

# IMP-VP SERIES

SISTEMI PER  
TRATTAMENTO DEL LEGNO

SISTEMAS PARA  
EL TRATAMIENTO DE LA MADERA

SYSTÈMES POUR  
LE TRAITEMENT DU BOIS

SYSTEME ZUR  
HOLZBEHANDLUNG

СИСТЕМЫ ПО  
ОБРАБОТКЕ ДЕРЕВА



**ISVE WOOD**  
WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER



**ISVE GROUP**  
COMPETITIVE SUSTAINABILITY

## INTRODUCCIÓN

Este manual, además de ser una breve referencia sobre las características y posibilidades de aplicación de la serie de impregnadores IMP-PG producidos por I.S.V.E. Srl., tiene como objetivo proporcionar algunas informaciones sobre la durabilidad de la madera en función de las diferentes condiciones ambientales.

**Los datos, características e ilustraciones son puramente indicativos. I.S.V.E. Srl se reserva el derecho de hacer cualquier cambio que considere necesario.**

## Índice

TRATAMIENTO DE IMPREGNACIÓN DE LA MADERA EN AUTOCLAVES UTILIZANDO EL SISTEMA DE VACÍO BAJO PRESIÓN.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
1. LOS ENEMIGOS DE LA MADERA.....	4
<b>1.1 Hongos</b> .....	4
<b>1.2 Insectos</b> .....	6
<b>1.3 Organismos marinos</b> .....	7
2. LAS CLASES DE RIESGO.....	8
<b>2.1 Definición de las clases de riesgo</b> .....	8
3. PROTECCIÓN DE LA MADERA UTILIZADA EN EL EXTERIOR.....	11
4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE UNA PLANTA IMP-VP.....	12
5. EL CICLO DE IMPREGNACIÓN.....	13
6. INDICACIONES GENERALES SOBRE EL USO DE IMPREGNADORES IMP-VP.....	15
7. VENTAJAS DEL SISTEMA IMP-VP.....	15

## BIBLIOGRAFÍA

G. GIORDANO – TECNOLOGÍA DE LA MADERA – UTET  
CEN (COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN) NORMA EUROPEA EN 335



IMP-VP con doble depósito para dos productos de impregnación

## **TRATAMIENTO DE IMPREGNACIÓN DE LA MADERA EN AUTOCLAVES UTILIZANDO EL SISTEMA DE VACÍO BAJO PRESIÓN**

La gente ama y aprecia vivir y trabajar en ambientes con acabados y paneles de madera, valora su calidez y la incomparable belleza natural única que no tiene ningún otro material de origen mineral o sintético.

Sin embargo, estas cualidades se ven penalizadas por un único factor: la durabilidad.

Como los agentes atmosféricos y biológicos como los hongos, los insectos y las bacterias atacan la madera más o menos rápidamente, la preferencia ha recaído en la selección y el uso de madera resistente "naturalmente".

La continua demanda de estas especies ha reducido considerablemente su disponibilidad y ha aumentado su precio.

Esto ha llevado a la necesidad de utilizar madera menos duradera pero mucho más barata, pero sin embargo aplicando un tratamiento eficaz para aumentar su resistencia natural.

Desde principios del siglo pasado se intentaron las primeras aplicaciones de productos de conservación en autoclaves y los resultados fueron muy alentadores. Desde entonces se ha avanzado mucho tanto en la construcción de autoclaves con fines de tratamiento como en la producción de productos adecuados para ese fin. Al principio se protegía la madera con sales de creosota o CCA (arseniato de cobre y cromo) que, aunque muy eficaces, eran muy perjudiciales para el medio ambiente.

En la actualidad, con el desarrollo y las investigaciones realizadas en la química moderna, se dispone en el mercado de nuevas sales que dan una excelente protección a la madera con un impacto muy bajo en el medio ambiente.

Una idea de la difusión de estos tratamientos se puede obtener a partir del consumo de sales que en los últimos diez años se han multiplicado por diez.

Las razones de este crecimiento son numerosas y provienen de cuatro fuentes principales:

1. la reducida oferta y el alto costo de la madera "naturalmente" más resistente;
2. el continuo aumento de la demanda de madera en la construcción, la agricultura para establos y boxes de caballos, etc;
3. las reglamentaciones que exigen cada vez más el uso de madera tratada (embalaje, mobiliario urbano, etc.);
4. los nuevos usos en el campo del mobiliario de exterior en las viviendas en sustitución del plástico.

Las instalaciones de I.S.V.E. Srl ofrecen al cliente la posibilidad de explotar este mercado en continuo crecimiento, proporcionando plantas de calidad comprobada, diseñadas y construidas que garantizan una muy larga vida a la madera tratada.

## 1. LOS ENEMIGOS DE LA MADERA

Los agentes destructivos que causan más daño a la madera son los hongos, los insectos xilófagos saprofitos y los invertebrados marinos.

La tecnología aplicada a los autoclaves I.S.V.E. tiene como objetivo frenar la acción de estos organismos.

### 1.1 Hongos

Los hongos son organismos vegetales inferiores sin clorofila que se alimentan de material orgánico ya elaborado.

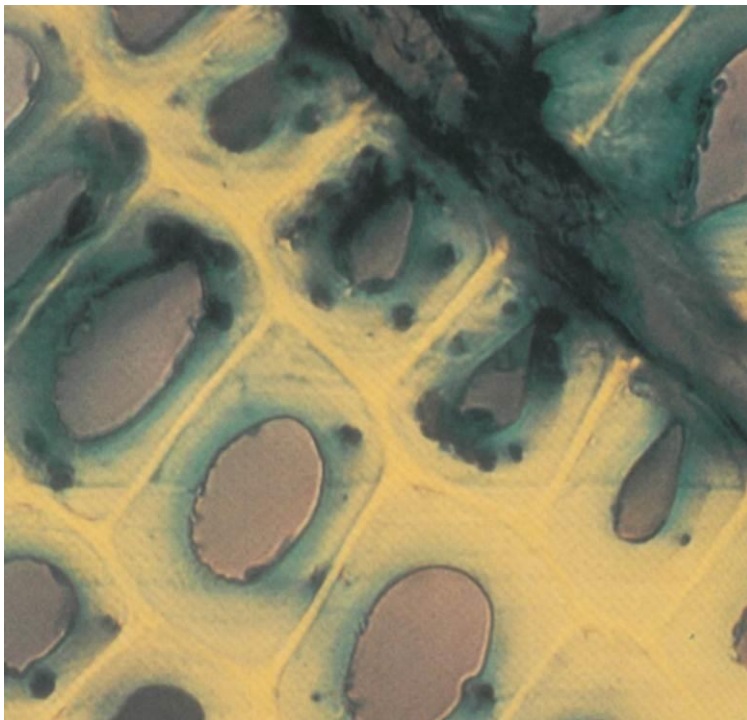
Este material puede ser los restos de organismos que alguna vez estuvieron vivos (en este caso los hongos son los llamados saprófitos) o una parte integral de organismos vivos (en este caso los hongos son parásitos).

La importancia de los hongos en el sector maderero es particularmente relevante debido a la destrucción y perturbación que causan en la madera.

*Los hongos de la cavidad de la madera*

Para que estos hongos se desarrollen, la madera debe tener un nivel de humedad superior al 20%.

- **Hongos de cavidad de basidiomicetos:** son hongos que cuando atacan la celulosa provocan una pérdida de tamaño de la madera, junto con la formación de prismas o grietas suaves en forma de cubo, tan suaves que pueden ser aplastadas con los dedos. El área de desarrollo de los hongos se vuelve marrón, de ahí el nombre de cavidades marrones o destructivas.
- Si el ataque de los basidiomicetos no se limita sólo a la celulosa sino que también atacan la lignina, el color de la madera se vuelve más claro que el del material sano y se reduce a una masa fibrosa blanquecina (*cavidades blancas o corrosivas*).
- **Hongos de cavidades blandas de los deuteromicetos:** hongos que provocan un tipo de cavidad caracterizada por el reblandecimiento de la superficie de la madera, aunque también puede causar cavidades profundas. Estos hongos necesitan un nivel de humedad más alto que el requerido para los basidiomicetos. Son particularmente importantes para la madera que está en contacto con el suelo o el agua.



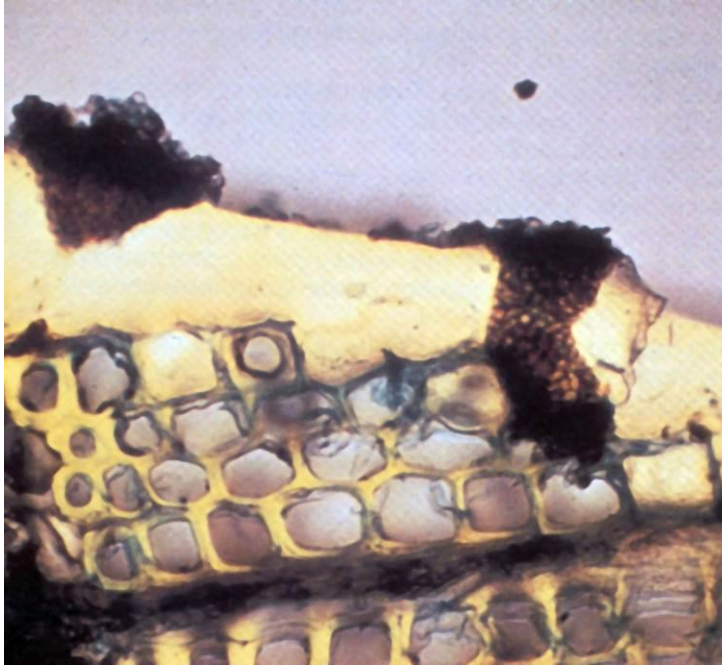
**Figura 1.1:** la propagación del hongo de la "mancha oscura" llamado "cavidades blandas" que gradualmente destruirá la estructura de la madera haciéndola similar a una esponja quebradiza.



### *Los hongos colorantes*

Causan el azulado y el moho en la madera instalada. Estos hongos pueden causar preocupación sólo desde el punto de vista de la estética, estropeando en algunos casos los paneles decorativos.

- **Hongos azules:** provocan una coloración permanente de azul a negro y a varias profundidades, sobre todo en la albura de ciertas maderas. Los ataques de estos hongos no perjudican las propiedades mecánicas de la madera, pero pueden aumentar el nivel de permeabilidad.



**Figura 1.2:** acción del hongo azul durante el desarrollo consigue perforar la película de pintura y salir hacia el exterior.

- **Mohos:** hongos que se presentan como manchas de diferente color sobre la superficie de la madera húmeda y que se pueden manifestar solamente cuando la humedad sobre la superficie de la madera es mayor del 20%. Esta condición tiene lugar en presencia de una elevada humedad relativa o en el momento de la condensación del vapor acuoso. El ataque de los mohos no influye significativamente sobre las propiedades mecánicas de la madera pero le da un aspecto indeseable e inaceptable. Estos hongos no son específicos de la madera y pueden aparecer sobre cualquier material que tenga una elevada humedad.

## 1.2 Insectos

### *Coleópteros*

Insectos que vuelan y ponen sus huevos en los poros y en las grietas de la madera. Los mayores daños son provocados por las larvas que excavan galerías en el interior del material en obra.

Existen en toda Europa, pero el riesgo de ataque varía en notable medida según el área geográfica.

Los más importantes son *Hylotrupes bajulus*, *Anobium punctatum* y *Lyctus brunneus*. Existen otros muchos insectos de menor importancia que destruyen la madera; entre ellos, por ejemplo, *Hesperophanes* y *Xestobium rufovillosum*.

- **Hylotrupes bajulus (Capricornio de las casas):** es sin duda uno de los mayores enemigos de la madera en obra, especialmente la de las Coníferas, y los daños provocados por las larvas son extremadamente graves. Está presente hasta una altitud de aproximadamente 2.000 m, de menor importancia en el norte, noroeste de Europa. La vitalidad de este insecto depende de la temperatura y de la humedad del aire. El periodo de incubación de los huevos puede ser de 5-9 días con temperatura de 31,5°C y humedad del 90-95% o de 48 días con temperatura de 16,6 °C y humedad ambiental del 18% (condición esta última bastante desfavorable).
- Las larvas excavan galerías carcomiéndolas, principalmente en la albura, provocando graves daños estructurales a la madera que puede perder completamente su estructura y su consistencia.



- **Anobiidae punctatum (Carcoma de los muebles):** está especialmente difundido en las zonas de clima marítimo y en los lugares donde prevalezcan condiciones de elevada humedad. El ataque tiene lugar de preferencia sobre la madera cortada y ya en obra indiferentemente sobre la conífera o la latifolia, involucrando la albura y el duramen. Las larvas son responsables de excavar galerías con carcoma gruesa mezclada con excrementos. Aunque esté muy afectada, la madera no pierde completamente su resistencia y la estructura es siempre reconocible.



- **Xestobium rufovillosum (Reloje de la muerte):** ataca de preferencia la madera cortada y ya en obra, pero siempre suficientemente húmeda, de Latifolio diverso (Encina, Olmo, Nogal, Aliso, Chopo) o sobre viejos troncos de Sauce. Los daños del Xestobium son análogos a los del Anobium. De significativa importancia para las maderas utilizadas en las estructuras en viejas construcciones en la mayor parte de Europa.

- **Lyctus brunneus (Lyctus):** ha recibido en el pasado escasa atención, pero los daños que causa sobre la madera en obra para marcos y muebles aparecen actualmente muy graves. La larva, que se desarrolla de manera óptima con humedad elevada de la madera, ataca todos los Latifolios de nuestro país de madera blanda y con venas grandes, así como la albura de las especies duras, especialmente la de las Encinas. Las únicas especies que parecen inmunizadas son el Chopo, el Haya y el Abedul, mientras que los Eucaliptos son atacados. Si la infestación es muy fuerte la masa entera de la madera se transforma en un montón único de carcoma comprimida en la cual no se puede ni siquiera reconocer la estructura de los tejidos. El *Lyctus brunneus* es la especie más difundida en Italia.



- **Hesperophanes sp.p.:** especie difundida en Europa Central y meridional. Las maderas más tocadas son las de Quejigo, Robinia, Haya, Chopo, Nogal y Castaño. Las hembras ponen los huevos preferentemente en las fisuras y en la anfractuosidad de la madera en obra como armazones de tejados, muebles, pavimentos de madera y todo género de marcos. Los daños causados por las larvas pueden ser muy graves porque involucran irreparablemente la estructura y la resistencia mecánica de la pieza. Es bastante difícil diagnosticar su presencia.

### **Termites**

Insectos sociales divididos en varias familias. Las especies más peligrosas para los edificios son las que viven bajo tierra, principalmente **Reticulitermes lucifugus** y **Reticulitermes santonensis**.

En Europa las termitas sólo se encuentran en ciertas zonas geográficas limitadas; están presentes en Italia en toda la península y en las islas. En esas zonas, el uso de conservantes de la madera en la lucha contra las termitas está integrado por el empleo de otros medios de protección, por ejemplo para los suelos, para los cimientos y para las paredes. El peligro de los ataques proviene del hecho de que, al estar su actividad oculta a la luz, una inspección superficial no revelará su presencia. Siempre respetan la superficie exterior de los trozos de madera, de modo que la alarma (siempre tardía) viene dada por el colapso de alguna viga o marco. La infección está ya muy extendida.

### **1.3 Organismos marinos**

Término aplicado esencialmente a invertebrados marinos tales que **Limnoria sp.p.** y **Teredo sp.p.**, que exigen un cierto grado de salinidad del agua y que excavan en la madera galerías o cavidades extendidas. Estos organismos pueden dañar gravemente tanto las estructuras fijas como las flotantes.

## 2.LAS CLASES DE RIESGO

Como se ha podido constatar en los párrafos anteriores, los agentes que provocan la degradación de la madera son múltiples.

Sin embargo, tanto para los hongos como para los insectos, el factor que limita el desarrollo es muy a menudo la humedad.

*Existe pues una correlación muy importante entre el ambiente en el cual se encuentra la madera en obra y los ataques de los agentes biológicos destructores.*

A título de ejemplo, es fácil intuir que la madera resguardada en un ambiente cerrado y seco sea más duradera que la misma en contacto con la tierra húmeda.

El CEN (Comité Europeo de Normalización) a través de la Norma Europea EN 335 partes 1, 2, y 3 ha localizado 5 clases de riesgo que se distinguen sobre la base de la humedad a la que está sometida la madera en las diversas condiciones de utilización.

Mientras mayor es el riesgo, tanto mayor es la necesidad de aumentar la resistencia natural de la madera con tratamientos de impregnación.

### 2.1 Definición de las clases de riesgo

**Clase de riesgo 1:** situación en la que la madera o el producto a base de madera está resguardado, completamente protegido de los agentes atmosféricos y no expuesto a la humedad.

**Clase de riesgo 2:** situación en la que la madera o el producto de madera está resguardado y completamente protegido de los agentes atmosféricos, pero en los que una elevada humedad ambiente puede determinar humidificaciones ocasionales pero no persistentes.

**Clase de riesgo 3:** situación en la que la madera o el producto de madera no está resguardado y no se encuentra en contacto con la tierra. Este se encuentra continuamente expuesto a los agentes atmosféricos o, aún estando protegido de los mismos, está sujeto a una humidificación frecuente.

**Clase de riesgo 4:** situación en la que la madera o el producto de madera se encuentra en contacto con la tierra a con agua dulce y está, por ello, permanentemente expuesto a la humidificación.

**Clase de riesgo 5:** situación en la que la madera o el producto de madera está permanentemente expuesto al agua salada.

En la siguiente tabla se destaca la distribución de los hongos, insectos e invertebrados marinos para cada clase de riesgo. **La columna relativa al tipo de protección muestra las zonas en las que el uso de la planta IMP-VP es particularmente adecuado.**





CLASE DE RIESGO	CONDICIONES DE EXPOSICIÓN	EXPOSICIÓN THUMIDIFICACIÓN	DISTRIBUCIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS				PROTECTIVE MEASURES	TYPE OF PROTECTION
			Hongos	Insectos	Termitas	Organismos marinos		
1	Maderas internas, en ambiente seco. Funciones de revestimiento y de acabado.	Ninguna	-	Presentes	Presentes localmente	-	Tratamiento preventivo, facultativo teniendo en cuenta que su coste no sobrepase el de reparación o de tratamiento curativo.	Superficial profundidad: de 1 a 3 mm
2	Maderas con función estructural en ambiente cerrado. Maderas con riesgo de humidificación.	Occasional	Presentes	Presentes	Presentes localmente	-	Tratamiento preventivo aconsejable, en particular en caso de que las reparaciones sean difíciles y costosas.	Comprendida entre 1 y 3 mm
3	Maderas sometidas a periodos de humedad y de sequedad, sin contacto con el terreno.	Frecuente	Presentes	Presentes	Presentes localmente	-	Tratamiento preventivo	Superficial, mínimo 3 mm profundidad 65% la albura
4	Madera en contacto con fuente de humedad permanente (Humedad madera >20%). Maderas de interior y exterior.	Permanente	Presentes	Presentes	Presentes localmente	-	Tratamiento preventivo y medidas constructivas apropiadas.	Profundidad intermedia 3-6 mm. 100% la albura
5	Maderas en contacto permanente con agua salada. La humedad de la madera es superior al 20%. Parte sumergida atacada por invertebrados marinos, parte aérea clase de riesgo 4	Permanente	Presentes	Presentes	Presentes localmente	Presentes	Tratamiento preventivo con sales hidrosolubles además de medidas constructivas apropiadas	Profundo; mínimo 6 mm 100% la albura



# ISVE WOOD

WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER

TIPOS DE MADERA	PROPIEDADES DE DURABILIDAD NATURAL										IMPREGNABILIDAD	
	Non resistente					A Alburnum					No impr.	No posible
	De Resistencia media					LS Healthy wood (duramen)					Poco imp	Escasa
	Muy resistente										Med. Impr	Media
	HONGOS		TERMITAS		CARCOMA		LYCTUS		CAPRICORNIO S			
	A	LS	A	LS	A	LS	A	LS	A	LS	A	LS
<b>RESINOUS WOODS</b>												
Douglas Fir	R	MR	N	N	N	MR	MR	MR	N	MR	Poco imp.	No impr.
Épicéa	N	N	N	N	N	N	MR	MR	N	N	Poco imp.	No impr.
Hemlock	N	N	N	N	N	N	MR	MR	N	N	Med. Impr.	No impr.
Lárice	R	MR	N	N	N	MR	MR	MR	N	MR	Med. Impr.	No impr.
Pino negro de Austria	N	R	N	R	N	MR	MR	MR	N	MR	Muy impr.	No impr.
Pino marítimo	N	R	N	R	N	MR	MR	MR	N	MR	Muy impr.	No impr.
Pino Silvestre	N	R	N	R	N	MR	MR	MR	N	MR	Muy impr.	No impr.
Abeto	N	N	N	N	N	N	MR	MR	N	N	Med. Impr.	No impr.
Cedro Rojo	MR	MR	N	N	N	MR	MR	MR	N	MR	Muy impr.	No impr.
<b>MADERAS DE LATIFOLIO (CLIMAS TEMPLADOS)</b>												
Castaño	R	MR	N	R	N	MR	N	MR	MR	MR	Muy impr.	No impr.
Encina	N	MR	N	N	N	MR	N	MR	MR	MR	Muy impr.	No impr.
Fresno	N	N	N	N	N	N	N	MR	MR	MR	Med. Impr.	No impr.
Haya	N	N	N	N	N	N	MR	MR	MR	MR	Muy impr.	Muy impr.
Olmo	R	R	N	N	N	MR	N	MR	MR	MR	Med. Impr.	No impr.
Chopo	N	N	N	N	N	N	MR	MR	MR	MR	Muy impr.	Muy impr.
Nogal	N	MR	N	N	N	N	MR	MR	MR	MR	Muy impr.	Poco imp.
<b>MADERAS DE LATIFOLIO (CLIMAS TROPICALES)</b>												
Caoba	N	R	N	N	Allo stato attuale si ritiene che le latifoglie tropicali resistano all' attacco dei tarsi.		N	MR	MR	MR	Molto impr.	Non impr.
Afrormosia	R	MR		MR			N	MR	MR	MR	Molto impr.	Non impr.
Azobé	R	MR	R	MR			N	MR	MR	MR	Med. Impr.	Poco imp.
Balsa	N	N	N	N			MR				Poco imp.	Poco imp.
Ilomba	N	N	N	N			N	N	MR	MR	Molto impr.	Molto impr.
Iroko	N	MR	N	MR			N	MR	MR	MR	Molto impr.	Med. Impr.
Samba	N	N	N	N			N	N	MR	MR	Molto impr.	Med. Impr.

### 3. PROTECCIÓN DE LA MADERA UTILIZADA EN EXTERIORES

*Las instalaciones de impregnación IMV-VP están indicadas para el tratamiento de elementos sometidos a las clases de riesgo tres, cuatro y cinco.*

Como se ha podido constatar en los capítulos anteriores, la natural conformación de la madera no hace un material adecuado para la utilización al aire libre.

Su composición (20-30% lignina, 40-50% celulosa, 20-24% de hidratos de carbono) la expone a "agentes de degradación" que empiezan su acción en condiciones de elevada humedad ambiental y temperaturas comprendidas entre los 10 y los 40°C.

Hongos, mohos y bacterias encuentran un terreno propicio para su desarrollo, mientras que los rayos ultravioleta presentes en la luz solar descomponen por vía fotoquímica la lignina, haciéndola soluble en el agua.

El único modo para combatir eficazmente la acción de los enemigos de la madera es recurrir a la ayuda que la química moderna puede ofrecernos.

De hecho:

- Si se aplica un buen insecticida y fungicida en cantidad suficiente para que intervengan las partes internas de la madera, el ataque de microorganismos e insectos puede compensarse durante varios años. Tanto el fungicida como el insecticida pierden su eficacia a lo largo de los años, por lo que la duración de la protección es directamente proporcional a la cantidad aplicada. Un impregnante con un alto nivel de residuos secos puede hacer que la madera se impermeabilice defendiéndola contra el agua mientras no se aplique para formar una película superficial.
- Los pigmentos, que no son transparentes, forman una barrera superficial impermeable contra los rayos ultravioleta, evitando así la descomposición de la lignina.

Los sistemas tradicionales de aplicación por inmersión, con pincel o con pistola de vaporización, no pueden garantizar la obtención contemporánea de los tres resultados.

Un producto con un elevado residuo seco, formará una película superficial, limitando la penetración del componente insecticida-fungicida.

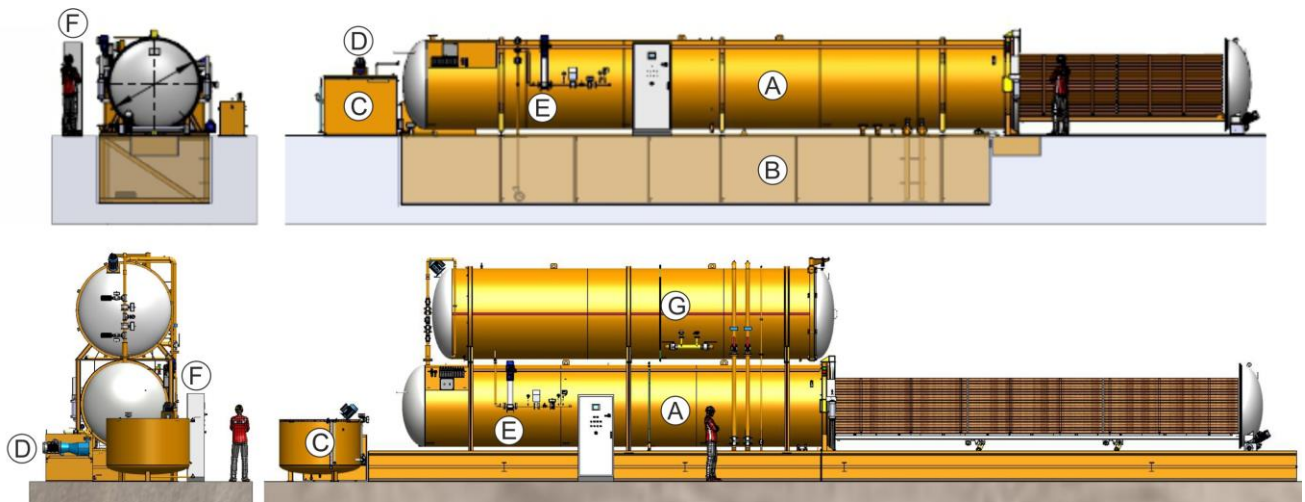
Por el contrario, un producto con bajo residuo seco tendrá una mejor penetración haciendo más activa la acción del insecticida fungicida, pero con casi ninguna resistencia a la penetración de la humedad en las partes internas del producto fabricado.

Solamente la utilización de la **tecnología vacío-presión** ha permitido **aplicar en profundidad** productos pigmentados con alto residuo seco (12-30%) **obteniendo la protección completa del producto fabricado**

**Figure 3.1:** Degradación de la madera por los rayos UV



#### 4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE UNA INSTALACIÓN IMP-VP



Una instalación estándar está compuesta:

- Un autoclave capaz de resistir a un vacío de -700 mmHg y a una presión de 12 atmósferas.
- Un tanque que contenga la solución impregnante.
- Un recipiente de dimensiones reducidas para la preparación de la solución impregnante.
- Una bomba de vacío.
- Una bomba de alta presión.
- Un cuadro eléctrico dotado de microprocesador, con posibilidad de conexión a un ordenador personal.
- En el caso de las instalaciones "fuera de tierra" se suministra la posibilidad de estructurar la instalación con un autoclave colocado en la parte superior como cisterna que contenga la solución.

Las dimensiones restringidas respecto a la productividad de estas instalaciones permiten un notable ahorro en términos de espacio y una fácil colocación del autoclave en el interior de la empresa.

La calidad de los materiales utilizados en la fabricación del autoclave, como el acero inoxidable, garantiza una larga vida contra la corrosión y los componentes han sido seleccionados entre las principales empresas italianas y extranjeras, lo que da un alto nivel de fiabilidad.

Estas características, comunes a todas las plantas ISVE, se reflejan en la alta calidad de impregnación alcanzada en un corto tiempo y con costes operativos muy limitados.

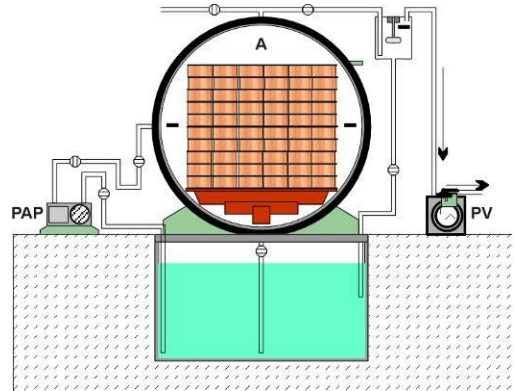


## 5. EL CICLO DE IMPREGNACIÓN

### **Fase 1: Vacío inicial**

La pila de madera, una vez colocada sobre el carro motorizado del autoclave, es introducida en la instalación para la puesta en marcha del ciclo.

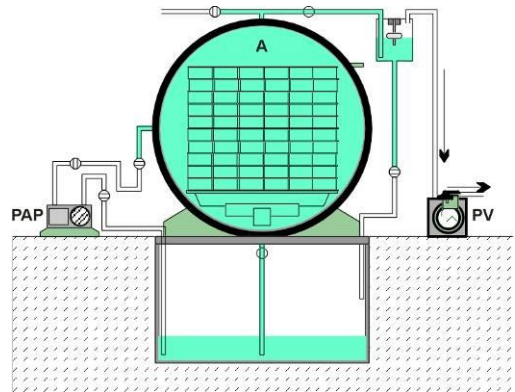
El cierre hermético de la puerta permite a la máquina comenzar el tratamiento a través del accionamiento de la bomba de vacío. Esta fase, muy importante para el éxito del ciclo, libera los traqueidas de la madera del aire, generando una "depresión" que permitirá a la madera "aspirar" en su interior la solución preservante. El periodo de vacío puede variar de 30 a 90 minutos según las características de la madera.



### **Fase 2: Llenado**

Una vez terminada la primera fase, la depresión es aprovechada para dirigir la solución de tratamiento desde el tanque inferior hacia el autoclave superior.

La fase de llenado es regulada por un sensor de nivel correspondiente que manda una señal de control al ordenador de la instalación.

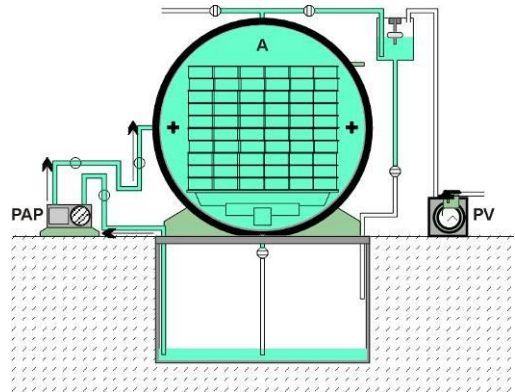


### **Fase 3 : Aplicación de la presión**

La tercera fase de tratamiento tiene la importante función de "forzar" la solución en el interior de la madera.

El funcionamiento de la bomba de presión puede variar de 30 a 180 minutos según las características del material.

La acción combinada con el vacío permitirá a los principios activos fijarse en profundidad para garantizar una protección duradera.

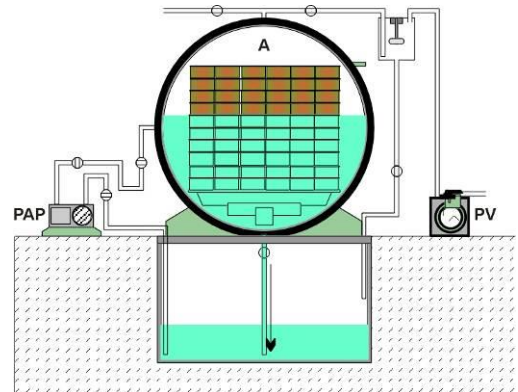


#### **Fase 4: Descarga de la solución**

Una vez terminadas las fases de tratamiento propias y verdaderas, a través de una válvula de descarga colocada sobre el fondo del autoclave la solución no absorbida por la madera vuelve al tanque que se encuentra debajo.

Correspondientes sistemas automáticos permiten reequilibrar el contenido de sales y llevar al nivel óptimo el impregnante para un nuevo ciclo.

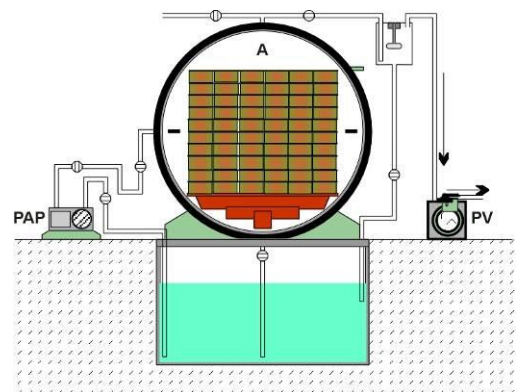
Toda la solución no absorbida está disponible para una nueva utilización sin ningún despilfarro.



#### **Fase 5: Vacío de recuperación**

Una ulterior acción del vacío de una duración de aproximadamente 20-40 minutos facilita la fijación de los principios activos en la madera.

Esta fase es importante para favorecer el "escurrido" del material tratado.



#### **Fase 6: Fin de ciclo**

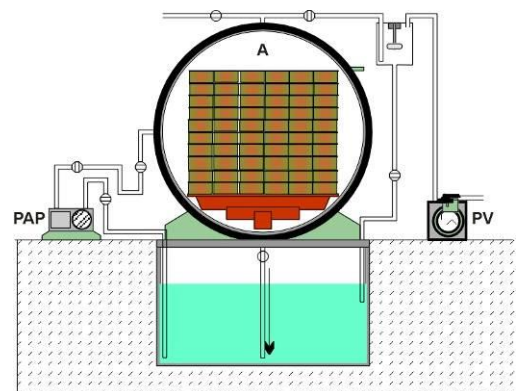
Al final del ciclo de impregnación el autoclave se pone a presión atmosférica y la madera está lista para las siguientes fases de elaboración.

#### **Duración del proceso**

La duración del ciclo varía en función de los siguientes factores:

- Características de la madera;
- Espesor;
- Humedad

Cantidad y concentración de las sales que deben administrarse



## **6. INDICACIONES GENERALES SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS IMPREGNADORES IMP-VP**

El uso de impregnadores de vacío-presión es aconsejable para todos aquellos productos, como muebles de jardín, cepillos, vallas, elementos prefabricados para la construcción, plataformas para camiones, suelos, accesorios para barcos, pilas en la agricultura, embalajes, que están expuestos durante períodos de tiempo variables a las condiciones climáticas externas.

De la misma manera, el tratamiento de todas esas maderas exóticas y no exóticas con insecticidas es indispensable, ya que aunque sólo se utilicen en interiores, están sujetas a la carcoma y otros xilófagos similares.

Los productos que pueden ser utilizados en nuestras plantas son:

- IMPREGNANTES a base de disolventes que tienen una acción protectora y exterminadora contra el moho, los insectos y las bacterias;
- IMPREGNANTES a base de sal disueltos en agua que tienen una acción protectora y exterminadora contra el moho, los insectos y las bacterias;
- IMPREGNANTES a base de sal a prueba de fuego disueltos en agua que también tienen una acción protectora.

## **7. VENTAJAS DEL SISTEMA IMP-VP**

Existen muchos argumentos a favor de este tipo de inversión. Enumeramos los principales:

### *1. Inversión de capital reducido*

Pocas inversiones en el sector de la industria de la madera se acercan a la relación capital invertido por millares de m<sup>3</sup> de madera tratada al año como la instalación IMP-VP.

### *2. Bajo coste de trabajo*

Un solo empleado por turno es suficiente para maniobrar, descargar, cargar una instalación si se dispone de un medio mecánico para desplazar las pilas de madera.

### *3. Mercado amplio en continua expansión*

Es suficiente valorar la opinión de las aduanas correspondiente a las importaciones de material tratado para valorar el espacio de mercado disponible.

### *4. Bajos costes de mantenimiento*

Teniendo la precaución de mantener limpia la instalación, los costes de mantenimiento son bastante bajos ya que hay pocos órganos en movimiento.

### *5. Rápida venta*

No solamente el material puede ser tratado con una humedad del 30%, sino que solamente pocos días después del tratamiento puede ser utilizado y manipulado sin problemas.

### *6. Facilidad de adaptarse al mercado*

Gracias a la reducida mano de obra exigida es fácil afrontar las variaciones de producción sin graves consecuencias.

### *7. No es impuesto ningún contrato para los productos impregnantes*

La sociedad I.S.V.E. Srl opera en el sector de las instalaciones y no vende productos impregnantes. El cliente es pues libre de aprovisionarse en el mercado sin ninguna imposición.

### *8. Ningún peligro de estropear el material*

Las instalaciones IMP-VP I.S.V.E. se suministran equipadas con un cuadro eléctrico dotado de PLC que reduce al mínimo las posibilidades de una maniobra errónea.



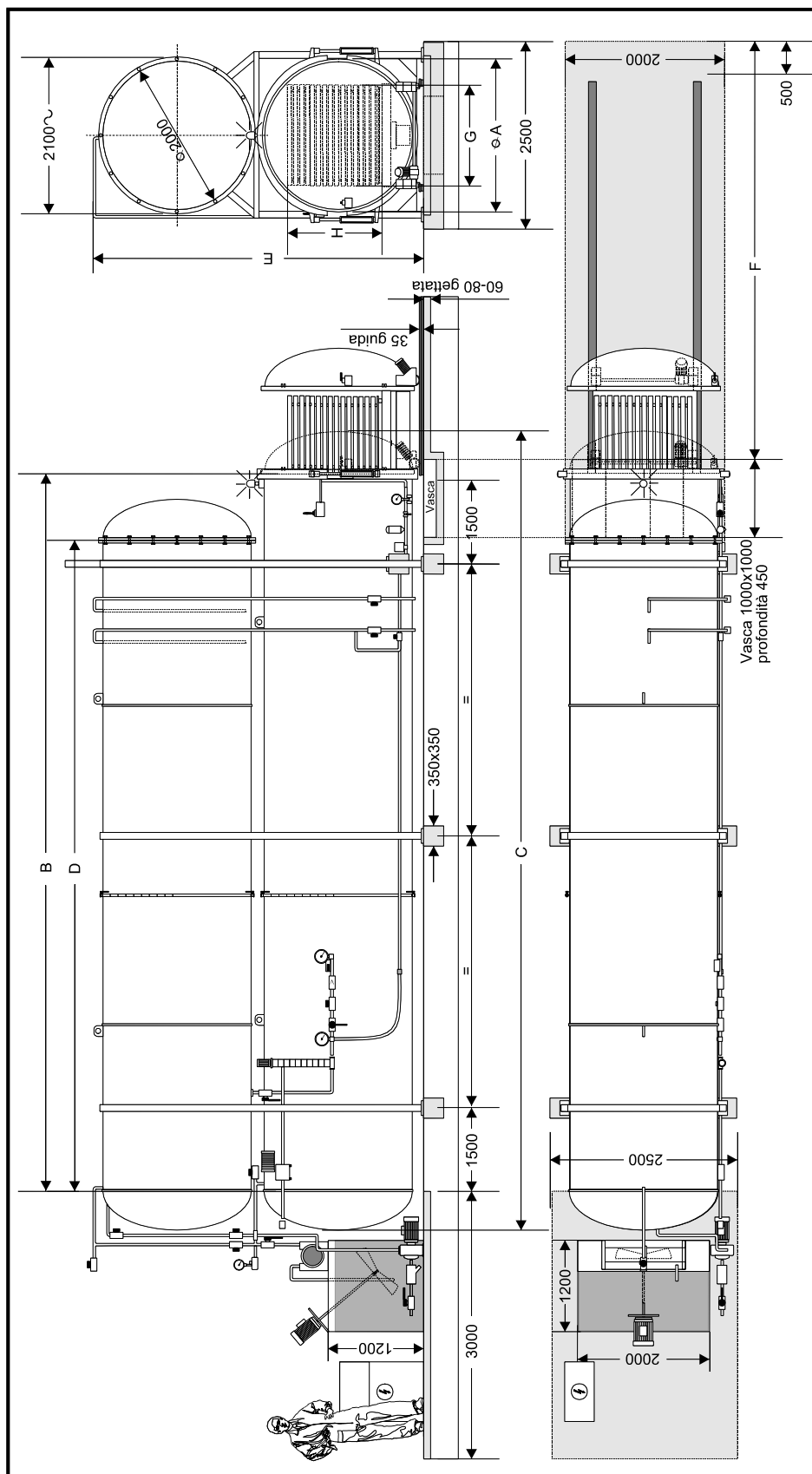
[www.isve.com](http://www.isve.com)





# ISVE WOOD

WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER



MODELLO		Pacco stivabile										Volume in litri	
		A	B	C	D	E	F	G	H	B	m <sup>3</sup>	Autoclave	Autoclave super.
IMP-VP D 1500/6000	1500	6000	7500	4000	4100	4100	7000	950	950	6000	5,4	11500	12000
IMP-VP D 1500/9000	1500	9000	10500	6000	4100	4100	10000	950	950	9000	8,1	16800	18000
IMP-VP D 1500/12000	1500	12000	13500	7000	4100	4100	13000	950	950	12000	10,8	22000	22000
IMP-VP D 1800/6000	1800	6000	7500	5500	4400	4400	7000	1200	1200	6000	8,6	16500	17000
IMP-VP D 1800/9000	1800	9000	10500	8000	4400	4400	10000	1200	1200	9000	12,9	24000	25000
IMP-VP D 1800/12000	1800	12000	13500	11000	4400	4400	13000	1200	1200	12000	17,2	32000	34000

**FOTOS DE ALGUNAS DE NUESTRAS PLANTAS DE TRATAMIENTO TIPO IMP-VPDAROUND EL MUNDO:**



**IMP-VPD de 9m en Novorossjisk (Russia)**



**IMP-VPD de 14m en Leòn (Spain)**



**IMP-VPD de 6m en Toscana (Italy)**



**IMP-VP D en Santiago de Compostela (Spain)**



**IMP-VPD de 18m en Ioannina (Greece)**



**IMP-VPT of 12m en Assisi (Italy)**





**ISVE WOOD**  
WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER



**IMP-VPD con abertura lateral de 6m en Marche (Italy)**



**IMP-VPD de 9m en Dinamarca**



**IMP-VPD con sistema motorizado de carga y descarga en Barcelona (Spain)**



**IMP-VPT of 12m con doble depósito en Murcia (Spain)**

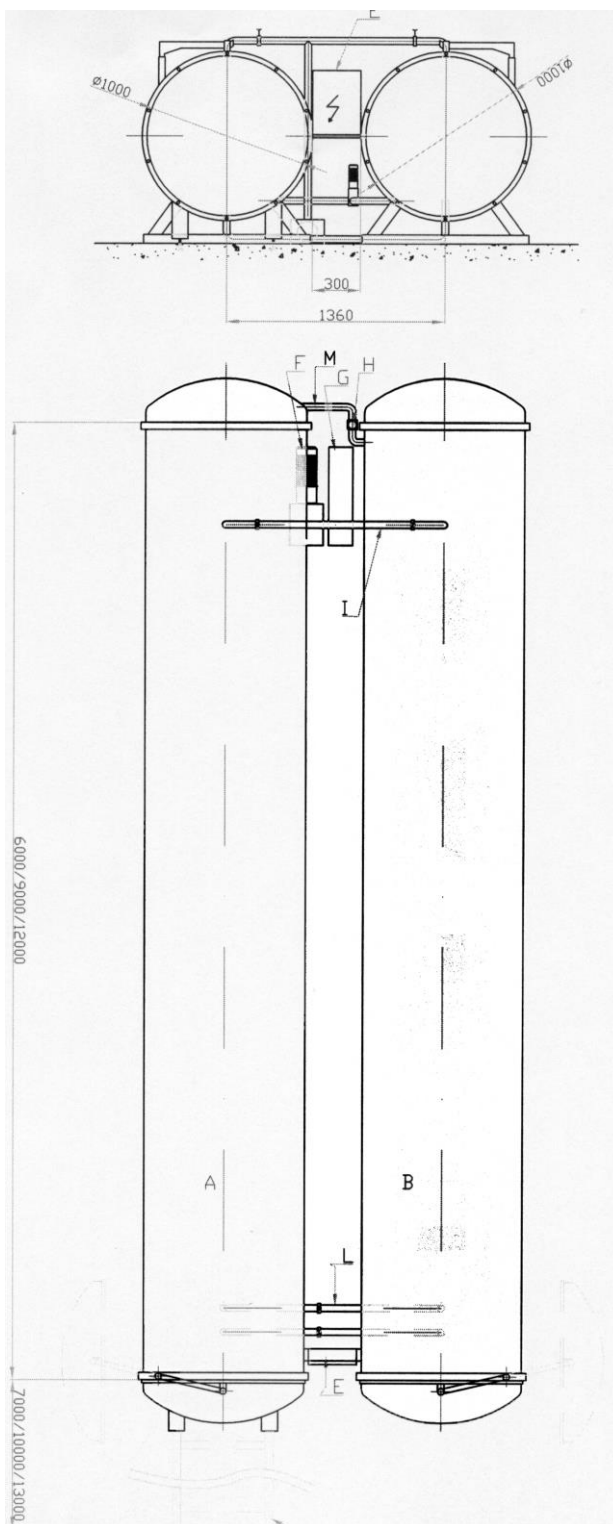


**IMP-VPD & UIMP-VP en Udine (Italy).**



## 8. VERSIÓN SEMIAUTOMÁTICA DE LAS PLANTAS VP/D

Es posible que hagamos una versión más pequeña y más barata de las plantas de vacío/presión, haciendo el autoclave de 1000mm que es necesario manejar manualmente por un operador usando válvulas de bola. Las plantas consisten normalmente en un doble cilindro, uno usado para cargar la madera a tratar y el otro para almacenar los productos químicos. El carro puede cargar paquetes de 650x650mm por la longitud del cilindro, ese estándar puede ser de 6, 10 o 12 metros de largo.







**IMP-VPD1000/12m en nuestra fábrica**



**IMP-VPD1000/12 en Mejico**



**IMP-VPD1000/12 en Guatemala**



**IMP-VP/D1000/6m en Croacia**

