



PROTECCION

# Oprocón

## Recuperando la madera

EVA HERMOSO PRIETO

En 1990 nació como empresa de control de plagas y tratamientos curativos de la madera, apoyándose en una larga experiencia anterior dentro de este sector.

Oprocón interviene sobre elementos colocados en servicio, desde un retablo hasta una vivienda unifamiliar, pasando por edificios singulares como el palacio de la Magdalena, el teatro de Rosalía de Castro, la Cartuja, el palacio de la Aljafería o últimamente, la catedral de la Seo en Zaragoza.

Aunque su mercado principal está en la mitad Norte de la península, han trabajado también en el resto de las regiones, teniendo en cuenta que cada zona tiene su problemática: en el norte la mayor humedad favorece los hongos de pudrición y anóridos, mientras que en el sur los problemas son otros.

Para Pedro M<sup>a</sup> Pérez de los Bueis y Ernesto Cañón Gorostiza, de Oprocón, existen dos tipos de tratamiento de la madera: el curativo y el preventivo y aparte, las fases de saneamiento, consolidación y refuerzo de estructuras.

Pedro M<sup>a</sup> Pérez de los Bueis nos explica cómo funciona Oprocon *“No somos un grupo multidisciplinar, pero colaboramos con arquitectos, ingenieros, calculistas y restauradores, sabiendo aglutinamos todos y en un momento dado, dar a la madera tratamiento, consolidación, ornamentación o cálculo estructural, para conocer si está suficientemente atacada como para sustituirla y aportar al cliente todo tipo de soluciones”*.



Talla en el Museo de la Edad Media (Paris)

### Un cambio de mentalidad

La fase más dura para las empresas de sector es conseguir la mentalización de los clientes en torno a la madera como ser vivo, y por lo tanto susceptible de ser atacada por agentes externos (bióticos y abióticos).

Hasta ahora ha habido muy poca consciencia sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas frente a lo que ocurre con los sistemas curativos y de conservación que sí se han extendido bastante.

Hasta hace poco, en cualquier edificio atacado la solución era cambiar a hormigón o hierro, materiales más conocidos por los arquitectos. Esto ya no es así, hay una tendencia hacia la conservación y se tiende a sustituir la madera y a realizar un mantenimiento.

El cambio se nota también en las memorias y pliegos de condiciones de los proyectos, donde ya se especifican qué elementos deben ser de madera, qué tipo de tratamiento según la clase de riesgo, etc. Cada vez se exige más la impregnación.

Antes sólo se pedía aplicar el protector por difusión que trabajaba por capilaridad y en pocos años los propios sistemas han evolucionado mucho.

Cuando se llama a Oprocón es porque hay un espíritu de conservación. Existen dos casos típicos: los usuarios que están mentalizados porque han sufrido una mala experiencia y los que desconocen la madera y sólo tienen como referencia esas



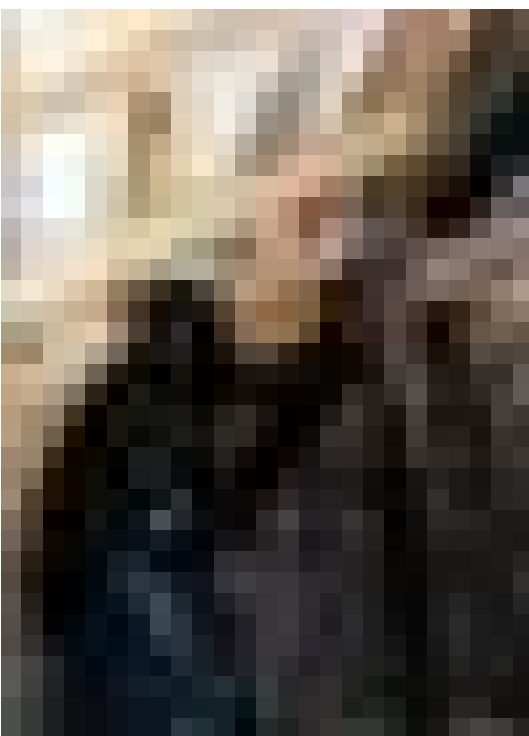
## PROTECCION

maderas antiguas que no precisaban tratamiento porque tenían una resistencia natural, un buen secado, alta proporción de duramen, por la época de corta, etc. *Hoy en día los árboles se cortan en cualquier época y van directos al aserradero y se secan artificialmente de forma rápida, pero las sustancias de reserva se mantienen como cebo atrayente para los insectos. Por eso las maderas que se instalan hoy en día tienen mucho más riesgo que las de hace 100 años. También hay diferencias con otros países, por ejemplo en EE.UU. se contratan más sistemas de mantenimiento e inspección o lo realiza el propio usuario. Aquí todavía somos reacios a esto y exigimos que se nos garanticen una serie de años sin problemas pretendiendo simplificar un tratamiento que a veces es muy complejo, sobre todo si hay que levantar estructuras, estudiar el alcance del ataque y reforzar.* Oprocón recibe sus encargos por referencias de sus trabajos o optando a proyectos, concursos y obras que incluyen tratamientos de maderas.

### Detección de ataques

Siempre se realiza una inspección, una valoración de los daños y una

*Detalle de tratamiento de madera mediante sistema de inyección del protector a presión, a través de válvulas antideterioro.*



propuesta de medidas necesarias de saneamiento. Esto se plasma en un plan de actuación que contempla no sólo acciones de lucha directa (tratamiento curativo y su efecto preventivo posterior) sino medidas de refuerzo, (sustitución de elementos o saneado de los mismos). En los edificios antiguos los problemas en las estructuras de madera surgen como consecuencia de una mala conservación y abandono durante una serie de años, permitiendo la aparición de las humedades y goteras prolongadas. Aunque haya sido buena madera, la humedad ha favorecido la entrada de hongos en determinados puntos, ha reducido su resistencia y, como consecuencia, han entrado insectos que han terminado degradando la estructura.

En los lugares donde se han cuidado las condiciones de entorno, la aireación, las humedades, etc., la madera suele estar impecable. Normalmente los insectos xilófagos entran y se ceban en los empotramientos y apoyos. Es extraño encontrarse elementos atacados en zonas centrales. Esto es así porque son zonas expuestas a humedades prolongadas, están próximas a los muros, tienen poca ventilación, etc.

## Productos

Cuando se realiza un tratamiento en la madera se buscan productos que garanticen una mayor persistencia en el tiempo.

En Oprocón tienen muy buena experiencia con productos que llevan muchos años en el mercado como es el *Corpol*, que incorpora un organoclorado. Tiene el inconveniente de requerir unas precauciones de protección en la aplicación, pero asegura una larga protección (hay que tomar precauciones para que no queden residuos en cerramientos o aislamientos). Por su escasa degradabilidad logra una protección casi indefinida. Es el tratamiento recomendable cuando se actúa sobre estructuras descubiertas en rehabilitación, porque la obra vuelve a taparse para muchos años. Los organoclorados aseguran frente al asentamiento de insectos.

Cuando no es tan importante la persistencia del tratamiento curativo,

se pueden utilizar productos como *Xylamon*, o la gama *Bondex*, que incorporan piretroides, con efecto de choque inmediato y a medio plazo. Para tratamientos curativos de hongos se añade un componente fungicida además del insecticida. Contra termites se utilizan barreras formadas con productos hidrosolubles y no con disolvente que incorpora un organoclorado o un organofosforado de alta toxicidad. El piretroide es también un producto orgánico al disolvente y por ello no pueden incorporarse al terreno. Se buscan, pues, productos que vayan en suspensión, hidrodispersables, que una vez fijados en el terreno no se puedan deslavar, con pérdida de eficacia de la barrera.

## Técnicas curativas

### Gases

Se trata de un tratamiento curativo bastante corriente en elementos artísticos como retablos y artesanos, que son de difícil acceso, y requieren técnicas de difusión. Se aplica creando, en el entorno de la pieza a tratar, una cámara estanca dentro de la cual, dependiendo de las dimensiones del elemento, se inyecta un gas que permanecerá un tiempo hasta eliminar toda presencia de insectos en cualquiera de sus fases de actividad: inactividad, adulta, larvaria o huevo.

Hay gases de acción rápida que sólo requieren 24 horas y se emplean mucho en tratamientos de cuarentena y otros cuya acción es más prolongada por el sistema de reacción que tienen: pueden durar 4-5 días de exposición.

### Espumas

Es un tratamiento curioso por lo diferente e inusual. Son espumas insecticidas, es decir, la espuma es el vehiculante del insecticida.

Es un sistema útil cuando el elemento a tratar tiene una cámara en la parte posterior; entonces desde sitios diferentes se inyectan las espumas que se van expandiendo e impregnando las superficies. Con el tiempo, la espuma desaparece, dejando las



## PROTECCION

superficies protegidas. Es una técnica importada de Estados Unidos, diseñada para la lucha contra termitas en forjados de difícil acceso.

### Cebos

En Oprocon están estudiando y experimentando con distintos tipos porque es un sistema válido en determinados casos pero, por su laboriosidad, puede no compensar ni al cliente, ni a ellos mismos.

Este tratamiento curativo se realiza para eliminar las termes en estructuras afectadas. Después de localizar las zonas donde desarrollan su actividad o zonas de paso, se colocan estos cebos o estaciones dentro de una pasta de celulosa impregnada con producto insecticida o con inhibidor del crecimiento. Las obreras, que son las que más actividad tienen dentro de la colonia, transportan la celulosa infectada al resto de colonias, alimentando así a la reina y a los soldados, ya que éstos no pueden hacerlo por sí mismos.

Su efecto no es inmediato, requiere una ingestión repetida hasta alcanzar una dosis determinada que impide las mudas de reproducción (pasos de un estado a otro de ninfa, desarrollo de las fases inmaduras de las termitas, etc.)

*En rehabilitación, cuando se plantea un tratamiento, tanto curativo como preventivo, nunca nos encontramos con un ataque específico de termes. Cuando existen problemas por ejemplo de humedades, uno de los factores necesarios para el desarrollo de las termitas subterráneas (las más extendidas en España), aparecen hongos de pudrición que, al predigerir la celulosa, favorecen la entrada de otros xilófagos como los anóbidos, por ejemplo» nos explica Ernesto Cañón., «Si se plantea un tratamiento con cebos, estamos actuando directamente sobre las termes, pero no sobre todo ese abanico de xilófagos que también suelen estar presentes».*

Se trata de un sistema que en casos muy concretos es eficaz y poco traumático para un gran problema como es éste.

Cuando un edificio está atacado por termes, el tratamiento de estaciones es mucho más cómodo que tener que descubrir la estructura con sus derribos previos y tratamiento posterior. Tras el envenenamiento progresivo de la colonia del termitero, la vigilancia se debe

mantener casi de por vida porque el riesgo siempre existe y el sistema de cebos debe mantenerse con revisiones y reposiciones periódicas.

Se trata de una técnica novedosa que se va asentando pero hay que saber cuándo es eficaz y cuándo no. *“Es un tema del que se habla mucho, pero con el tiempo vamos a ver si se definen bien los límites. En EE.UU. nos llevan mucha ventaja en cuanto a las termes, tienen todas las especies que existen en sus casas de madera, y en su mercado este sistema está desde hace 5 ó 6 años y alcanza cotas del 4%. Todavía queda mucho por aprender”* explica Ernesto Cañón.

Antes existía la costumbre de realizar zanjas perimetrales, como trincheras, que luego se inundaban de producto, y se reponían posteriormente sin conocer dónde iba a parar el producto arrastrado. Ahora no se practica este sistema, sino que se trata de localizar el producto en zanjas no deslavables en los arranques de los muros, por donde realmente acceden los termes.

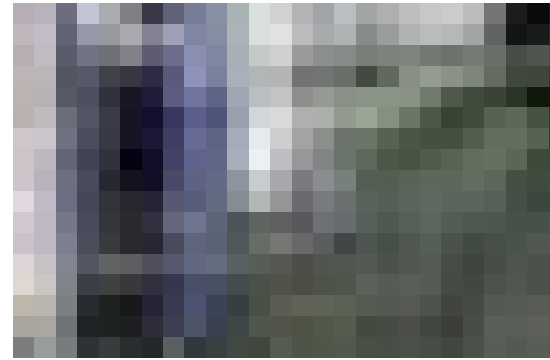
Esta operación debe realizarse muy cuidadosamente para que no resulte afectada alguna conducción que pueda derivar en un punto de saneamiento y terminar en el cauce de un río, por eso se deben extremar los cuidados sobre el producto a aplicar, así como conocer las acometidas y conducciones de la zona. También las perforaciones deben cuidarse, como los pinchazos en puntos huecos o extraños, para no aplicar el producto de forma indiscriminada.

Oprocón emplea siempre en las barreras, insecticidas hidrosolubles, reduciendo riesgos de contaminación por su menor persistencia en el ambiente y su carencia de olores.

### Sistemas acústicos de detección

Además de los tratamientos curativos clásicos -las válvulas y los sistemas de inyección, y el empleo de feromonas para el seguimiento de cerambícidos y sobre todo anóbidos- también existe una nueva técnica de detección de termes mediante sistemas acústicos.

Se trata de unos sensores sonoros que detectan la presencia de termitas grabando los sonidos que producen estas colonias, que posteriormente, se transforman a formato digital a través



*Establecimiento de una barrera química en todo el perímetro de la casa*



*Inyección de insecticida para impedir los desplazamientos de los insectos*

de un sistema informático. Contrastando los registros obtenidos en estructuras afectadas y sanas se reconoce la presencia de termes. Se está trabajando para su aplicación a otros xilófagos, como cerambícidos y anóbidos, pero se emplea sólo para detección, como una mejora de los procedimientos anteriores, en los que se picaba la madera hasta llegar al corazón. Con éste sistema es como si se auscultara el elemento a tratar.

### Sustituciones con prótesis

Existen casos muy específicos, por ejemplo piezas artísticas como tallas o con acabados de pan de oro, cuyo interior está degradado y hay que



## PROTECCION



*Restauración del alfarje de una Sala del palacio de Pedro IV (Alfajería (Zaragoza)*



*Tallas en madera de Pino silvestre, pertenecientes al Artesonado del Salón del Trono de los Reyes Católicos del Palacio de la Alfajería de Zaragoza. Fueron respuestas gran número de tallas que habían desaparecido en el transcurso de los años.*

intentar salvar unos centímetros de superficie. Se sana, se parafina la madera para que presente cierta resistencia y se introducen o se inyectan resinas de consolidación. Si hay un elemento estructural atacado, se da un corte para dejar la madera sana, y se prepara para la unión de tal forma que el perfil de la pieza sea compatible con el de la prótesis o la con otra madera y además la unión sea sólida. Para realizar estos trabajos se necesitan personas especializadas. Las prótesis suelen hacerse en los apoyos. Si van a tener un acabado especial, la junta ha de estudiarse convenientemente. Un sistema muy conocido es el *Beta*, se sana la pieza hasta donde sea posible, se realiza un encajonado como encofrado, se colocan unas varillas de fibra de vidrio que trabajen

en el sentido de la estructura. Finalmente se vierte una resina epoxi que, al solidificar, toma la forma de la pieza. Se procura que la resina admita el acabado con un lasur, para conseguir un aspecto similar al que presentaba la pieza. En Oprocón se prefieren las prótesis de madera-madera procurando que sea de la misma especie y a ser posible de una época próxima, porque con las prótesis de resina epoxi con madera, no se sabe con seguridad qué comportamiento pueden tener, o si existirá un rechazo por parte de la madera con el tiempo.

### Cuarentenas

Son tratamientos que se realizan con material de importación, en determinadas mercancías con embalajes de madera. El país de destino que recibe dicho embalaje de madera, exige unos tratamientos previos, una cuarentena. Por eso deben ser sometidos antes del embarque o transporte a fumigación, para asegurar que la madera esté libre de insectos. En muchas ocasiones se pide una garantía sobre una especie que en el país de destino no consta en la lista de xilófagos y sin embargo en el país exportador sí y hay un peligro potencial de infestación y difusión de ese insecto.

## Trabajos

### recientes

Las actuaciones curativas han abarcado desde ataques sencillos de líctidos, anóbidos, cerambícidos, termes, etc. hasta ataques complicados de humedades altas y prolongadas donde aparecen los hongos de pudrición.

### Cartuja de Sevilla

Debido a un ataque de termes, se estableció un programa de vigilancia en el artesonado del refectorio de la Cartuja, realizando un seguimiento de sus movimientos mediante unos testigos, que se revisan periódicamente.

El tratamiento curativo efectuado en su momento, consistió en la realización de unas barreras en el arranque del artesonado, inyección en los

soportes e impregnación de todo el artesonado en el fondo e interiormente. La vigilancia da lugar a la aplicación de tratamientos de refuerzo en el artesonado, debido a su alto valor. Se trata de impregnaciones aunque existe la posibilidad de volver a inyectar en muro de nuevo. Las termitas se mueven en torno a las raíces de unos árboles existentes y a restos orgánicos o de celulosa en el terreno.

*“En elementos de estructuras se da el tratamiento de inyección sistemáticamente, porque da mayores garantías a la hora de asegurar una buena impregnación y con ello una buena protección. Además, siempre se complementan con tratamientos superficiales”.*

También se han realizado reposiciones de elementos del artesonado y en zonas de empotramiento se han efectuado prótesis con madera ya tratada. El resto se trata, aprovechando las circunstancias de la obra, es decir, se han descubierto, por tanto se facilita la accesibilidad para el tratamiento por inyección y en superficie.

### Palacio de la Magdalena

El objeto del tratamiento era la eliminación de, no solo insectos xilófagos, sino de todos aquellos que pudieran causar daños en tapizados, alfombras, mobiliario y otros elementos.

Para lograrlo, se aisló una zona amplia donde se encuentran las estancias más nobles, realizando un sellado y creando así una cámara estanca. Posteriormente se introdujeron unas tabletas con píldoras que reaccionan con la humedad del ambiente y producen un gas letal. El proceso tarda unas horas en desencadenarse y a las 48-72 horas se obtiene la máxima concentración de gas.

Esa concentración debería ser suficiente para eliminar los insectos en cualquiera de sus fases de desarrollo; por eso tras aplicar la dosificación hubo que realizar un seguimiento durante el tratamiento para comprobar si se mantenían al máximo durante el tiempo necesario y desaparecían gradualmente. Por ser un proceso degenerativo, se mantuvo el palacio en cuarentena durante 5-6 días. Considerando que las temperaturas deben ser moderadas (entorno a los veinte grados) y la humedad relativa del ambiente elevada, el proceso se remata con unas sustancias, no tóxicas para las personas, de las que siempre quedan residuos sin reaccionar y se utilizan





## PROTECCION

unos detectores que confirmen la desaparición del gas antes de realojar el edificio.

Se trata de un tratamiento un poco complejo que implica un seguimiento y unas comprobaciones del nivel letal conseguido en dosificación y concentración. Mediante la introducción de testigos (piezas de madera contaminadas) se ve realmente si las larvas del interior han muerto.

Su inconveniente es la alta peligrosidad, y por eso está restringido su uso en áreas habitadas o próximas a viviendas.

Las sustituciones realizadas en las cubiertas del palacio no quedaron vistas, por eso se utilizó madera de la zona norte -más barata- y prótesis.

### Palacio de la Aljafería

Al igual que en el teatro Rosalía de Castro, se realizaron refuerzos de estructuras espectaculares, con elementos de madera de pino Tea de derribo. Se trata de un palacio del siglo XIV-XV, con unas vigas de 8 metros de luz que necesitaban sustituirse. Para hacerlo debían encontrar elementos de características semejantes, igualmente envejecidos.

### Tapones para vino deteriorados

Los tapones de las botellas de vino, sobre todo en aquellos que pasan bastante tiempo en la bodega, como los vinos de crianza, reserva y gran reserva sufren el ataque de pequeñas polillas. Éstas se asientan en las bodegas y en algunos de estos tapones que presentan condiciones de humedad elevada, gracias a determinados mohos que favorecen la puesta de huevos de los insectos, cuyas larvas minan el corcho.

Normalmente las larvas no llegan hasta el vino, porque cuando detectan la humedad que sube por capilaridad en el corcho, se vuelven hacia la zona más seca.

El principal problema es que se encapsulen, pasando desapercibidos, y al ir a descorcharlas, se encuentren gusanos en el corcho. Aunque el vino no se vea afectado, la imagen de las botellas queda en entredicho, máximo porque se trata de vinos de alto valor. Ya existe bibliografía sobre el tema y preocupa en bodegas de Francia, la Rioja, sur de la Península, etc. El tema se trata con carácter reservado

*Las termitas han devorado un cebo envenenado sobre el balaústre de una escalera*

por eso ha tardado en conocerse. Sin embargo una serie de bodegas accedieron a prestarse a un programa de control, estableciéndose unos planes de actuación, primero para detectar e identificar a los insectos y posteriormente, conociendo los periodos de mayor actividad, establecer un programa de lucha. En este punto se encuentra Oprocon, observando la evolución y los resultados de esos programas. Los tratamientos curativos deben procurar usar productos y técnicas que no dañen el ambiente de la bodega y por tanto al vino.

Se están estudiando insecticidas a base de piretrinas naturales con una periodicidad determinada y dentro de un desarrollo fijo de actividad; normalmente son adulticidas aplicados en época de vuelo. También se estudian actuaciones para evitar las condiciones de humedad de los corchos o sistemas para la eliminación física de estos insectos (capturas, destrucción por atrayentes luminosos, sistemas de aspiración o electrocución que también actúan en la fase adulta. El trabajo se está desarrollando desde hace 4 años.

### Certificación de Tratamientos en AITIM

Las empresas del sector de control de plagas, han encontrado un filón en el tratamiento de la madera y mucha gente los realiza, dando lugar a algunas barbaridades que perjudican mucho a la imagen del sector. Para evitar el intrusismo se está creando en AITIM un sello de calidad de empresas de tratamientos de madera que exigirá a la empresa unos requisitos en cuanto a formación y capacidad técnica del personal y que sus servicios vayan mínimamente respaldados por unos conocimientos técnicos y una base científica ■

*Tubos de celulosa tratada contra termitas*

*Una arqueta enterrada en un parterre abriga un testigo, un simple trozo de madera. Aquí los cebos envenenados han sido comidos; se aprecian algunas pequeñas manchas blancas (las termitas) y sus deyecciones del clásico color marrón*

