



condorchem. wwa
water waste air

*Your partner for
environmental solutions*

SOLUCIONES DE INGENIERÍA APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE

VERTIDO CERO EN LÍNEAS DE PRETRATAMIENTO A PINTURA MEDIANTE TÉCNICAS DE EVAPORACIÓN





condorchem. ^{wwa}
water waste air

*Your partner for
environmental solutions*

Introducción

Desde hace bastante tiempo se habla del **vertido cero** en los procesos de Tratamiento de Superficies. El porqué no se implanta de forma masiva obedece a varias razones: una porque a veces resulta muy alta la inversión, otra debido a la complejidad de etapas y procesos, dado que se requiere de diversas técnicas y equipos que no resultan muy familiares al usuario, y por último porqué la obtención del vertido cero puede resultar caro por los costes de gestión o mantenimiento de los equipos. No obstante el interés por llegar a obtener el **vertido cero** cada vez es mayor entre los industriales del sector de tratamiento de superficies así como aquellas actividades productivas que aplican en su proceso de fabricación algún tipo de tratamiento de superficies (limpieza, recubrimientos orgánicos o metálicos, etc), la mayoría fabrican elementos o conjuntos metálicos por medio de operaciones mecánicas, corte, doblado, soldadura, etc.

La respuesta a la pregunta del porqué este interés creciente la da la propia idiosincrasia del industrial, a menudo poco o nada relacionado con la química con conocimientos específicos de mecánica, soldadura, manipulación mecánica, electricidad, pero en absoluto con el tratamiento y depuración de aguas. Por tanto, resulta sencillo deducir que implantar un sistema de **vertido cero** implica no efectuar vertidos y por lo tanto no tener que depurar ni controlar esta depuración.

¿Qué es un vertido y porqué se produce?

En un proceso de preparación de superficies previo a pintura, también conocido por túnel de fosfatación, generalmente mediante aspersion, se verifican diferentes etapas:

1. Desengrase: Eliminación de los aceites y grasas mediante soluciones detergentes acuosas, éstas se agotan por la aportación de aceite que se emulsiona y lodo. Se debe sustituir periódicamente el baño por esta razón

2. Fosfatación: Existen dos tipos, amorfa y cristalina, siendo la más empleada la del tipo amorfo, que consiste en la formación de cristales de fosfato de hierro en piezas de acero al carbono y en un mordentado (producir cierta rugosidad para favorecer el anclaje de la pintura) en superficies no ferrosas (aluminio, zamak, latón, galvanizado, etc). La sustitución se efectúa por la formación de lodos.

Por lo general se emplean mayoritariamente baños de FOSFODESENGRASE, que combinan eficazmente la capacidad de desengrase y de fosfatado en una sola etapa

3. Pasivado: Se emplean soluciones a base de cromo para formar capas protectoras sobre el fosfato de hierro o por conversión a cromatos metálicos (cromatizado) en los otros metales.



condorchem. ^{wwa}
water waste air

*Your partner for
environmental solutions*

A causa de la toxicidad del cromo hexavalente y a los problemas sobre el medio ambiente se está sustituyendo por otras formulas a base de fluorozirconio, molibdatos, etc. Estos baños tienen una larga duración, aunque a veces se deben sustituir por razones de contaminación por arrastres de otros procesos anteriores.

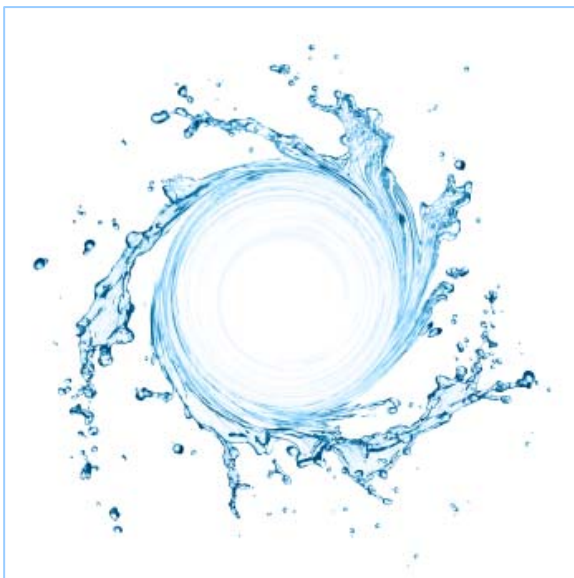
4. Lavado: Se considera lavado o enjuague a la operación de mojar con agua la pieza para eliminar los restos de productos químicos del proceso efectuado. Existen lavados intermedios donde la calidad del agua tiene un menor importancia y lavado final donde se requiere una elevada calidad ya que después de secar las piezas, antes de pintar, deben quedar sin restos salinos que perjudican la calidad del recubrimiento de pintura

Existen una enorme variedad de combinaciones o etapas en los túneles de pretratamiento, desde solo dos etapas hasta siete etapas que combinan baños de proceso con lavados con agua. No obstante tienen un denominador común: **Vertido de aguas residuales.**

¿Qué diferencia hay entre vertido continuo y discontinuo?

El vertido continuo es aquel que se produce generalmente por los lavados con agua, se trata de vertidos con poca carga contaminante y alto caudal. En cambio el vertido discontinuo obedece a los cambios de baño (fosfodesengrase, pasivado, cubas de lavado estático) se trata de vertidos con fuerte carga contaminante y de volumen equivalente al del baño.

Por lo general el vertido continuo es debido a las aportaciones continuas de agua que se hacen en los baños de lavado o enjuague para mantener limpia el agua del baño que sobresale por rebose. En la mayoría de las instalaciones existentes se emplea una cantidad excesiva, a veces exagerada, de agua, debido



fundamentalmente al desconocimiento del usuario y a que el agua es todavía muy barata. A veces existen razones objetivas para emplear altos caudales de aportación de agua al lavado, por ejemplo la mala calidad de esta agua empleada (agua de red o de pozo) por contener un elevado contenido en cloruros o sales que favorecen la oxidación de las piezas cuando el baño de lavado está ligeramente caliente (por aportación de calor de las piezas lavadas procedentes de etapas anteriores con baños en caliente).

Cuando se trata de lavados finales, se suelen emplear equipos de reciclado de agua por medio de desmineralizadores a resinas que mantienen una buena



condorchem. ^{wwa}
water waste air

*Your partner for
environmental solutions*

calidad de agua. Cuando se agotan las resinas se procede a regenerar con ácido y sosa produciendo lo que se denomina un eluido. Este vertido de tipo discontinuo tiene una alta carga contaminante y un volumen proporcional al volumen de resinas. Esto quiere decir que, a mayor volumen de resinas menor frecuencia de regeneración, pero mayor volumen de eluido y viceversa.

Los vertidos discontinuos, además del mencionado en el párrafo anterior, están motivados por la imprescindible necesidad de cambiar los baños periódicamente por ensuciamiento de los mismos. En este caso, se observa una tendencia opuesta al agua de lavado, es decir, se restringe al máximo el cambio de baños fundamentalmente porque obliga a una parada técnica de la instalación, al empleo de mano de obra, al coste de tratamiento del baño o porque se debe formar un baño nuevo con producto químico costoso. Esta actitud genera problemas de calidad en las piezas, problemas de mantenimiento por ensuciamiento de boquillas y bombas, problemas de incrustación en intercambiadores de calor, etc.

¿Qué hacer con los vertidos?

A día de hoy no queda otra alternativa que no sea la depuración o tratamiento de los vertidos en el establecimiento del propio productor.

Se entiende por depuración físico-química el procedimiento de eliminación de contaminantes del agua por medio de la separación por precipitación de compuestos insolubles. Para ello se precisa añadir más productos químicos a esta agua residual de una manera particularmente metódica y a veces masiva, empleando instrumentos delicados dentro de enormes depósitos, que ocupan mucho espacio, para obtener un agua inservible que desperdiciaremos vertiéndola, a pesar del coste de compra y de la depuración, y que con suma frecuencia todavía no cumplirá los parámetros de vertido con el mismo riesgo que se correría si no se depurara. Por último nos encontramos con una montaña de fangos generados por la precipitación que se deberá llevar a inertizar o a un vertedero especial.

¿Por qué el Vertido Cero?

Ante esta perspectiva se puede entender porque un industrial que fabrica, por ejemplo, piezas metálicas, y que por cuestiones de logística y de calidad decide efectuar el recubrimiento de pintura en su propia empresa adquiriendo el equipamiento necesario para ello, prefiere la opción del **vertido cero**.

También para el industrial que su actividad se centra en el recubrimiento de pintura para terceros se enfrenta ante la polémica de que procedimiento adoptar. En este caso los costes de gestión de la depuración para el tratamiento de vertidos o de cesión del residuo pueden ser nefastos para su competitividad en un mercado muy agresivo con márgenes a menudo muy escasos. Por otro lado, una de las materias primas básicas, el agua, produce una gran incertidumbre ya que la tendencia es a aplicar tasas muy elevadas al agua de uso industrial lo que puede repercutir en



costes elevados e imposibles de repercutir en la pieza pintada para su cliente. Por este motivo, también se contempla con mucho agrado el **vertido cero**, porque representa parametrizar a costes fijos el tratamiento de vertidos a largo plazo.

¿Cómo conseguir el Vertido Cero?

De un tiempo a esta parte, viene siendo un problema deshacerse de diversos baños concentrados y aguas procedentes del proceso de tratamiento de los metales previos a aplicación de pintura. Por ello, se impone con fuerza la postura de minimizar estos residuos y un tratamiento adecuado para los mismos.

Entre las diversas técnicas utilizables en la actualidad, destacamos la evaporación como método universal y de una simpleza tal, que la convierte en la mejor solución para tratar este tipo de vertidos.

En diversos países, las directivas y programas industriales de organismos estatales ofrecen subvenciones y ayudas financieras para la adaptación a la legislación medioambiental, incentivando particularmente aquellos proyectos o actuaciones que prevean la reutilización a ciclo cerrado del agua del proceso, también conocido como **vertido cero**.

Principios técnicos

La evaporación atmosférica es probablemente el método más seguro de separar el agua de los componentes con los que se encuentra mezclada, pero los altos costes de gestión energética del método tradicional lo convierten en un proceso poco viable bajo la perspectiva económica, en el caso que nos ocupa.

Se distinguen varios principios o modalidades diferentes de evaporar para conseguir ventajas económicas en esta operación:

- **Evaporacion con bomba de calor**
- **Evaporacion por compresión mecánica del vapor**
- **Evaporacion multiefecto**

Cualquiera de estas técnicas sirven para, mediante un proceso físico de bajo consumo energético, obtener un ciclo cerrado de tratamiento de las aguas de proceso en una línea de pretratamiento.

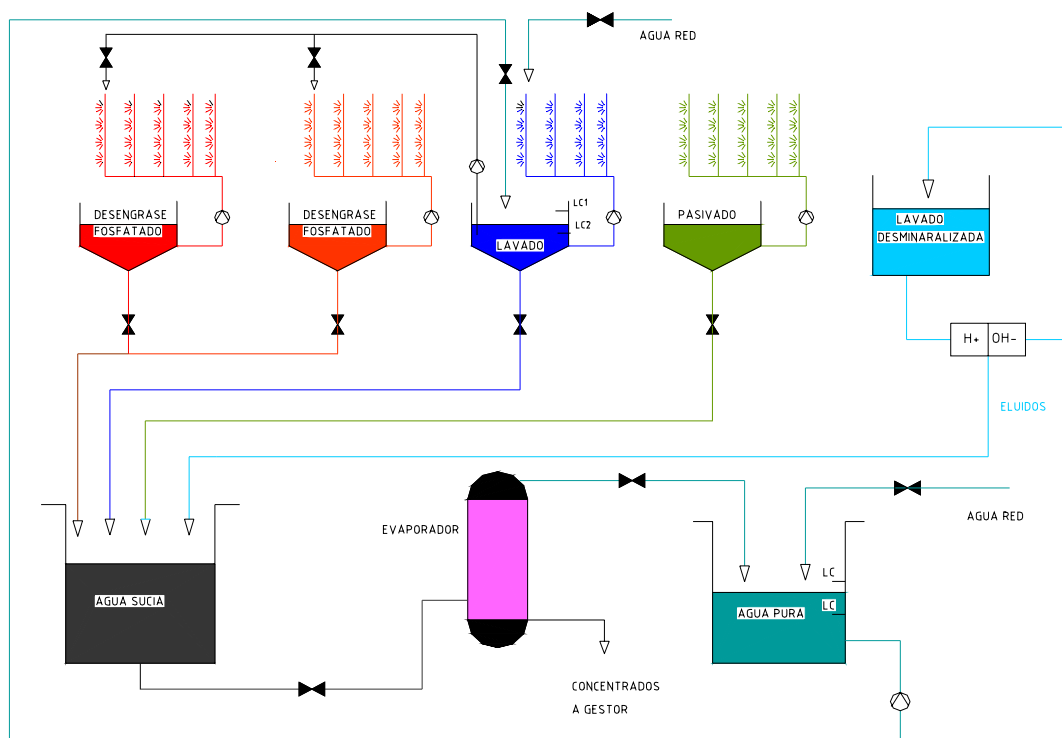


condorchem. wwa
water waste air

Your partner for
environmental solutions

A continuación se observa un típico ciclo de tratamiento donde se aplica un **vertido cero** mediante evaporación:

TUNEL DE PRETRATAMIENTO PINTURAS Vertido Cero mediante Evaporación



CONDORCHEM IBÉRICA

Gregal, 7 – Pol. Ind. BUVISA - 08338 Premià de Dalt (Barcelona)
Telf.: 937547705 – Fax: 937547706

www.condorchem.com - condorchem@condorchem.es



condorchem. ^{wwa}
water waste air

*Your partner for
environmental solutions*

FAQ: las preguntas más frecuentes

¿Puede implantarse un sistema de vertido cero en cualquier línea de pretratamiento?

SI. A priori, en cualquier línea de tratamiento previo a pintura y en la mayoría de líneas de tratamientos de superficie.

¿Sólo sirve para tratar las aguas de lavado? ¿Y los baños concentrados?

NO. Puede tratar tanto las aguas de lavado (diluídas), así como los baños concentrados de desengrase, fosfatado, pasivado, etc... Además, puede tratar también los eluidos de las resinas de intercambio iónico existentes en muchos túneles en la última etapa de lavado.

¿Puedo mezclar en un depósito común baños de diferentes procedencias?

SI. Únicamente es posible que se requiera, previo a la entrada de este líquido de alimentación del evaporador, un pretratamiento que puede consistir en una filtración de sólidos gruesos, decantación, neutralización o ajuste del pH cuando convenga.

¿El residuo que obtengo de este tratamiento, es un sólido, una torta, un fango?

NO. Se obtiene un líquido concentrado, del orden de entre el 5 – 10% del inicial, que se tiene que ceder a Gestor Autorizado. El precio de gestión debe de ser análogo al del líquido original. En cualquier caso, la enorme reducción del volumen del residuo hace muy rentable la inversión por el ahorro que representa en gastos de cesión a los gestores tradicionales.

¿Puedo recuperar el agua que obtengo al evaporar?

SI. El agua destilada, por tanto de excelente calidad, se condensa convenientemente y se acumula en depósito aparte para su recuperación a proceso.

¿Necesitaría un equipo muy grande, puesto que actualmente tengo un caudal a tratar elevado?

NO. A diferencia de la forma clásica de trabajar con los túneles y líneas de pretratamiento, en un sistema de VERTIDO CERO se trabaja con baños estancos, sin vertido de aguas en continuo. El tratamiento se realiza por descargas periódicas de los baños, de manera que se minimiza muchísimo el gasto de agua habitual empleada en los lavados. Esto hace, a su vez, que se requieran equipos de tratamiento de caudales más discretos.



¿Al no entrar agua en continuo en los baños de lavado, supone esta técnica una disminución en la calidad de mi proceso?

NO. Se establecen los periodos de cambio de baños necesarios para que la calidad del proceso no se resienta en absoluto.

¿El consumo de estos equipos es muy elevado?

NO. Se trata de equipos de bajo consumo energético (80 w/l de destilado, como media). El mantenimiento es muy esporádico y no se requieren grandes cantidades de consumibles, excepto un poco de detergente para su limpieza periódica.