 25, pp. 93-96.
8. LOWINGER, R., WILLIAMS, D.: "Loss compensation in contemporary sculpture". En: *Loss compensation: Technical and philosophical issues, 1994.* Objects Specialty Group Postprints, vol. 2. Washington, D.C.: AIC. 103-14.
9. MA, J.: "The Leshan Grand Buddha: Investigations of traditional and alternative materials for repairs." En: *Methods of evaluating products for the conservation of porous building materials in monuments. Preprints, International Colloquium, Rome, 1995.* ICCROM. pp. 29-39.
10. MEYERHANS, K.: "20 Jahre Araldit". (Twenty years of Araldite). En: *Araldit bei der Erhaltung von Altertümern, 1966*, pp. 2-3.
11. UNGER, A., SCHNIEWIND, A.P., UNGER, W.: "Adhesives and Gap Fillers". En: *Conservation of Wood Artifacts, Natural Science in Archaeology 2001*, pp 541-560.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE ANÁLISIS Y ENSAYOS DE ENVEJECIMIENTO

1. BRADLEY S.M. WILTHEW, S.E.: "An evaluation of some polyester and epoxy resins used in the conservation of glass" En: ICOM Committee for Conservation Report, 84.20.5-9, 7th triennial Meeting, Copenhagen, 1984.
2. DOWN, J.: "The yellowing of epoxy resin adhesives: report on natural dark aging." En: Studies in Conservation 1984, vol 29, pp.63-76.
3. SCHWEINSBERG, D. P., GEORGE G. A.: "A chemiluminescence study of the properties and degradation of epoxy resins as coatings." En: Corrosion Science, 1986, vol. 26(5), pp.331-340

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS WEB DE TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN CON ARAldIT

1. BERNABÉ ÁVILA, A.J.: Informe técnico, Nuestra Señora del Valle, 2010. Disponible en: <http://www.patronadelapalmadelcondado.org/Especiales/restauracionvirgen/INFORME%20Virgen%20del%20Valle%20rest.pdf> [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014].
2. DOWN, J.: "The yellowing of epoxy resin adhesives: report on high-intensity light aging". En: Studies in Conservation, 1986, vol.31, pp.159-170. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1506247> [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014].
3. GRATTAN, D.W.; BARCLAY, R. L.: "A study of gap-fillers for wooden objects" En: Studies in conservation, 1988, Vol. 33, N° 2, p.71-86. Disponible en http://cool.conservationus.org/jaic/articles/jaic37-01-007_7.html [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014].
4. VILLARQUIDE, A.: "Bastidores y marcos". En: La pintura sobre tela II: alteraciones, materiales y tratamientos de restauración. Ed. Nerea, San Sebastián, 2005, p.549.
5. MOLINA JIMÉNEZ, P.M., DE DIOS DE LA HOZ MARTÍNEZ, J., COLLADO ESPEJO, P.E., DE LA
6. HOZ MARTÍNEZ, L.: Decoraciones en la iglesia de la concepción de cehegín; simbolismo y restauración. Disponible en: <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/2612/1/dic.pdf> [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014].
7. PARRADO RAMÍREZ, M.J.: Restauración del lienzo «La Adoración de los Pastores» .Disponible en:http://books.google.es/books?id=9SYMkKVavnlC&pg=PA16&lpg=PA16&dq=Araldit+sv+427&source=bl&ots=oBJUfUASzs&sig=j7L8wkRacD_YVHSeINOuBpnrFA&hl=es&sa=X&ei=2HfzUpieAamV0AWVm4HQDg&ved=0CEoQ6AEwAzgU#v=onepage&q=Araldit%20sv%20427&f=false [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014].
8. PODMANICZKY, M.S.: "Structural fills for large wood objects: contrasting and complementary approaches". Disponible en: <http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic37-01-008.html> [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014]. En: JAIC 1998, vol. 37, n° 1, art. 8, pp. 111-116.
9. SELWITZ, C.: Epoxy Resins in Stone Conservation. Disponible en: <http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qrpOAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=1986+The+yellowing+of+epoxy+resin+adhesives:+report+on+highintensity+light+aging.+Studies+in+Conservation&ots=00bf1weat8&sig=7kQJrjNq0JfTLsUU9cJ73XpdVl4#v=onepage&q=1986%20The%20yellowing%20of%20epoxy%20resin%20adhesives%3A%20report%20on%20high-intens>

[ty%20light%20aging.%20Studies%20in%20Conservation&f=false](#) [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014].

10. RESCATE, Archivo Histórico de restauradores españoles Universitat Politècnica de Valencia: Tratamiento de conservación del grupo escultórico de Santa Ana y la Virgen Niña. Disponible en: <http://rescate.webs.upv.es/datos.php?accion=intervencion&id=140> [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014].
11. Caballero Pérez restaura al Cristo de la Caridad de Rota (Cádiz). Disponible en: <http://www.artesacro.org/m/Noticia.asp?idreg=58145> [sitio web]. [Consulta 10 de febrero 2014].