

# Especificaciones de AITIM

(II)

## para LA CALIDAD EN LA PROTECCION DE LA MADERA

### (I) EFICACIA PREVENTIVA DE UN PRODUCTO CONTRA LARVAS RECIEN NACIDAS de *Hylotrupes Bajulus*

#### INTRODUCCION

Las presentes especificaciones describen un método de ensayo de laboratorio que proporciona una base de apreciación de la eficacia preventiva de un producto de protección de madera, aplicado por tratamiento superficial contra *Hylotrupes bajulus*, mientras que el método de determinación de los umbrales de eficacia contra dichas larvas permiten controlar si un producto impide el ataque y el desarrollo de dicha larva en el interior de la madera totalmente impregnada.

El método presente permite determinar si las larvas recién nacidas son capaces de perforar a través de la superficie tratada de una madera sensible y de sobrevivir en el interior de las probetas alimentándose de la parte no tratada; para conseguir esto, el método operatorio se esfuerza en reproducir las condiciones habituales de puesta existentes en las fendas de la madera, que constituyen las localizaciones principales de las puestas. Hay que tener en cuenta que si las larvas atraviesan la superficie tratada perfo-

ran enseguida en dirección de las partes menos protegidas.

Este método de laboratorio proporciona un elemento que permite juzgar el valor del producto. Este elemento debería utilizarse para juzgar el valor de la protección, teniendo en cuenta los métodos de aplicación susceptibles de ser empleados. Este ensayo presenta un interés particular cuando se aplica a probetas que han sufrido pruebas de envejecimiento. Además, se recomienda completar estos resultados con otros ensayos apropiados.

#### 1. OBJETO

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar un método de determinación de la eficacia preventiva de un protector de madera contra las larvas recién nacidas de *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus), cuando este protector se aplica a la madera mediante un tratamiento de superficie.

#### 2. CAMPO DE APLICACION

Este método es aplicable:

- A los productos químicos no hidrosolubles, estudiados en cuanto a materia activa.

- A fórmulas orgánicas no hidrosolubles, tal como se proporcionan u obtienen en laboratorio a partir de concentrados.

- O bien a productos hidrosolubles tales como las sales.

Se aplica a probetas que hayan sufrido, o no, pruebas de envejecimiento.

#### 3. PRINCIPIO

Tratamiento de superficie, según el ensayo efectuado, de una o varias series de probetas de madera de una especie sensible, con el protector a ensayar, o con diluciones determinadas de éste (caso de un concentrado, o de la determinación de un umbral).

Puesta en contacto de las larvas recién nacidas de *Hylotrupes bajulus* y las probetas tratadas y estimación del ataque en comparación de probetas testigo sin tratar, así como con probetas testigo tratadas sólo con solvente, siempre que el producto a ensayar haya sufrido diluciones en el laboratorio.

#### 4. MATERIAL OPERATORIO

##### 4.1. Material biológico.

**HYLOTRUPES BAJULUS** (Linnaeus), larvas con tres días como máximo después de haber salido del huevo.

##### 4.1.1. Origen de las larvas

Las larvas deben proceder de criaderos cuyo mantenimiento siga el método indicado en el apéndice Y.

##### 4.1.2. Toma de larvas

Las larvas se toman de puestas de diferentes hembras.

##### 4.1.3. Selección de las larvas

Para el ensayo, utilizar larvas mezcladas. El número de larvas por probeta, tanto tratada como testigo, debe ser de diez.

##### 4.2. Productos y reactivos

##### 4.2.1. Parafina pura.

De punto de solidificación: 52-53° C, para fijar la laminilla de vidrio en todos los casos, así como para rellenar o colmar las secciones transversales, en los casos en que se ensayasen productos en solución acuosa.

#### 4.2.2. Gelatina pura

Para rellenar o recubrir las secciones transversales en el caso de ensayo de protectores orgánicos no hidrosolubles.

#### 4.2.3. Solventes (en el caso de determinación del umbral de eficacia)

Para los protectores hidrosolubles: agua destilada o desmineralizada.

Para los protectores que se deben diluir o disolver en solventes orgánicos, líquidos volátiles apropiados, que no dejen en la madera ningún residuo tóxico para los insectos, una vez transcurrido el período de acondicionamiento después del tratamiento de las probetas para el ensayo (1).

#### 4.2.4. Xyleno

### 4.3. Aparatos e instalaciones

#### 4.3.1. Recinto para la cría

Con circulación de aire, regulada a una temperatura elegida entre 27° C y 29° C y mantenida a  $\pm 1^\circ$  C y con una humedad relativa de  $85 \pm 5\%$ .

#### 4.3.2. Recinto de acondicionamiento

Bien aireado, regulado a una atmósfera de  $20 \pm 2^\circ$  C y una humedad relativa de  $65 \pm 5\%$  (2).

#### 4.3.3. Local de trabajo

Bien aireado, donde se efectúa el tratamiento de las probetas (3).

#### 4.3.4. Recinto de ensayo

Aireado y regulado a una temperatura elegida entre 20 y 22° C y mantenida a  $\pm 1^\circ$  C, así como a una humedad relativa elegida

entre 70 y 75 % y mantenida a  $\pm 5\%$ .

#### 4.3.5. Recipiente de tratamiento

En material tal que no haya interacciones con el contenido, por ejemplo, cristal para los productos orgánicos y material plástico para las sales que contengan flúor.

#### 4.3.6. Pesas

Químicamente inertes para lasstrar las probetas.

#### 4.3.7. Guantes de protección

#### 4.3.8. Laminillas de cristal

De 48 mm de largo por 25 mm de ancho, destinadas a realizar una fenda lateral sobre las probetas.

#### 4.3.9. Material corriente de laboratorio

Incluyendo una balanza analítica.

## 5. MUESTRA DEL PROTECTOR

La muestra debe ser representativa del producto a ensayar.

## 6. PROBETAS

### 6.1. Especie de madera

La especie de referencia es el pino silvestre: *Pinus sylvestris* (Linnaeus) (4).

Se pueden hacer ensayos complementarios con otras especies, pero siempre haciendo mención de ello en el informe final del ensayo.

### 6.2. Calidad de madera

Utilizar únicamente albura sana, de fibra derecha, sin nudos y que tenga poca resina. Tasa de

crecimiento medio: 2,5 a 8 anillos de crecimiento anual por centímetro.

La textura de la madera no debe pasar del 30 por 100.

La madera no debe haber sido flotada ni tratada química o térmicamente (5), se debe de haber secado al aire y no tener más de cinco años de almacenamiento.

### 6.3. Preparación de las probetas (6)

Cortar las probetas de tablas cepilladas de una sección de 25 mm  $\times$  15 mm., cuyas caras longitudinales de mayor superficie estén orientadas radialmente; el plano de los anillos de crecimiento debe ser sensiblemente paralelo a las caras laterales estrechas de 25 mm  $\times$  15 mm y no desviarse más de 30°.

Las secciones transversales deben presentar un corte neto y aristas vivas.

Conviene evitar la utilización de probetas que provengan de la base o de la cima del árbol.

Las probetas necesarias para un ensayo deben sacarse de tres lotes correspondientes cada uno a un árbol diferente y al azar dentro de cada lote.

### 6.4. Dimensiones de las probetas

Las dimensiones mínimas de las probetas al 12 % de humedad, son las siguientes:

50 mm  $\times$  25 mm  $\times$  15 mm

La suma de las superficies longitudinales es teóricamente de 40 cm<sup>2</sup>.

ra la manipulación de sustancias inflamables o tóxicas. Además, debe estar prohibida la exposición excesiva de los operarios a los solventes o a sus vapores.

(4) En los países del sur de Europa se puede sustituir el *Pinus sylvestris* por la especie de pino atacado con más frecuencia por el *Hylotrupes bajulus*, a condición de que la aptitud de esta especie para utilizarse en los ensayos definidos en estas especifi-

caciones se haya demostrado perfectamente en todos sus aspectos (desarrollo de las larvas, impregnabilidad, etc.)

(5) Se puede haber practicado un secado lento a temperaturas inferiores a los 60° C.

(6) Para ensayos especiales, la toma de probetas se puede efectuar según una serie determinada previamente. Por eso puede ser preferible tomar las probetas de tabloncillos tratados previamente.

(1) Debido al peligro que el benceno representa para la salud de los operarios, no debe utilizarse como disolvente.

(2) El acondicionamiento de las probetas después del tratamiento se puede efectuar en el local de trabajo (4.3.3), siempre que éste responda a las condiciones específicas para el recinto (4.3.2).

(3) Se deben respetar las medidas de seguridad requeridas pa-

Se deben comprobar las dimensiones de cada probeta para determinar la superficie realmente tratada, teniendo en cuenta el posible desbordamiento del producto de Colmatación.

#### 6.5. Número de probetas (7)

Utilizar:

1. Para cada producto, cada concentración y cada duración de tratamiento por inmersión, seis probetas tratadas (dos de cada lote) (ver 6.3).

2. Para el conjunto del ensayo de un producto: tres probetas testigo sin tratar (una de cada lote) (ver 6.3).

3. Si se utiliza un solvente (incluido el agua): tres probetas testigo impregnadas únicamente con el solvente (una de cada lote) (ver 6.3).

### 7. MODO OPERATORIO

#### 7.1. Preparación de las probetas

##### 7.1.1. Acondicionamiento de las probetas antes de taponar las testas

Mantener las probetas para equilibrio en el recinto de acondicionamiento (4.3.2).

##### 7.1.2. Colmatación de las testas

Colmatar las secciones transversales:

##### 7.1.2.1. Para ensayar productos en solución acuosa

Por aplicación de diversas capas de parafina fundida (4.2.1) a la temperatura de 100° C aproximadamente, de forma que la primera capa se adhiera íntimamente a la madera y que haya una adherencia perfecta entre las diferentes capas.

##### 7.1.2.2. Para ensayar productos orgánicos

Capaces de disolver la parafina,

(7) Además del número de probetas especificado, se aconseja tratar algunas más para poder eliminar del conjunto aquellas probetas que presenten una absorción anormal, tanto por exceso como por defecto.

por la aplicación de gelatina pura (4.2.2): una primera capa con una solución al 20 % en agua a 40° C, después de un secado rápido, otras dos capas con una solución al 30 % en agua a 50° C. Acondicionar de nuevo las probetas en el recinto de acondicionamiento (4.3.2).

#### 7.1.3. Tratamiento de las probetas

##### 7.1.3.1. Preparación del producto de tratamiento.

##### 7.1.3.1.1. Productos sólidos

- Solubles en agua destilada o desmineralizada (4.2.3) a la concentración indicada por el fabricante o a una serie de concentraciones (búsqueda del umbral de eficacia).

- Insolubles en agua: disolverlos en un solvente adecuado, como se define en 4.2.3 a la concentración que se vaya a estudiar o a una serie de concentraciones (búsqueda del umbral de eficacia).

##### 7.1.3.1.2. Productos líquidos

Ensayarlos:

- bien sin más proporción que una simple homogeneización.

- o bien, después de diluirlos, en el caso de concentrados o de búsqueda del umbral de eficacia. En el primer caso, la dilución se hará en la medida y con el disolvente indicado por el fabricante.

En el caso de búsqueda de un umbral, preparar por peso una serie de diluciones de cinco concentraciones como mínimo, situados a ambos lados del umbral de eficacia previsto.

Además, incluir en el ensayo a título de control una dilución correspondiente a la concentración cero (solvente puro). En el caso de tratarse de un preparado cuyo umbral de eficacia aproximado se desconoce, las concentraciones deben constituir una serie geométrica ampliamente espaciada para los primeros ensayos y una serie geométrica o aritmética más apretada para los ensayos siguientes.

Los protectores deben ser de preparación reciente.

#### 7.1.3.2. Inmersión

Pesar con aproximación de 0,05 gramos cada probeta colmatada para conocer la masa inicial.

Sumergir las probetas una a una en el protector y moverlas durante la inmersión.

El tiempo de inmersión depende del fin buscado y debe de tomarse de acuerdo entre las partes; debe ser:

- Un tiempo de 10 segundos y/o de dos veces 10 segundos con un intervalo de 24 horas.

- O bien un tiempo tal que las probetas retengan una cantidad determinada.

Después de retirar las probetas del líquido, se secan las gotas que quedan en las secciones transversales y se dejan al aire libre hasta que las probetas hayan absorbido completamente el protector. Pesar a continuación las probetas con aproximación de 0,05 gr. En el caso de productos hidrosolubles como las sales y de productos químicos no hidrosolubles estudiados en cuanto a materias activas, calcular la masa de producto retenido por cada probeta, a partir de la masa de solución absorbida y de su concentración. En el caso de fórmulas orgánicas no hidrosolubles, la retención se expresa para cada probeta, en masa correspondiente al producto preparado para el empleo o la dilución preparada para los concentrados.

Calcular la masa de producto retenida por unidad de superficie de madera.

##### 7.1.4. Secado y acondicionamiento de las probetas después del tratamiento (8).

Eliminar de los ensayos todas las probetas cuyo colmataje de las

(8) El secado y acondicionamiento de las probetas depende de la naturaleza del producto a ensayar y del solvente. Puede ser necesario cambiar las condiciones previstas, en cuyo caso se debe hacer constar en el informe final.

# REUNION

## del COMITE DE DIRECCION

### del

## Sello de Calidad A. I. T. I. M.

El día 7 de julio se reunió el Comité de Dirección del Sello de Calidad A. I. T. I. M. tomando entre otros acuerdos los siguientes:

- Conceder el Sello de Calidad de Puertas Planas 1-32 a la Empresa Manuel Serra Valls, de Valencia.
- Conceder el Sello de Calidad de Puertas Planas 1-33 a la Empresa Carpintería Gandiaga y Argoitia, de Marquina (Vizcaya).
- Conceder el Sello de Calidad de Tableros Contrachapados 3-19 (R. A. H.) a la Empresa Azcano, S. A., de Tremañes-Gijón (Asturias).
- Conceder el Sello de Calidad de Tableros Contrachapados 3-20 (I) a la Empresa Hermanos Martínez, S. A., de Aldaya (Valencia).
- Conceder el Sello de Calidad de Productos Tratados 7-01 a la Empresa TAGLOSA, S. A. para sus tableros aglomerados hidrófugos: HIDRO-TB-T-313 Cuenca. — HIDRO-TB-T-70 Cuenca. — HIDRO-TB-T-100 Cuenca. — HIDRO-TP-T-313 Burgos. — HIDRO-TP-T-70 Burgos. — HIDRO-TP-T-100 Burgos. — HIDRO-PINEX-T-70 Soria.—HIDRO-TB-T-70 Orense, y para sus tableros aglomerados ignífugos: TB-IG-M-1 Cuenca.—TB-IG-M-2 Cuenca.—TP-IG-M-1 Burgos.—TP-IG-M-2 Burgos.
- Conceder el Sello de Calidad de Productos Tratados 7-02 a la Empresa Tableros Galicia para sus tableros aglomerados hidrófugos: TAGAL-T-70 La Coruña.—TAGAL-T-100 La Coruña.
- Conceder el Sello de Calidad de Productos Tratados 7-03 a la Empresa Tableros Bon, S. A. para sus tableros aglomerados hidrófugos: BON-T-70 Burgos.—BON-T-100 Burgos.
- Conceder el Sello de Calidad de Productos Tratados 7-04 a la Empresa Ecar, S. A. para sus tableros aglomerados hidrófugos: T.ECAR-T-70 Mondoñedo (Lugo).—T.ECAR-T-100 Mondoñedo (Lugo).
- Conceder el Sello de Calidad de Productos Tratados 7-05 a la Empresa VILARRASA SICRA, S. A. para sus tableros aglomerados hidrófugos: T. VILARRASA-T-70 Valencia. — T. VILARRASA-T-100 Valencia.

testas se haya deteriorado antes o durante la impregnación.

En el caso de las probetas que se puedan secar inmediatamente, acondicionar las probetas durante dos semanas en el recinto de acondicionamiento (4.3.2), colocando las probetas de canto sobre barritas de vidrio, sin que se toquen entre sí y dándoles la vuelta dos veces por semana.

En el caso de probetas donde se impone un período de difusión o de fijación, debido a la naturaleza del protector, operar durante dos semanas como hemos explicado anteriormente, pero utilizando un recipiente cerrado, colocando en él una cápsula con xileno, para evitar la proliferación de mohos. Durante la tercera semana, descubrir progresivamente, día a día, el recipiente, con el fin de obtener un secado regular; durante la cuarta semana dejar el recipiente totalmente abierto. Colocar de la misma forma las probetas impregnadas con productos no hidrosolubles en un recipiente cerrado durante una semana.

Este recipiente se deja entreabierto durante la segunda semana, y, por último, totalmente abierto a partir del principio de la tercera semana.

## 7.2. Puesta en contacto de las probetas y de los insectos

Sobre una de las caras laterales grandes de cada probeta, se coloca una laminilla de vidrio (4.3.8).

En uno de los bordes de 50 mm se intercala entre la laminilla y la probeta una plaquita de vidrio alrededor de 1 mm de espesor y de 20 mm de longitud, de forma que se obtenga una fenda de 1 mm de apertura (ver fig. 1).

Para fijar la laminilla, mojar las caras transversales y la cara longitudinal estrecha opuesta a la cala en parafina (4.2.1) mantenida alrededor del punto de fusión, de forma que se obturen las fecas en el borde de esas caras; una vez que la parafina se ha enfriado, se puede retirar la plaquita de vidrio. Colocar a continuación 10 larvas

entre la laminilla de vidrio y la probeta, en el centro de ésta.

## 7.3. Condiciones y duración del ensayo

Colocar todas las probetas en el recinto de ensayo (4.3.8) separando las probetas tratadas de las probetas testigo sin tratar y de las probetas testigo de solvente, colocándolas igualmente por concentraciones (en el caso de búsqueda del umbral de eficacia).

La duración total del ensayo, en el curso de la cual se efectúan exámenes y observaciones, como se indica en 7.4.1, es de 12 semanas.

## 7.4. Examen de las probetas

### 7.4.1. Examen

Cuatro semanas después del principio del ensayo, quitar las laminillas de vidrio con precaución, para comprobar las perforaciones y la mortandad de las larvas. Las larvas que han perforado dejan detrás de ellas, en el lugar de perforación, un poquito de serrín. Además, las larvas recién nacidas muertas, están al cabo de cuatro semanas totalmente secas y de color oscuro.

Por lo menos el 70 por 100 de

las larvas puestas en contacto con probetas-testigo deben haber perforado. Si no es así, el ensayo no es válido y debe comenzarse de nuevo.

Si al cabo de las cuatro semanas:

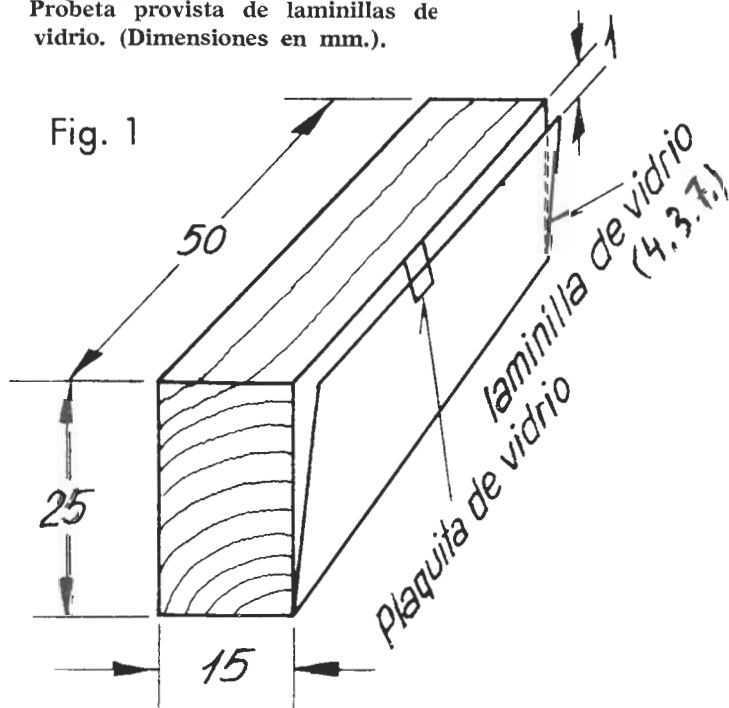
- todas las larvas están muertas en la superficie de las probetas tratadas y si las probetas-testigo están suficientemente atacadas, se debe considerar terminado el ensayo y determinar entonces el número de larvas vivas en las probetas-testigo, desgajando la madera.

- algunas larvas han perforado en las probetas tratadas y las probetas testigo están suficientemente atacadas; prolongar el ensayo durante ocho semanas complementarias y efectuar el ensayo definitivo de las probetas por desgaje de la madera al cabo de esas doce semanas totales.

Para ensayos en los que intervienen varias concentraciones:

- considerar terminado el ensayo en las series de concentraciones para los cuales las probetas tratadas muestran, al cabo de cuatro semanas, una mortalidad

Probeta provista de laminillas de vidrio. (Dimensiones en mm.).



en superficie de todas las superficies.  
 ● prolongar el ensayo durante ocho semanas complementarias con las series de concentraciones para las cuales las probetas tratadas tienen larvas que han perforado; lo mismo en las probetas-testigo. Efectuar el examen definitivo por desgaje de la madera al cabo de las 12 semanas totales.

#### 7.4.2. Validez del ensayo

El ensayo es válido si por lo menos el 70 % de las larvas introducidas en el conjunto de probetas-testigo sin tratar, y si al menos el 70 % de las larvas introducidas en el conjunto de probetas-testigo tratadas sólo con disolvente, en su caso, sobreviven. En caso contrario, se debe repetir el ensayo.

### 8. EXPRESION DE LOS RESULTADOS

#### 8.1. Valoración del ataque

La valoración del ataque debe efectuarse teniendo en cuenta:

- número de larvas muertas sin haber perforado;
- número de larvas muertas habiendo perforado;
- número de larvas vivas y estado de estas larvas;
- número de larvas desaparecidas.

#### 8.2. Umbral de eficacia

El umbral de eficacia de un producto está comprendido entre los dos valores límites de protección correspondientes:

- uno a la concentración más débil para la cual todas las larvas están muertas al finalizar el ensayo;
- el otro, a la concentración inmediatamente inferior en la serie para la cual se encuentra alguna larva viva al finalizar el ensayo. Expresar el umbral de eficacia para estos valores límites en gramos de producto por metro cuadrado de superficie de madera tratada, indicando igualmente la concentración de dicho producto.

### 9. INFORME FINAL

El informe final del ensayo debe indicar:

- a) el número de estas especificaciones;
- b) el nombre y tipo (cap. 2) del protector a ensayar;
- c) el solvente utilizado;
- d) la especie de madera empleada;
- e) caso de existir, la o las concentraciones estudiadas del protector, expresadas en tanto por ciento en masa;
- f) la fecha de impregnación;
- g) tiempo de inmersión;
- h) para cada probeta tratada (o para cada tabla, si las probetas se sacan de tablas tratadas previamente):
  - la masa de solución absorbida, expresada en gramos,
  - la masa correspondiente del producto a ensayar, por unidad de superficie, expresada en gramos por metro cuadrado;
- i) método de secado de las probetas;
- j) en el caso de existir, las probetas de envejecimiento efectuadas, precisando la naturaleza, las condiciones y la duración, haciendo referencia a una norma si la hay;
- k) la fecha de la puesta en contacto del material biológico con las probetas;
- l) las fechas de cada examen de las probetas;

m) los resultados obtenidos en cada examen y cada forma de tratamiento, tanto sobre las probetas tratadas como sobre las probetas-testigo:

- número de larvas muertas habiendo perforado,
- número de larvas muertas sin haber perforado,
- número de larvas vivas y su estado,
- número de larvas desaparecidas;

n) en caso de existir, las cantidades de protector expresadas en gramos por metro cuadrado de madera tratada, entre las cuales se sitúa el umbral de eficacia, así como las concentraciones de las soluciones correspondientes en tanto por ciento en masa;

o) la nota siguiente: «la interpretación de este informe y las conclusiones prácticas que se pueden deducir de él, necesitan un profundo conocimiento de los problemas de la protección de la madera, y por este motivo este informe no constituye en sí mismo un certificado de homologación para el producto estudiado».

El informe debe mencionar, además, todos los detalles operativos, facultativos o no, previstos en las especificaciones, así como todos los incidentes eventuales que hayan podido influir sobre los resultados.

## Anexo A

### EJEMPLO DE INFORME FINAL

Número de las especificaciones ...	...
Nombre y tipo de producto ... ..	Producto en solvente orgánico listo para su empleo.
Solvente utilizado ... ..	Ninguno.
Especie de madera empleada ...	Pino silvestre ( <i>Pinus sylvestris</i> Linnaeus).
Concentraciones estudiadas ... ..	Protector utilizado puro, sin diluir.
Fecha de la impregnación ... ..	1-XII-1973.
Tiempo de inmersión ... ..	10 segundos.
Absorción de solución y cantidad de producto retenido ... ..	Ver cuadro adjunto.
Método de secado ... ..	El indicado en las especificaciones.
Pruebas de envejecimiento efectuadas ... ..	Pruebas de evaporación.
Fecha de puesta en contacto ...	16-I-1974.
Fecha de examen ... ..	17-II-1974.
Resultados ... ..	Ver cuadro adjunto.

Probetas	Concentra- ciones estudiadas	ABSORCION		LARVAS ENCONTRADAS MUERTAS			Larvas desapa- recidas
		Masa de solución por probeta	Retención de producto	Sin haber perforado	Habiendo perforado	Habiendo perforado	
<b>Tratadas</b>							
1.....	100 %	0,30 g	75 g/m <sup>2</sup>	10	0	0	0
2.....		0,30 g	75 g/m <sup>2</sup>	10	0	0	0
3.....		0,35 g	87,5 g/m <sup>2</sup>	10	0	0	0
4.....		0,30 g	75 g/m <sup>2</sup>	10	0	0	0
5.....		0,28 g	70 g/m <sup>2</sup>	10	0	0	0
6.....		0,32 g	80 g/m <sup>2</sup>	9	0	0	1
<b>Testigo</b>							
1.....				0	0	10	0

NOTA.—La interpretación de este informe y las conclusiones prácticas que se pueden deducir

de él, requieren un conocimiento profundo de los problemas de la protección de maderas, y por este

motivo, este informe no constituye en sí mismo un certificado de homologación para este producto.

## Anexo B

### METODO DE CRIA DE HYLOTRUPES BAJULUS (Linnaeus)

Antes de empezar a criar el *Hylotrupes bajulus*, es necesario adquirir una serie de conocimientos básicos relacionados con la biología de este insecto, bien en publicaciones sobre ella, bien por información dada por organismos oficiales que se ocupen de la protección de la madera.

#### B.1. Procedencia de los reproductores

La cría se puede iniciar a partir de larvas obtenidas de maderas atacadas naturalmente, a las que se fuerza a hacerse ninfas para obtener adultos reproductores.

Hay que vigilar que los insectos no hayan estado en ninguna fase de su desarrollo en contacto con productos tóxicos o maderas tratadas.

#### B.2. Apareamiento

Colocar juntos un insecto macho y un insecto hembra sobre una superficie limitada por una tapa de una caja Petri, y a la luz del día (el *Hylotrupes bajulus* es un insecto diurno).

Con bastante rapidez, el macho se junta con la hembra y se produce el apareamiento (el macho

se monta sobre la hembra); una vez terminado, es necesario separar a los dos protagonistas para evitar que se hagan daño uno al otro.

Un macho puede realizar dos o tres apareamientos positivos por día:

#### B.3. Puestas de huevos

Aislar las hembras después de la fecundación e instalarlas de una de las dos maneras siguientes:

B.3.1. Colocar en frascos de cristal que contengan pequeños tacos de madera de albura de pino silvestre, colocados sobre un disco de papel de filtro; la puesta tiene lugar entre el bloque y el papel de filtro, sobre el cual es fácil de observar.

B.3.2. Colocar sobre un taco de madera de albura de pino que se ha desgajado longitudinalmente en varios trozos y después reconstituido con ayuda de una cinta adhesiva fijada en un extremo, como muestra la figura 2.

Las grietas abiertas permanecen y su anchura va en disminución desde el extremo libre al extremo en que se ha colocado la cinta adhesiva; quitando ésta, se separan los diferentes pedazos del taco, para comprobar si se ha realizado la puesta. Cada hembra se

coloca aisladamente en un taco de madera de estas características y se cubre con una cápsula de cristal.

Hay que hacer constar que un apareamiento diario o cada dos días estimula la puesta.

Controlar diariamente si se han puesto huevos. Si se han puesto, retirar el papel de filtro o el bloque de madera que los contiene, y colocar de nuevo la hembra en uno de los dispositivos descritos arriba y dejar que continúen los apareamientos, para activar la continuación de la puesta.

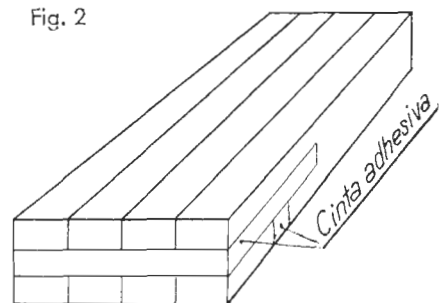
La temperatura más favorable para la puesta es del orden de los 25° C.

#### B.4. Salida de las larvas

Los elementos (discos de papel de filtro o tacos de madera rajados) que hayan recibido puestas,

#### Taco de madera con cinta adhesiva.

Fig. 2



se colocan de tal forma que al salir las larvas recién nacidas caigan en una cápsula de cristal por cuyas paredes no puedan subir.

Las condiciones óptimas para el nacimiento de las larvas son las siguientes:

Temperatura:

27° C a 29° C  $\pm$  1° C.

Humedad relativa:

85 %  $\pm$  5 %.

#### B.5. Desarrollo de las larvas

Las larvas recién nacidas se colocan en tacos de madera de cría, siguiendo la técnica descrita a continuación; no deben haber ayudado más de tres días antes de su introducción en la madera.

Manipular las larvas con precaución con la ayuda de pinceles muy finos.

Dado que las larvas de *Hylotrupes bajulus* practican el canibalismo, hay que conservarlas aisladas individualmente, por lo que se introduce una sola larva en cada taquito de madera. Para ello se practica un orificio perpendicularmente al hilo de la madera, con ayuda de un punzón y una profundidad de 4 a 6 mm.

Los taquitos de madera deben ser de albura de pino y antes de introducir las larvas en ellos se impregnan en vacío con una suspensión acuosa al 1 % de peptona y 1 % de levadura de cerveza (ésta se puede sustituir por 0,001 % de lactoflavina) y después se secan. La duración del desarrollo de las larvas se puede reducir así hasta diez veces su duración normal.

Aunque las dimensiones de los taquitos de madera no son imperativas, se pueden utilizar tacos de dimensiones 50 mm  $\times$  25 mm  $\times$  15 mm, siendo la longitud paralela a la fibra de la madera.

El crecimiento más rápido del *Hylotrupes bajulus* se produce entre 28 y 30° C y la humedad relativa más favorable es de 97-98 %, pero humedades muy altas favorecen el desarrollo de mohos, por lo que es más conveniente operar con humedades del orden del 80-90 %.

Cuando las condiciones climáticas y la alimentación son perfectas, los insectos adultos machos pueden aparecer al cabo de unos seis meses.

Sin embargo, cuando el desarrollo de las larvas ha alcanzado un estado para el cual el volumen de los taquitos es insuficiente para proseguir su crecimiento normal, es preferible trasladar las larvas a bloques sin impregnar de peptona o levadura, de dimensiones más grandes, en los cuales seguirán desarrollándose y transformarán en ninfas. Las larvas de *Hylotrupes bajulus* están sujetas a largos períodos de letargo, pero cuando se someten a bajas temperaturas, la transformación en ninfa se produce más rápidamente.

Por ello, se adelanta sometiendo los tacos de madera a temperaturas de 5 a 10° C, lo que provoca la salida de insectos adultos agrupados en el tiempo, con un porcentaje mayor de éxitos, lo que siempre es deseable en la constitución de un vivero.

#### B.6. Enemigos y parásitos

Se luchará contra la infección por himenópteros parásitos y coleópteros depredadores, cerrando los recipientes de cría mediante rejillas de malla fina.

Los insectos capaces de producir los mayores daños en los viveros de *Hylotrupes bajulus* son:

*Rhoptocentrus piceus* Marshall (Braconidae);

*Scleroderma domesticum* Latreille (Bethyridae).

La experiencia ha demostrado que no es necesario tomar precauciones especiales contra los ácaros.

Por último, es conveniente someter los insectos recogidos en el exterior a una severa cuarentena, antes de introducirlos en el recinto de cría.

## Anexo C

### REACTIVO A LA 0-ANIXIDRINA

Si no es posible distinguir a simple vista el duramen de la albura en el pino silvestre (*Pinus sylvestris*), se puede aplicar el reactivo a la 0-Anixidrina por pulverización o pincelado. Colorea el duramen en rojo vivo.

#### Preparación:

Solución A: Añadir 17,5 ml de ácido clorhídrico, densidad alrededor de 1,125 g/m<sup>3</sup> a 950 ml de agua destilada o desmineralizada. Después, añadir 10 gr de 0-Anixidrina y agitar para que se disuelva. Completar el volumen hasta un litro con agua destilada.

Solución B: Disolver 100 gr de nitrato sódico en agua destilada o desmineralizada, completando hasta un litro.

Antes de su aplicación mezclar las soluciones A y B a partes iguales. La mezcla se conserva bien durante varios meses en un frasco cerrado.

## (II) EFICACIA CURATIVA DE UN PROTECTOR CONTRA LARVAS de *Hylotrupes Bajulus*

#### INTRODUCCION

Las presentes especificaciones describen un método de ensayo de laboratorio que proporciona una base de apreciación de la eficacia curativa de un protector de madera contra *Hylotrupes ba-*

*julus*. Permite determinar sobre una población de larvas de gran tamaño, ya instaladas dentro de unas probetas, la mortalidad resultante de la aplicación en superficie de un protector.

El método reproduce las condi-



ciones naturales cuando se trata una viga poco atacada que presente pocas galerías no habiendo sufrido lo que constituye condiciones de ensayo rigurosas.

## 1. OBJETO

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar un método de determinación de la eficacia curativa de un protector de madera contra larvas de *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus).

## 2. CAMPO DE APLICACION

Este método es aplicable:

— a las fórmulas orgánicas no hidrosolubles, tal como son suministradas o bien obtenidas en los laboratorios a partir de concentrados;

— a los productos hidrosolubles como las sales. Con este método no se pueden combinar pruebas de envejecimiento.

## 3. PRINCIPIO

Introducción de larvas de *Hylotrupes bajulus* en varias series de probetas de una especie sensible.

Después de la instalación de las larvas, tratamiento de las probetas por pincelado o pulverización con el producto a ensayar.

Después del plazo necesario para la acción del producto, estimación de la mortalidad de las larvas en comparación con la de las larvas de las probetas-testigo sin tratar.

## 4. MATERIAL OPERATORIO

### 4.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Larvas de *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus).

#### 4.1.1. Origen de las larvas

Las larvas deben proceder preferentemente de viveros llevados según el método indicado en el anexo B.

En su defecto se pueden tomar de una madera infectada naturalmente; en ese caso se deben trasladar a albura de pino y conservarlas por lo menos cuatro semanas en las condiciones de vivero del anexo B, antes de su utiliza-

ción. Estas larvas sólo serán utilizadas si se han alimentado convenientemente durante el período de espera.

#### 4.1.2. Toma de larvas

Tomar un número de larvas, aproximadamente tres veces superior al necesario para el ensayo. Extraer estas larvas con precaución por rajado de los taquitos. Mantenerlas dos o tres días separadas unas de otras en el recinto de cría con el fin de controlar su estado de salud.

#### 4.1.3. Selección de larvas

Para el ensayo hay que utilizar larvas sanas. Una larva sana se reconoce por su coloración blanca marfil, por su consistencia firme, por las formas rellenas de su cuerpo, por la ausencia de heridas o mordiscos que se destacan por manchas oscuras; deben igualmente reaccionar rápidamente cuando se las toca, moviéndose o intentando morder.

Eliminar las larvas no desarrolladas o amorfas, así como las que acaban de mudar recientemente o que se encuentran en estado de pre-ninfa.

Colocar cada una de las larvas en una cápsula después de haberla pesado.

Formar dos grupos de 30 larvas cada uno, compuesto uno de ellos por larvas de 50 a 100 mg y el otro por larvas de 101 a 150 mg. Ordenar las cápsulas por orden creciente de peso y numerarlas de uno a sesenta.

Las larvas de masa superior a 150 mg, también se eliminan, ya que estarán a punto de convertirse en ninfas y modificar los resultados del ensayo.

## 4.2. PRODUCTOS Y REACTIVOS

### 4.2.1. Parafina pura

Punto de solidificación 52-53° C, para colmatar las superficies que no se traten, en el caso de ensayar un producto de solución acuosa.

### 4.2.2. Gelatina pura

Para colmatar las superficies que no se traten, en el caso de productos orgánicos no hidrosolubles.

4.2.3. Agua destilada o desmineralizada

## 4.3. MATERIAL E INSTALACIONES

### 4.3.1. Recinto de cría

Con circulación de aire, regulada a una temperatura elegida entre 27 y 29° C y mantenida a  $\pm 1^\circ$  C y con una humedad relativa de  $85 \pm 5\%$ .

### 4.3.2. Local de trabajo

Bien aireado, donde se efectúa el tratamiento de las probetas (9).

### 4.3.3. Recinto de ensayo

Aireado y climatizado, mantenido a una temperatura entre  $21 \pm 1$  y  $23 \pm 1^\circ$  C y una humedad relativa elegida entre 70 y 75 % y mantenida a  $\pm 5\%$ .

### 4.3.4. Taladradora y brocas

De 3 mm, 3,5 mm, 4 mm, 4,5 mm.

### 4.3.5. Guantes de protección

### 4.3.6. Material corriente de laboratorio

Incluyendo dos balanzas analíticas.

### 4.3.7. Si es posible, Aparato de Radiografías

Con anticátodo en tungsteno y ventana de berilio, de tensión e intensidad variable en forma continua entre los límites siguientes:

Tensión ... ..	10 a 50 kw
Intensidad ... ..	0 a 15 mA

## 5. MUESTRA DEL PROTECTOR

La muestra debe ser representativa del producto a ensayar.

## 6. PROBETAS

### 6.1. ESPECIE DE MADERA

La especie de referencia es el pino silvestre, *Pinus Sylvestris* (Linnaeus) (10).

(9) Se debe respetar las medidas de seguridad impuestas para la manipulación de sustancias inflamables y tóxicas.

(10) En los países del sur de Europa se puede sustituir esta especie por aquella que sea más frecuentemente atacada por el *Hylotrupes bajulus*, con la condición de que esta especie tenga las mis-

# ESPECIFICACIONES

Se pueden hacer ensayos complementarios con otras especies, pero se debe hacer constar en el informe final del ensayo.

## 6.2. CALIDAD DE LA MADERA

Utilizar exclusivamente madera sana, de fibra recta, sin nudas y que contenga poca resina.

Tasa media de crecimiento: 2,5 a 8 crecimientos anuales por cm.

La relación del ancho de la madera final del ancho total de un crecimiento anual (textura), no debe sobrepasar el 30 %.

La madera no debe haber flotado, ni ser tratada química o térmicamente; se debe haber secado al aire o cámara mediante un secado lento a temperatura inferior a 60° C; tampoco debe tener más de cinco años de almacenamiento.

## 6.3. TOMA DE PROBETAS

Cortar las probetas de vigas ricas en albura con un pequeño núcleo central de duramen, partirlas en dos con la sierra, como se indica en la figura 5 del Anexo D. Estas probetas deben ser aserradas en bruto y el duramen debe estar situado sobre una de las caras laterales grandes. El espesor de la albura sobre el duramen debe representar el 50 %  $\pm$  10 % del grosor total de la probeta (ver fig. 1).

Las probetas no deben tener más de tres nudos, sanos y adherentes de diámetros inferiores a 5 mm, en la cara lateral grande, que corresponda a la albura.

Evitar utilizar probetas que provengan de la base o la cima del árbol.

Las probetas necesarias para un ensayo se deben extraer de tres lotes correspondientes cada uno a un árbol diferente.

## 6.4. DIMENSION DE LAS PROBETAS

Las dimensiones nominales de

mas características en cuanto al desarrollo de las larvas, impregnabilidad, etc.

las probetas a 12 % de humedad, son las siguientes:

Longitud: 200 mm  $\pm$  10 mm.

Ancho: 120 mm.

Grueso: 60 mm.

## 6.5. NUMERO DE PROBETAS

Utilizar:

1. Para cara protector y cada concentración, así como para cada tipo de tratamiento:

Cuatro probetas tratadas (una por lote; la cuarta se toma al azar de uno de los tres lotes).

2. Para el conjunto del ensayo de un solo protector:

Una probeta testigo sin tratar (tomada al azar de uno de los tres lotes).

## 7. MODO OPERATORIO

### 7.1. PUESTA EN CONTACTO DE LAS PROBETAS Y LOS INSECTOS

Perforar con la taladradora (4.3.4) en las extremidades transversales de las probetas, manteniéndose siempre a 10 cm. de las caras longitudinales, seis orificios de unos 30 mm de profundidad, cuatro equidistantes repartidos paralelamente a la cara grande del lado de la albura, los otros dos situados respectivamente en el medio de cada cara lateral (ver figura 1).

Determinar el diámetro de los

orificios según el reparto de las larvas, la masa de cada una y según el cuadro siguiente:

Masa de larvas (mg)	Diámetro aproximado de los orificios (mm)
50 a 60 ... .. 3	
61 a 90 ... .. 3,5	
91 a 130 ... .. 4	
131 a 150 ... .. 4,5	

Repartir 12 larvas en cada una de las cuatro probetas tratadas y en la probeta-testigo sin tratar, adoptándose el plan indicado en la figura 2.

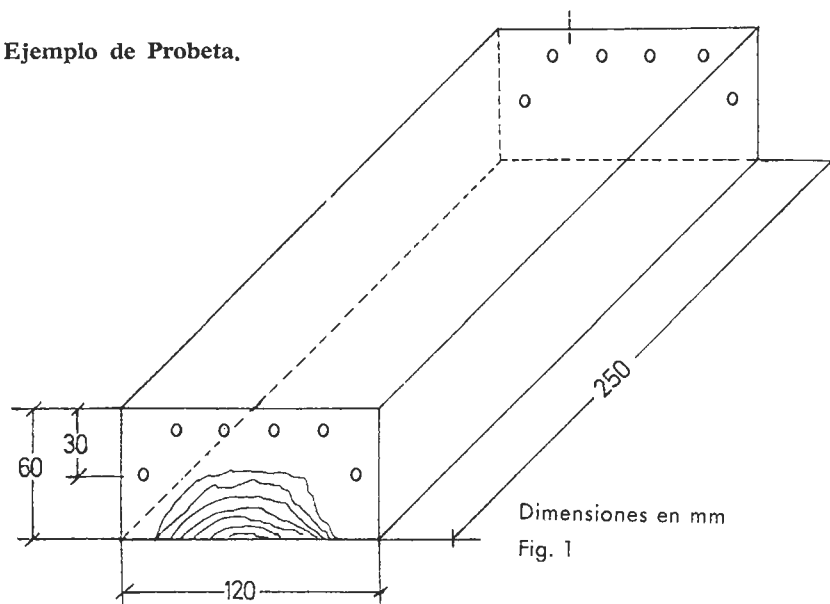
Introducirlas en los orificios con precaución, la cabeza lo primero.

Taponar los orificios con un poquito de celulosa o algodón, de manera que quede entre ésta y la larva un espacio aproximadamente igual a la mitad de la longitud de la larva.

Después de un período de una a dos semanas, comprobar que todas las larvas han comenzado a perforar. En el caso en que algunas hayan permanecido inactivas, sustituirlas por otras nuevas de masa comparable y de la misma manera y comprobar si éstas comienzan a perforar.

Al cabo de tres meses, normal-

Ejemplo de Probeta.



Dimensiones en mm

Fig. 1

mente, las larvas se han instalado según un proceso natural y las probetas están entonces preparadas para recibir el tratamiento.

Si se utiliza aparato de radiografías (4.3.7), señalar la posición de las larvas para seguir su evolución en los exámenes posteriores.

## 7.2. PREPARACION DE LAS PROBETAS

### 7.2.1. Acondicionamiento de las probetas antes del tratamiento

Colocar las probetas en el local de trabajo (4.3.2) durante 24 horas.

### 7.2.2. Colmatación de las caras que no se tratan

Colmatar las dos secciones transversales y la superficie lateral grande del duramen.

7.2.2.1. Para ensayos de protectores en solución acuosa, mediante la aplicación de tres capas de parafina pura (4.2.1), a la temperatura de 100° C aproximadamente, de manera que la primera capa se adhiera íntimamente a la madera y que haya una adherencia perfecta entre las diferentes capas.

7.2.2.2. Para ensayos de productos orgánicos capaces de disolver la parafina, por aplicación de gelatina pura (4.2.2): una primera capa con solución al 20 % en agua a 40° C y tras un rápido secado otras dos capas al 30 % en agua a 50° C.

### 7.2.3. Tratamiento de las probetas

#### 7.2.3.1. Preparación del protector.

##### 7.2.3.1.1. Productos sólidos hidrosolubles.

Se disuelven en agua destilada o desmineralizada (4.2.3) a la concentración recomendada.

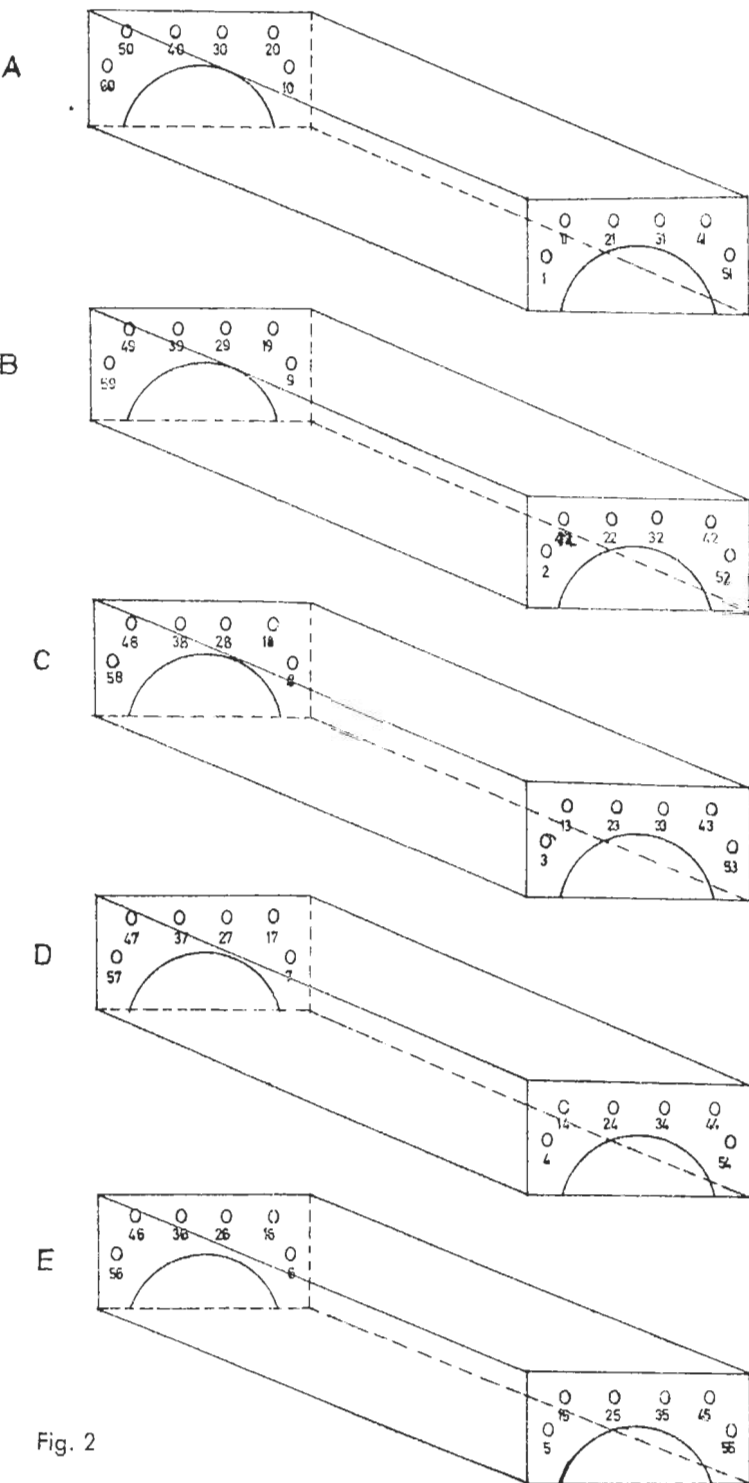
##### 7.2.3.1.2. Productos líquidos. Ensayarlos:

- bien sin otra preparación que una posible homogeneización;
- bien, en el caso de concentrados, después de una dilución en el disolvente y al grado recomendado.

##### 7.2.3.2. Tratamiento

Efectuar el tratamiento en el lugar de trabajo (4.3.2) aplicando el protector a ensayar sobre la

cara grande del lado de la albura y en las dos caras laterales de las cuatro probetas, mediante pincelado, por pulverizaciones o me-



Disposición de las larvas en las Probetas.

dian­te una pipeta graduada (11).

Salvo especificaciones particu­la­res, aplicar lo más regular­men­te posible la dosis pre­scri­ta del pro­duc­to, lo que requiere general­men­te varias aplica­ciones suce­si­vas, lo suficientemen­te segui­das para evitar que la posible solidifi­cación de ciertas sus­tancias no impida la pen­etración de las capas siguientes.

Controlar la dosis aplicada real­men­te pesando el reci­piente que contiene el pro­duc­to y el pincel antes y después de cada operación y si se emplea una pipeta, midien­do esta dosis directamente en volu­men.

En el caso de productos hidro­solubles, calcular la masa de pro­duc­to retenida por cada probeta, a partir de la masa o del volumen de solución absorbida y de su con­centración.

En el caso de fórmulas orgáni­cas no hidrosolubles, se expresa la retención de cada probeta en masa y volumen correspon­dientes del producto preparado para el empleo, a la dilución recomen­dada, para los concentrados.

Calcular la retención por unidad de superficie de madera trata­da y expresarla en masa para los productos hidrosolubles y en masa y volumen para las fórmulas orgánicas no hidrosolubles.

### 7.3. CONDICIONES Y DURACION DEL ENSAYO

Colocar las probetas tratadas y la probeta-testigo en el recinto de ensayo (4.3.3) dejándolas apoya­das sobre la superficie grande que contiene duramen.

La duración del ensayo es de doce semanas para los productos que se estiman de acción rápida

(11) Esta forma de aplicación tiene la ventaja de que permite repartir la cantidad exacta de protector que se debe aplicar en las diferentes caras de la probeta. Utilizar probetas de flujo lento que se dirige como una pluma, ha­ciendo recorridos rectilíneos y pa­ra­lelos entre sí, en un movimien­to de va y ven, de un extremo al otro de las caras.

y de 24 semanas para los que se consideran de acción lenta, tales como ciertas sales en solución acuosa.

### 7.4. EXAMEN DE LAS PROBETAS

#### 7.4.1. Examen sin radiografía

Despiezar todas las probetas al final del ensayo con cuidado, y a continuación:

- enumerar las larvas muertas;
- enumerar las larvas vivas y comprobar entre ellas cuáles están moribundas; para ello examinar su estado general y su disposición a morder, y en caso de duda, proceder como se indica en 7.4.3. Las que están moribun­das se consideran como larvas muertas;

● anotar las larvas en estado de ninfa, si las hay;

● anotar, en su caso, el número de larvas desaparecidas;

● medir la distancia a que se encuentran las larvas, tanto muertas como vivas, de la cara tratada más próxima.

#### 7.4.2. Examen con radiografía

Utilizando un aparato de radio­grafía (4.3.7), radiografiar las probetas después de 8, 12 y 24 sema­nas después de la aplicación del producto. En cada examen anotar el número de larvas muertas.

En el examen final anotar:

- el número de larvas muertas;
- el número de larvas apa­rentemente vivas que no hayan cambiado de posición a partir del examen precedente;
- el número de larvas vivas que continúan perforando;
- en su caso, el número de larvas desaparecidas;
- la distancia de cada larva a la cara tratada más próxima.

Si existe la menor duda sobre el estado de alguna larva, se sacan por despiece de las probetas para examinar si están moribun­das y proceder. Si es necesario, como se indica en 7.4.3.

#### 7.4.3. Comprobación del estado de las larvas

Si existe alguna duda sobre el

estado de las larvas vivas y para comprobar si no están moribun­das, se puede comprobar su com­portamiento después de haberlas introducido en tacos de madera sin tratar durante ocho semanas en el recinto de cría (4.3.1) regu­lado a 70-75 % de humedad rela­tiva. Las que no son capaces de perforar normalmente se consi­deran tocadas de muerte y se las cuenta como muertas.

#### 7.4.4. Validez del ensayo

El ensayo es válido si por lo menos el 80 % de las larvas en­contradas en la probeta-testigo están vivas al final del ensayo.

En caso contrario, hay que em­pezar de nuevo el ensayo.

## 8. EXPRESION DE LOS RESULTADOS

Dar el número de larvas encon­tradas en las probetas tratadas y en la probeta-testigo, repartién­dolas como sigue:

- larvas muertas o moribun­das;
- larvas vivas;
- larvas en estado de ninfas, si las hay. Indicar, en su caso, el número de larvas desaparecidas.

## 9. INFORME FINAL DEL ENSAYO

El informe final del ensayo debe hacer constar:

- a) el número de estas especi­ficaciones;
- b) el nombre y tipo de produc­to a ensayar;
- c) el solvente utilizado;
- d) la especie de madera em­pleada;
- e) la fecha de colocación de las larvas en las probetas;
- f) la o las concentraciones del producto estudiadas, expresadas en porcentaje en masa;
- g) la forma y el número de aplicaciones;
- h) para cada concentración, la cantidad total de producto líqui­do aplicado por unidad de super­ficie tratada, expresado en gr/m<sup>2</sup>, con la correspondencia en ml/m<sup>2</sup>; para los productos hidrosolubles

# Anexo A

# EJEMPLO DE INFORME FINAL

indicar además la cantidad de sal en gramos por metro cuadrado;

i) la fecha de aplicación del producto;

j) la o las fechas de examen de las probetas;

k) si se ha utilizado o no un aparato de radiografía;

l) el número de larvas por probeta, repartidas en

— larvas muertas o moribundas,

— larvas vivas, indicando, en su caso, el resultado del control descrito en 7.4.3,

— larvas en estado de ninfas,

— larvas desaparecidas;

m) la distancia de cada larva respecto a la cara tratada más próxima;

n) la nota siguiente: La interpretación de este informe y las conclusiones prácticas que se pueden deducir de él, necesitan un conocimiento profundo de los problemas de la protección de maderas, y por ello este informe no constituye por sí mismo un certificado de homologación. El informe final debe mencionar, además, todos los detalles operatorios optativos, o no previstos en el método, así como los posibles incidentes que hayan podido influir en los resultados.

Número de las especificaciones ... ECPM 7.

Número y tipo del producto ... X —producto en solvente orgánico— listo para el empleo.

Solvente utilizado ... Ninguno.

Especie de madera empleada ... Pino silvestre (*Pinus sylvestris* Linnaeus)

Fecha de colocación de las larvas 1-VIII-1975.

Concentración estudiada ... Producto empleado sin diluir.

Forma y número de aplicaciones Pincelado en dos capas en 24 horas.

Cantidad total de producto absorbido ... 300 gr/m<sup>2</sup> correspondiente a 330 mililitros/m<sup>2</sup>.

Fecha de aplicación ... 3-XI-1975.

Fecha de examen de las probetas 8-II-1976.

Utilización aparato radiografía ... No.

Número y estado de las larvas al finalizar el ensayo ... Ver cuadro adjunto.

Clase de Probetas	Larvas encontradas		Larvas muertas o moribundas		Larvas vivas		Mortandad	
	Por Probeta	Total	Por Probeta	Total	Por Probeta	Total	Por Probeta	Total
Tratadas								
A .....	10		8		2		80 %	
B .....	11		10		1		91 %	
C .....	10	43	10	38	0	5	100 %	88,5 %
D .....	12		10		2		83 %	
Testigo								
E .....	11		—		11		0 %	

(Continuará)