

**FUNDAMENTOS DEL CONTROL**

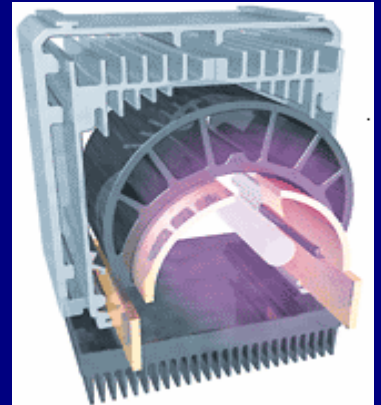
**De La**

**ENERGIA ULTRAVIOLETA**

**(Miguel Ángel Martínez Torres)**

**[www.quimtech.com](http://www.quimtech.com)**

**Santiago-Chile**



Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile



## Criterios y conceptos básicos.

Un radiómetro es una herramienta, muy eficaz, en medir los parámetros del radiación UV y de la dosificación UV. Si usted es el usuario, debe hacer un juicio en cuanto a lo que significan esas lecturas y como afectan su proceso. Para poder hacer ese juicio, usted debe hacer una cierta preparación de su equipo. Usted necesita medir varios parámetros que afectan el proceso de curado ,como muchos mientras que usted posiblemente ese imprimiendo lata. No conjeture. No conjeture así **“el sistema que curaba muy bien en ese trabajo que se hizo el otro día”**, no significa que el sistema debe estar fijado para funcionar con el trabajo que usted desea hacer hoy. Usted no sabe qué sucederá, si usted no ha hecho su preparación. El curar UV no es mágico; es ciencia.

Si usted desea control de su proceso, usted debe medir y documentar cada variable que pueda ser medida. Usted debe establecer parámetros de la línea de fondo, documentarlos, después supervisa constantemente el proceso y registra los resultados. Compare sus medidas a sus datos de la línea de fondo y compare los resultados. Pues su base de datos crece, usted podrá predecir sus resultados que curan y fijado sus parámetros por consiguiente. Usted también podrá predecir cuando el mantenimiento debe ser realizado y programarlo durante tiempo muerto previsto.

### Usted Necesita Medir, No conjeturar

Si usted es responsable de los procesos de curado UV en **Typack**, debe medir cada parámetro posible y controlarlo, para considerarse un profesional.

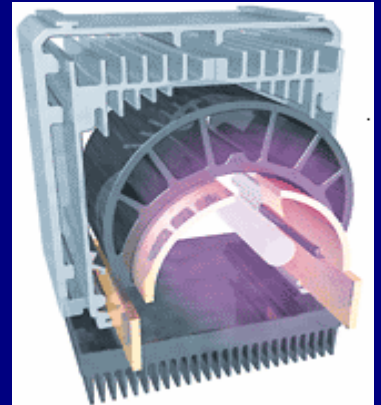
Ni idea ¿ no es una respuesta adecuada cuando van las cosas mal, pues irán mas mal. Puede ser muy costosa para su compañía y para usted profesionalmente si usted no mide sus parámetros de proceso. Usted sabe el costo oculto de producir un producto deficiente. La capacidad de repetición es la razón de porque debe medir los parámetros en el proceso. El medir permite que usted establezca límites de control . No deje nada a la ocasión. Usted es un profesional.

### Establecer Parámetros De la Línea de fondo

¿Qué mido? Entre otras cosas, los puntos siguientes son a deben al medir para el control de proceso UV:

- Un tacómetro digital mide exactamente velocidad de la correa o velocidad de línea.
- Un horometro indica la edad de la lámpara.
- Un amperimetro mide la electricidad que requiere la lámpara.

Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile



- Un radiómetro mide emisión de energía UV y la dosificación en el tiempo

Hay otros componentes que afectan salida UV de la lámpara, tal como ballasts electromagnéticos-electrónicos, fuentes de alimentación, condensadores, magnetrones y voltaje de línea, pero éste no se significa para ser un manual de reparaciones completo.

## Velocidad

Mida la velocidad con un tacómetro para calibrar exactamente la velocidad de línea. No confíe en indicadores incorporados de la velocidad porque no son a menudo particularmente exactos. También, compruebe las linealidades del ajuste de la velocidad. Un ajuste en el dial de la velocidad del fpm 30 no es necesariamente dos veces la velocidad como ajuste del fpm 15.

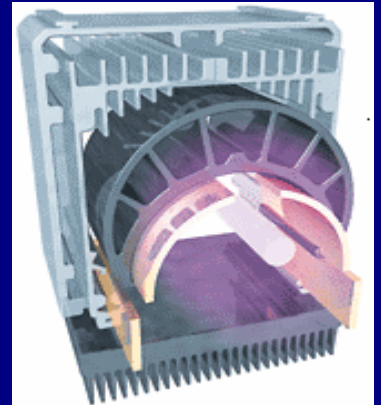
Muchos fabricantes del transportador no utilizan los tacómetros en sus sistemas para medir velocidad. Miden el voltaje al regulador y al uso de la velocidad del motor que como indicación de la velocidad. Éste no es nada más que un voltaje que mide del metro programable de voltio entre el regulador y el motor del engranaje. Este método no pudo ser exacto para el ajuste dado y también no pudo ser lineal. El error del porcentaje aumenta mientras que usted sale del punto de la calibración. Usted puede estar del fpm 10-15 y nunca incluso saberlo. Compruebe la velocidad con un tacómetro digital barato. Usted también podría comprar un transportador que tiene construido en tacómetro. El punto es poder comprobar la velocidad del transportador para controlar la energía.

Hasta que usted consigue un tacómetro, usted puede calcular la velocidad de la correa manualmente con un cronómetro. Mida la longitud total de la banda transportadora toda la manera alrededor. Ésta es la longitud total no apenas a partir de un extremo del transportador al otro, pero también incluyendo la longitud alrededor de los rodillos. Esto es más fácil si usted primero quita la correa y la pone hacia fuera en el piso. Entonces, aplique el fórmula siguiente:

$$\frac{\text{longitud de la correa de 60 s/min x (pies)}}{\text{velocidad de la correa}} = \frac{\text{time(s) para la correa a haga una revolución}}{\text{correa a}}$$

Por ejemplo:

$$\frac{60 \text{ s/min x } 24,6 \text{ pies}}{67\text{s}} = 22 \text{ feet/min}$$



Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile



Esto es un método muy exacto para medir velocidad de la correa. Mídalo a las velocidades que varían y dibuje una carta que correlaciona la velocidad que fija a la velocidad real. Usted debe comprobar su semanario de la velocidad de la correa. Créalo o no, él puede variar de cotidiano.

## Horómetros

Generalmente todos los fabricantes tienen medidores de la hora instalados en sus sistemas UV para cada lámpara. Éstos indican cuánto tiempo la lámpara se ha accionado y debe proporcionar una indicación de cuándo substituir la lámpara. Sin embargo, estos medidores no le dicen cuántas veces que se ha encendido la lámpara. **Encender la lámpara es la parte más agotadora de funcionarla.**

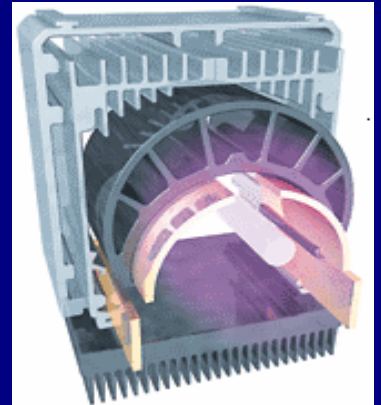
**El horómetro también no le dice cuáles son las condiciones debajo de cuál fue funcionada la lámpara - de cómo esta de caliente la lámpara en funcionamiento o cómo esta de refrescada, cuando fue limpiada por último y si la lámpara fue rotada en una base regular. También no le dice si la lámpara fue manejada correctamente de modo que no se depositara ningunos contaminantes en los puntos calientes que causaban superficiales del cuarzo, que se convierten en eventual puntos débiles.**

El fabricante especificará que la lámpara UV durará cierto período del tiempo, generalmente 1.000 a 1.500 horas. Las lámparas pueden no durar, o si están mantenidas correctamente, duran realmente mucho más de largo.

Utilice el horómetro como indicación de la calidad relativa de sus lámparas. Observe el número de horas los últimos de cada lámpara antes de que usted tenga que substituirlo. Observe el número de modelo de la lámpara, el código de la fecha o de la porción, y el fabricante. Entonces, compare estos datos en un cierto plazo. Si la lámpara que usted acaba de substituir duró 1.200 horas, por ejemplo, usted puede decir si éste es bueno o malo para su sistema y sus condiciones de funcionamiento. El horómetro le dirá que la longitud del tiempo que se ha funcionado la lámpara, pero de ninguna manera él le diga si hay suficiente radiación UV que es emitida para curar su producto.

## Medida del Amperaje

El amperímetro es una herramienta para indicar la corriente requerida la lámpara. Como tal, es una medida gruesa de la cantidad de corriente eléctrica que es aplicada a la lámpara. Las lámparas no son 100 por ciento de eficiente en convertir esta energía a UV. En hecho, solamente un porcentaje pequeño de la energía total puesta en la lámpara se convierte a la salida UV total e incluso una porción más pequeña de ésta está de las longitudes de onda UV específicas que causan la formulación a la curación. Por lo tanto, un metro del amperio es una indicación pobre



Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile



de la salida UV.

El amperímetro mide el apetito del lastre para consumir la corriente eléctrica. No considera la condición de los reflectores, que son responsables de la mayoría del UV alcanzando la superficie del sustrato. Anote las lecturas de amperímetro de todos modos para cada energía que fija en la fuente de alimentación: 100 W/in, 200 W/in., 300 W/in., 400 W/in., etc. Permita que el sistema se estabilice entre tomar lecturas en cada ajuste. Estas lecturas le asistirán en la localización de averías del sistema más adelante. También, observe las lecturas UV del radiómetro para cada ajuste de la energía. Por ejemplo, si usted ve el amperímetro elevarse o bajar fuera de lo normal, podría ser una indicación que un condensador está comenzando a fallar.

## Luz UV

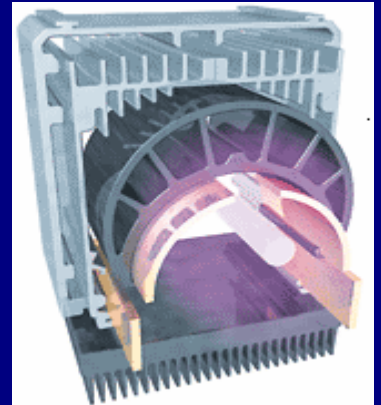
Haga su preparación. Decida qué parámetros usted va a utilizar antes de que usted confíe a un trabajo y después tome la responsabilidad de ella. No deje el resultado al que no está preparado para interpretarlo. Si es posible, consiga la información de su surtidor de la tinta, de la película, con respecto a qué longitudes de onda de UV son importantes para la formulación que usted está curando. ¿Qué nivel de intensidad se requiere para activar el fotoiniciador? Su formulador sabe exactamente qué cantidad fue puesta en la formulación cuando fue desarrollada. Recuerde, es ciencia - no mágica. La mayoría de los surtidores de las tintas de curado UV tienen dispositivos para medir la radiación pero todas las condiciones operativas no la pueden reproducir, así que pueden decirle lo que esperan que pueda suceder bajo ciertas condiciones de curado:

Su surtidor UV del equipo tiene información sobre la salida, el nivel de la intensidad y las temperaturas espectrales implicados al usar el sistema que usted compró. Consiga esta información. Puede ser posible comprar las lámparas que cumplan el rango espectral el perfil de la formulación. Por ejemplo, si su producto requiere UV que sea muy rico en la región 365-365-nm, usted puede conseguir las lámparas que se han dopado para realzar la salida en esta parte del espectro. Trabaje de cerca con su equipo y surtidores de tinta UV para optimizar su sistema de curado, Básicamente, usted desea todo funcionamiento posible en su favor.

Usted también necesita establecer su "ventana de la curación" antes de que usted comience el trabajo. Usted tiene que saber qué parámetros están en sus límites superiores y inferiores. Saber los límites de antemano le da un borde en problemas de la localización de averías más adelante.

Instale su sistema que cura usando su mejor conjetura, quizás con los ajustes de un trabajo similar que usted ha funcionado previamente. Supervise continuamente las características que curan como usted aumenta velocidad de línea. Sí, ese es los medios que funcionan algunas

Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile



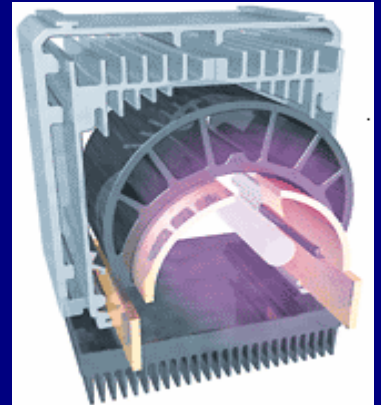
muestras de la prueba con esa voluntad terminan para arriba en la basura. Pase un radiómetro a través con el producto cada vez. Cuando las características de la curado son bajas al principio, observe la velocidad de línea, el número de lámparas que usted está funcionando, los ajustes de la lámpara, y los valores UV de la intensidad de la dosificación y del pico. Una vez que usted haya identificado el umbral de la falta, multiplique la lectura UV de la dosificación por 1,2 para darse un amortiguador de 20 por ciento. Éste será el límite superior de su ventana de la curación.

Para establecer los parámetros más bajos de la ventana de la curación, retarde la velocidad de línea abajo mientras que supervisa las características de la curación. Cuando las características de la curación se afectan al contrario (overcuring), observe de nuevo la velocidad de línea, el número de lámparas que usted está funcionando, los ajustes de la lámpara, y los valores UV de la intensidad de la dosificación y del pico. Multiplique la dosificación UV por 0,8 para darse un amortiguador de 20 por ciento en el abajo lateral. Típicamente, el overcure es realmente sobrecalentamiento. Usted puede desear supervisar temperatura del substrato también.

Usted necesitará funcionar estas pruebas para cada combinación de la tinta y del substrato que usted utilice. En un cierto plazo, usted desarrollará un historial que le permita encontrar una combinación química y del substrato correctamente repetidas veces. Usted puede funcionar con un control de calidad en sus lámparas nuevas, y comparar para predecir.

## Los Watts

Los watts de lámparas se especifican en watts por la pulgada, e.g., 300 W/in. Ésta es una medida de la energía aplicada a la lámpara distribuida sobre la longitud de esa lámpara. Por ejemplo, si usted aplica 4.000 W a una lámpara que tenga 10 pulgadas de largo, usted tiene una lámpara de 400 W/in.. Los mismos 4.000 W distribuidos sobre una lámpara 20-inch serían una lámpara de 200 W/in.. Ahora, ésta es energía de entrada. Muy poco de esta energía está transmitida realmente en UV de cualquier uso. La especificación del wataje es solamente una indicación del consumo de energía de la lámpara; no le dice la salida UV. Los ajustes para 100, 200, 300 o 400 W/in. en la fuente de alimentación están las figuras nominales. El sistema de cada fabricante es diferente, y además, los watts reales contra los cambios del valor que fijan porque los condensadores oil-filled que alimentan las lámparas envejecen, causando un cambio en la salida de la lámpara. Los vatios en la lámpara se convierten a la luz y a IR UV, visibles (calor). El nivel del voltaje de la lámpara es una indicación mejor de la energía IR de la lámpara. El nivel del wattage determina la salida de calor. Una lámpara nueva tiene un cociente más alto de UV a IR que la mas vieja. El cociente de la salida UV a la salida IR declina sobre la vida de la lámpara. Como la lámpara envejece, la radiación UV de la salida baja, aunque usted todavía está accionando esa lámpara en 300 W/in. Puesto que hay diversas



Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile





lámparas en el mercado hoy, necesitamos medir la salida UV, para no conjeturar.

La dosificación UV se mide en Joules/cm<sup>2</sup>. Los milivatios son unidades de la medida para la intensidad de la lámpara, y los milliJoules son una medida de la acumulación en un cierto plazo los milivatios de la exposición. El fórmula para calcular Joules/cm<sup>2</sup> es:  $1 \text{ W/cm}^2 \times 1 \text{ s} = 1 \text{ J/cm}^2$ . El cálculo para MilliJoules es igual, sólo el nivel UV es 1.000 veces menos:

$$1 \text{ mW/cm}^2 \times 1 \text{ s} = 1 \text{ mJ/cm}^2.$$

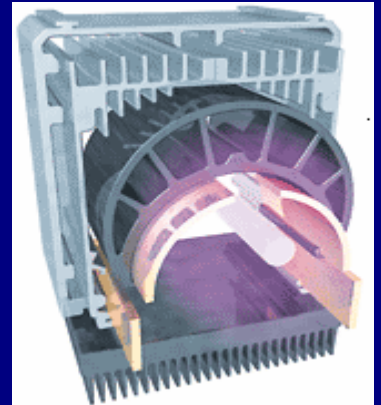
Una buena analogía para explicar la diferencia entre mW/cm<sup>2</sup> y mJ/cm<sup>2</sup> es uno que esa la mayoría de la gente nueva a UV parézcase entender. Vamos decir que está nevando afuera. La tarifa en la cual la nieve está cayendo, o cómo está bajando intenso, es análoga a los milivatios. La cantidad total de nieve que ha acumulado en un área cuadrada dada es similar a MilliJoules. Los milivatios son intensidad; MilliJoules es dosificación.

## Los reflectores

Se necesitan insertar apenas algunas palabras con respecto al reflector dentro de su irradiador UV. **El reflector es causante del 70 por ciento de la radiación UV** que alcanza la superficie que curado. **Los otro 30 por ciento se emiten directamente del bulbo**; Cuantas veces se ha preguntado o ahora se preguntara que debo substituir el bulbo o hacerle mantenimiento al reflector.

Los indicadores tales como horómetros y amperímetros le dan la información sobre la energía provista a la lámpara y cuánto tiempo se ha aplicado esa energía, pero ellas le dicen muy poco sobre la energía UV que emite el bulbo, que es energía reflejada. Los irradiadores UV atraen el polvo y los humos se emiten que mientras que el producto que cura pasa a través del ambiente. Estas impurezas recolectan en el reflector, haciéndolo llegar a ser menos eficiente. La porción UV recuerden que es baja y se hace muy difícil de reflejar. Mientras que el reflector esta sucio o agotado, las longitudes de onda UV tienden para ser perdidas, incluso mientras que la luz visible parece tan brillante como siempre. Si usted tiene medios de medir las varias longitudes de onda UV por separado, usted estará enterado de la deterioración en las longitudes de onda más cortas primero.

Documente sus medidas que el medir no es eficiente si no se documenta. Las medidas tienen solamente significado si usted tiene algo por el cual calibrarlo. Usted necesita poder comparar estas medidas con las ultima vez que usted funcionó con un trabajo similar o bajo circunstancias similares. Usted deseará analizar tendencias, y realiza control de calidad en fuentes entrantes, tales como lámparas, reflectores,



Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile



fuentes de alimentación, capacidad, tintas, capas, formulaciones, etc.

Si usted documenta las medidas correctamente, usted tendrá una base para la comparación

## MANTENIMIENTO DE LOS BULBOS

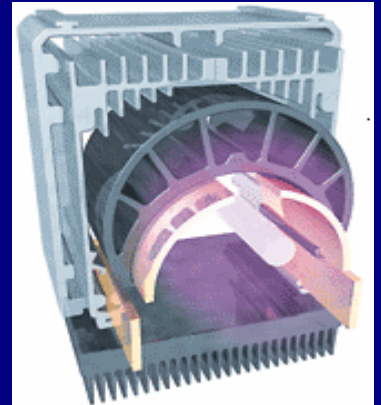
El mantenimiento de bulbos es relativamente simple. Con el equipo apagado espere que se refresque antes de manejarlo. En el interior del equipo podemos encontrar temperaturas cercas de 300 a 400 °C . Antes de quitar la lámpara, observe la orientación rotatoria de la lámpara. Limpie todas las lámparas y los reflectores con el alcohol isopropilico de alta pureza y un trapo sin pelusa. Tenga cuidado de no rasguñar los reflectores. Recuerde, sobre dos tercios de la energía que alcanza la superficie que cura es del reflector. También, no toque la lámpara del cuarzo o el reflector con sus dedos pelados. El aceite de su piel se deposita en el cuarzo y causa un punto caliente que debilite el bulbo en esta área durante la operación. Las huellas digitales en el reflector pueden estropear permanentemente el material del reflector. Partes mecánicas tales como el mecanismo del obturador. Limpie la nave con la aspiradora .

Cuando usted reinstala la lámpara después de la limpieza él, rótelo 90 a 180 grados de su orientación anterior. Esto minimiza cualquier efecto de la inclinación que pudo haber ocurrido mientras que la lámpara fue utilizada en las altas temperaturas para una longitud del tiempo extendida. Es posible, especialmente para las lámparas largas, arquear realmente desenfocado. Recomience el sistema que cura y permita que se establezca. Tome sus medidas del radiómetro otra vez; es probable que las lecturas mejoren y no se requiere ninguna otra acción. Si las lecturas todavía indican parámetros de funcionamiento inferiores al nivel normal, después cambie la lámpara, los reflectores o los ambos.

## Mida y documente

Sobre una base rutinaria si usted continúa registrando sus medidas en un horario regular, usted reducirá al mínimo el número de problemas que usted tiene con su sistema que cura UV. Usted tendrá datos fácilmente actuales contestar a las preguntas de su surtidor cuando se presenta un problema. Una de las principales ventajas que usted lograra al medir y contar con la documentación de su sistema será mejora en la calidad del producto entregado a su cliente. Usted podrá evitar de producir el producto inferior. Nunca espere que su cliente haga su trabajo del control de calidad para usted, puesto que usted es un profesional que tiene control de su proceso.

Produzca con calidad superior y usted dormirá bien en la noche.



Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile





# Puntos clave Del mantenimiento

## Refrigeración/Ventilación

### Refrigeración por Agua

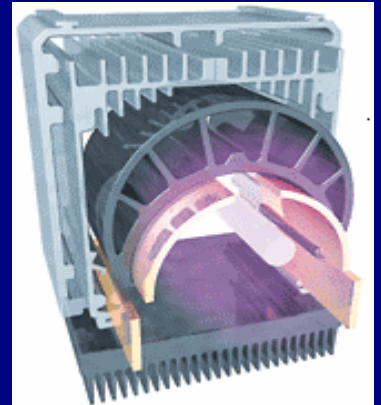


### Refrigeración Por Aire



**Trate de Conservar su equipo en su forma original, fue diseñado para un buen funcionamiento en condiciones normales.**

Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile





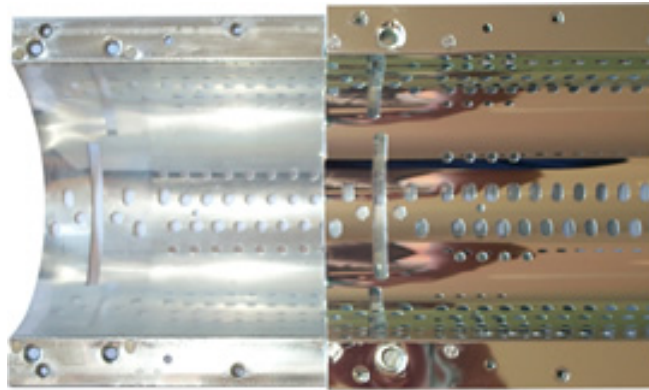
**Lámpara mal Ventilada**



**Lámpara con ventilación Eficiente**

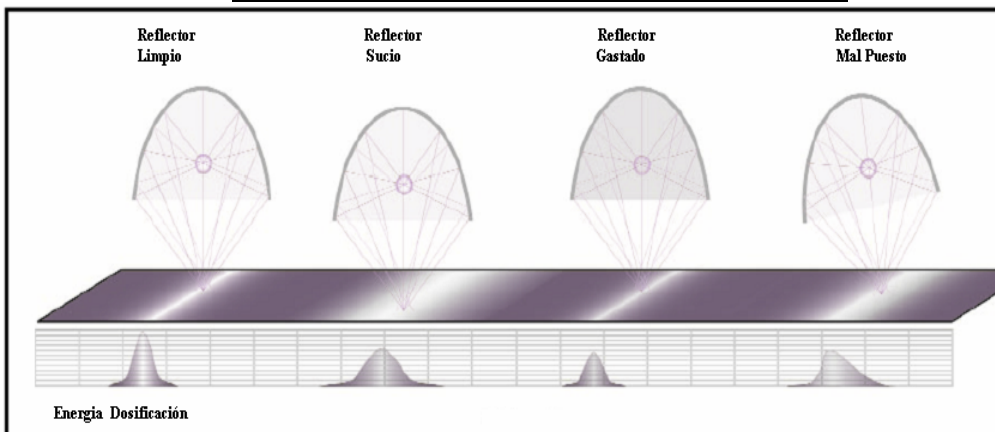
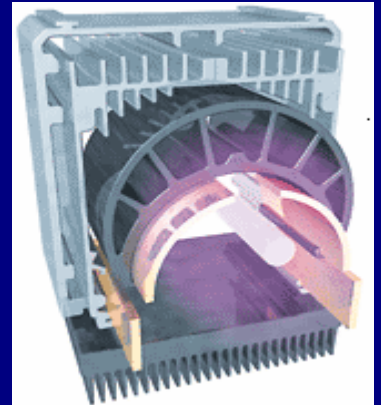
**Reflector**

**Influencia en la radiación**



***Reflector Deficiente***

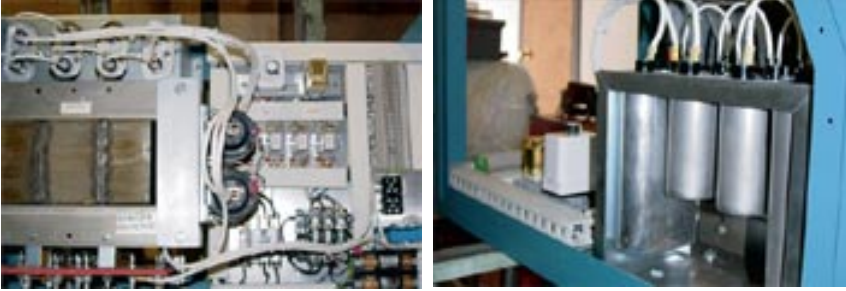
***Reflector Eficiente***



Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
 Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
 Santiago – Chile

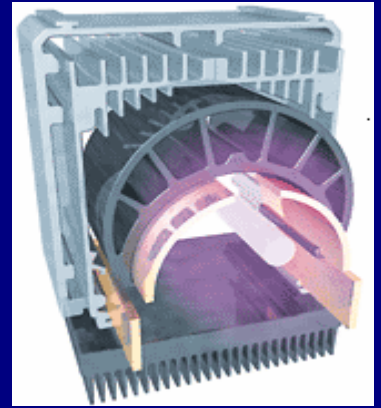


## Fuente De poder



Condensadores, Cables, Relays, fusibles.

**Debe mantenerlos en forma normal , apretados limpios .**



Mirador Azul 950, Parque Industrial La Florida  
Fono/Fax 56-2-2213332, Fono: 56-2 -2839459-2943936-2949261  
Santiago – Chile

 GretagMacbeth

 InternationalLight