

Desde los tiempos más remotos se conoce el vino. La Biblia nos habla de él y raro es el documento o Libro Sagrado de religiones remotas que no lo mencione.

Como todo en la vida, ha sufrido transformaciones y de aquel producto familiar, guardado con mimo en sus recipientes de barro, cerámica o madera; de capacidades lógicamente reducidas, hemos pasado en los últimos tiempos a los grandes depósitos metálicos o de hormigón.

Todos los que han producido sus caldos en este tipo de tinajas de barro, saben de los pocos problemas que se producían por el contacto entre esos dos materiales distintos, pero ambos naturales procedentes de la tierra: el barro y el mosto, finalmente vino.

Los medios de comunicación, la publicidad y el consumo en último término, hacen inviable el recipiente descrito y es necesario pasar a otros mayores.

La solución está en depósitos de hormigón y en depósitos metálicos. Ambos comienzan a construirse e inmediatamente surgen los problemas, pues el vino es un producto vivo con unos caracteres organolépticos que no pueden ni deben ser modificados.

El hormigón transfiere sales y sustancias de su estructura que modifican alguna de las cualidades organolépticas del vino, alterando su olor, color, o sabor.

Por otra parte, el vino y sus derivados por oxidación o transformación de carácter generalmente ácido atacan al hormigón de naturaleza alcalina, produciendo alteraciones del mismo que pueden significar la ruina del depósito contenedor y a su vez las sales formadas alteran al vino.

Algo similar sucede al depósito de hierro, pues el ataque del vino al hierro hace que se realice una transferencia del ión hierro del depósito al vino, aumentando la cantidad de hierro disuelto, superando todas las normas de calidad y sanitarias permitidas.

El problema se presenta, como se ha visto, al disponer teóricamente de unos recipientes adecuados pero que contaminan al vino y al mismo tiempo son atacados por este.

La lógica se impone y se procede a colocar una barrera entre el hormigón y el hierro con el vino. Pero es una tarea bastante difícil, pues casi todo lo usado a corto o medio plazo produce la contaminación del vino.

Se precisan productos exentos de disolventes y que una vez endurecidos no se ataquen por las disoluciones hidroalcohólicas con enzimas, azúcares, tártaros, etc., que en definitiva es un vino.

Si el curado se realiza en caliente, altas temperaturas, valen algunos productos, pero si dado el volumen de los depósitos a proteger, sólo se pueden curar a temperatura ambiente, el resultado solo es válido con algunas, muy pocas, formulaciones epoxi.

### **¿Que es una Formulación Epoxi?**

No es el objetivo de este impreso entrar en la química de estos productos, solo diremos de forma muy general que se trata de unos polímeros termoestables resultantes de la reacción entre una resina epoxi y un endurecedor con H activo de tipo amina, poliamina, amida, poliamida o sus mezclas.

Decir formulaciones epoxi es no decir nada, pues tanto la resina como el endurecedor pueden ser uno o mezcla de varios, con propiedades distintas que a su vez son modificados por cargas, pigmentos, aditivos, etc.

Siempre son productos de dos componentes que solo reaccionan cuando se mezclan en las proporciones justas, que curando o endureciendo con unas condiciones establecidas de temperatura y humedad dan unos productos duros, cristalinos, con muy buena adherencia y resistencia química y mecánica.

En la Industria vitivinícola se pueden presentar de varias formas y su uso será distinto:

- 1.- Sin disolventes para revestimientos interiores de depósitos que vayan a contener mosto o vino.
- 2.- Sin disolventes, con áridos silíceos para realizar pavimentos continuos en bodegas, embotelladoras, etc.
- 3.- Con disolventes, en forma de pinturas convencionales para exteriores de depósitos, maquinaria, etc.

### **1.- RESINAS SIN DISOLVENTES PARA REVESTIMIENTOS INTERIORES**

Son los sistemas quizás mas interesantes al ser prácticamente los únicos válidos para esta aplicación.

La normativa técnico-sanitaria del Ministerio de Sanidad, requiere que todas las formulaciones posibles para esta aplicación deben estar homologadas por Sanidad y ello conlleva el que todas las materias que intervienen en la formulación: resina epoxi, endurecedor, pigmento, cargas y aditivos estén dentro de las listas positivas, es decir, aprobadas por Sanidad.

Pero no solo es suficiente este requisito, es además imprescindible que el fabricante haya homologado también su fórmula específica, y además el fabricante debe estar autorizado como tal para realizar estos productos con sus correspondiente autorización sanitaria.

La aplicación también deberá hacerla un aplicador oficialmente autorizado por Sanidad.

Con todo ello se consigue una garantía imprescindible de entrada, pero no habremos conseguido nada si no se tienen en cuenta varios aspectos:

- 1.1.- Preparación de superficie
- 1.2.- Mezcla de los dos componentes
- 1.3.- Aplicación
- 1.4.- Curado
- 1.5.- Control de Calidad

#### **1.1.- PREPARACION DE SUPERFICIE**

##### *1.1.1.- Hierro:*

Los depósitos de acero deben limpiarse con chorro de arena o granalla hasta hierro blanco o Norma Sueca SIS 05.59.00.

Para ello hay que utilizar árido silíceo limpio y sin haber sido usado anteriormente, en cantidad y presión suficiente.

Si el depósito es muy grande o existe riesgo de oxidación por exceso de humedad, etc, se debe proteger la zona chorreada cada día con una imprimación epoxi al agua que permita una posterior adherencia del sistema sin disolvente.

Las soldaduras deben tratarse con amoladora para evitar la rugosidad del cordón de soldadura y los poros que dejan finalmente en la capa de acabado.

#### *1.1.2.- Hormigón usado:*

Si el hormigón se encuentra recubierto con tártaro hay que eliminarlo previamente con procedimiento químico, soplete y espátula o picado.

Una vez eliminado se trata con chorro de arena hasta eliminar la capa de lechada superficial y encontrar una base de hormigón limpia y resistente.

#### *1.1.3.- Hormigón nuevo:*

Solo hay que proceder a su tratamiento con chorro de arena como en el caso anterior.

En ambos casos, sea nuevo o usado, una vez tratado con chorro de arena se debe realizar una inspección del deposito. Si tiene poros, coqueas, desconchones, etc., es preciso tapparlos para dejar una superficie lisa y llana que facilite la aplicación.

El depósito debe estar seco y esto no es fácil muchas veces. Para ello hay que poner un extractor de aire y un foco de calor y esperar varios días hasta conseguirlo.

Últimamente podemos utilizar una imprimación epoxi al agua de buena adherencia sobre hormigón húmedo y fácil adherencia del revestimiento final. Esta formulación requiere una buena renovación de aire para que pueda curar correctamente, pero en 24-48 horas se puede utilizar el depósito.

Otro aspecto muy importante de los depósitos de hormigón es que sean estancos, pues si no lo son, el revestimiento no los hará estancos. Es decir, si el depósito tiene fisuras, roturas o grietas, deberán sellarse previamente y ello es posible con masillas o morteros epoxi, específicamente pensados para ello.

### **1.2.- MEZCLA DE LOS COMPONENTES**

El sistema epoxi elegido para el revestimiento, se presenta como hemos dicho, en forma de dos componentes y una especificación sobre la relación de mezcla, sea en peso o volumen; normalmente en peso y relación **2:1**.

Es imprescindible mezclar correctamente con la dosificación establecida.

No podemos modificar la reactividad de la formulación poniendo mas o menos endurecedor y si hacemos esto, romperemos el equilibrio de la mezcla y el producto obtenido en esas condiciones puede no endurecer nunca o perder sus propiedades químicas de resistencia y transferir componentes al vino, contaminándolo.

Ambos componentes A y B, suelen ir pigmentados en colores distintos que facilitan su mezcla hasta obtener un color homogéneo.

### **1.3.- APLICACION:**

Una vez mezclado homogéneamente y conociendo el "pot-life" de la mezcla, es decir, el tiempo de vida en el bote antes de endurecer, se procede a la aplicación

mediante: Rodillo, Pistola "air-less" de un solo componente, Pistola de dos componentes en caliente.

La aplicación debe tener en cuenta que debe dejar una película homogénea de un espesor entre 300-600 micras, sin poros ni zonas sin recubrir.

Se aplica generalmente en una sola capa, pero también puede hacerse en dos, si se hace esto último, debe conocerse el límite máximo de repintado para que la adherencia entre capas sea correcta.

Las formulaciones sin disolventes son productos de difícil aplicación pues su viscosidad y tixotropía dificultan la aplicación, pero no podrá nunca utilizarse disolvente para disminuir su viscosidad pues contaminaría finalmente al vino.

### **1.4.- CURADO:**

Una vez aplicada la formulación viene la parte final del proceso que consiste en curar o endurecer la película.

Temperaturas mínimas por encima de 10° C no producen ningún problema y transcurridos entre 4-6 días pueden ser utilizados. Cuando la temperatura no alcanza los 10° C de máxima y llega a 0° C de mínima, hay grandes riesgos de un endurecimiento incorrecto y por tanto, fracaso del revestimiento.

Lo mejor es no aplicar con riesgo de temperaturas bajas. Si surgiera la necesidad de ello, no queda otra solución que aportar calor.

Esto en depósitos de hormigón o metálicos en interior no es difícil. Lo auténticamente complicado es en depósitos metálicos en el exterior, pues la refrigeración externa compensa con mucho el calor interno.

No debemos olvidar además, que la temperatura al marca la chapa de hierro refrigerada exteriormente y no el aire del recipiente. Es posible tener 28° C en el aire y 0° C en la chapa.

### **1.5.- CONTROL DE CALIDAD:**

Es imprescindible la realización de un control de calidad en la aplicación de un revestimiento interior. Este control de calidad tiene como objetivo encontrar los posibles fallos o la perfección del trabajo.

Lo primero a controlar es el producto a utilizar, ver si con su relación de mezcla se cumple el "Pot-life", el tiempo de endurecimiento y sobre todo, la falta de contaminación por extracción de algunos de sus componentes al vino. Para ello se toman varias muestras de componentes A y B y se pintan unas probetas, después de endurecidas a 20°C se introducen en una mezcla hidro-alcohólica y se analiza el contenido de la mezcla con un cromatógrafo.

En obra se ve la calidad del chorro de arena, comparando la rugosidad y aspecto de la pared con los aparatos adecuados y comprobando si coincide con la Norma Sueca de Calidad.

Antes de aplicar se mide la temperatura del soporte, del aire y su humedad relativa, si todo es correcto se aplica. Con el medidor de peine se observa el espesor de la película aplicada en húmedo.

Una vez endurecida la película se procede a medir la adherencia del revestimiento por tracción con el "test de adhesión".

Se comprueba el espesor mediante un medidor electrónico que nos dice exactamente el espesor aplicado.

Con todos estos sistemas de medida, aplicados correctamente en techos, paredes, suelos, etc., podemos asegurar la bondad de la aplicación y un resultado positivo para el uso previsto.

**2.- RESINAS SIN DISOLVENTES CON ARIDOS SILICEOS**

La mezcla de una formulación epoxi con áridos silíceos en mayor o menor proporción, nos da unos morteros epoxi de características muy especiales.

- \* Facilidad de aplicación
- \* Buena adherencia al soporte
- \* Alta resistencia química
- \* Alta resistencia mecánica
- \* Resistencia a la abrasión

Los pavimentos así obtenidos, son además de:

- \*Fácil limpieza
- \* Decorativos
- \* Impermeables

Los tipos más usuales son:

- 2.1.- Autonivelantes
- 2.2.- Morteros
- 2.3.- Rellenos de Juntas de Gres

**2.1.- AUTONIVELANTES:**

Son morteros en que la relación ligante: árido es baja 1:2. Son fácilmente colocables con llanas dentadas y no precisan capa de acabado

**2.2.- MORTEROS:**

Son morteros con una relación ligante:árido mas alta, alrededor de 1:6.

Precisan aplicarse con una imprimación y se utiliza para su extensión llanas metálicas, una vez endurecido quedan algo porosos y requieren una capa de acabado o sellado.

Para la aplicación de ambos tipos de pavimento hay que preparar la superficie de hormigón eliminando la capa de lechada con chorro de arena, ácido clorhídrico diluido o lo que es mejor, con una muela pulidora de terrazo. Se aplica sobre hormigón seco.

Las características más normales son:

	AUTONIVELANTE	MORTERO
Resistencia a compresión	800 Kp/cm <sup>2</sup>	940 Kp/cm <sup>2</sup>
Resistencia a tracción	270 Kp/cm <sup>2</sup>	300 Kp/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad	62500 Kp/cm <sup>2</sup>	163000 Kp/cm <sup>2</sup>
Densidad	1,7 Kg/dm <sup>3</sup>	2,1 Kg/dm <sup>3</sup>
Relación ligante-árido	1:2	1:6
Espesor normal	3 mm	5 mm

El control de calidad lleva:

Características del mortero utilizado sobre probetas de 4x4x16 cm y su posterior rotura 5 días mas tarde a 201C.

Resistencia a tracción del soporte mediante el pegado de placas que luego se arrancan a tracción.

Temperatura del soporte y del aire.

Medida del espesor en húmedo y en seco así como control de adherencia con el test de adhesión por tracción de un soporte pegado.

Por último se ensaya la porosidad.

**2.3.- JUNTAS DE GRES**

De gran interés, se puede calificar el relleno de las juntas de gres con morteros epoxi lavables con agua.

Se trata de una interesante aplicación de un mortero epoxi emulsionable en agua, que se utiliza para rellenar las juntas de losetas de gres, sin especial atención a la limpieza del conjunto.

Transcurrida media hora después de la operación se fregotea la zona con una esponja dura y abundante agua.

Se limpian las baldosas de gres y el aspecto de acabado es muy bueno y limpio.

**3.- RESINAS CON DISOLVENTES, PINTURAS**

Es la forma más convencional de uso de las formulaciones epoxi y solo las tocaremos de pasada.

Se puede utilizar un sistema epoxi al agua, en que se utiliza el agua como disolvente y que se utiliza para el pintado de pavimentos, paredes, cubiertas, etc., y da unas características de protección muy buenas. Al carecer de disolventes orgánicos no producen olor y puede utilizarse en industria alimentaria sin problemas de contaminación por olor.

Otras formulaciones epoxi con disolventes son muy válidas para imprimaciones y acabados en toda la industria vitivinícola, depósitos de hierro, maquinaria, prensas, etc.

Al mencionar pintura epoxi hablamos de adherencia, resistencia química, resistencia mecánica, etc.

**4.- OTROS REVESTIMIENTOS**

Además de los descritos hay otras posibilidades de revestimiento de suelos y paredes.

Están los multicapas, consistentes, en una formulación epoxi aplicada con rodillo, espolvoreo de árido, barrido del exceso una vez seco y otra capa de resina. Esta operación se puede repetir tantas veces como quiera el usuario dependiendo del espesor a obtener. Es un sistema rápido y económico.

Por último podemos realizar todos los pavimentos descritos anteriormente con áridos de colores y resinas transparentes. El resultado es altamente decorativo.

### **RESUMEN**

Hemos pasado una rápida revista a las formulaciones epoxi y creemos sinceramente que dadas las características descritas, podemos asegurar que son un auxiliar indispensable para la industria vitivinícola.

Queremos destacar que todo lo dicho con anterioridad para la industria vitivinícola es aplicable al cien por cien para todo tipo de industria alimenticia: industria láctea, pastelería, mataderos, embutidos, zumos, cerveza, aceite, etc., dado que nuestros productos no modifican en absoluto los caracteres organolépticos de productos alimenticios o alimentarios, sean estos de naturaleza acuosa o grasa.