

Determinación de un Sistema de Calidad para ser utilizado en la recepción de piedras abrasivas, que se utilizan en el bruñido del diámetro interior de los barriles de las bombas de profundidad fabricadas por Bolland y Cía.

Ing. Maximiliano Marchisio, Bolland y cia. Planta Egon Ostry, Comodoro Rivadavia, Argentina.

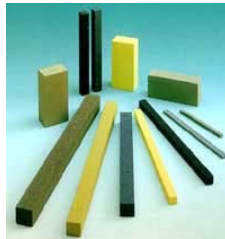
RESUMEN

Debido a que la calidad de los abrasivos no se mantenía constante en el tiempo, y variaba en forma notoria de una partida a otra.

Esto originaba problemas de calidad en el bruñido de los barriles.

Por lo tanto nos vimos en la necesidad de buscar un sistema de calidad que nos asegure la recepción de los mismos, además de tener elementos medibles o comparables para efectuar un reclamo al proveedor.

El nuevo método de análisis de abrasivos, surgió ante la necesidad de contar con indicadores que pudieran identificar un abrasivo para bruñido de acuerdo a sus características cualitativas, y en base a esto, poder predecir su comportamiento al ser aplicado al proceso.



Introducción:

Antes de referirnos a los beneficios obtenidos con este nuevo método de análisis, conviene efectuar una reseña sobre cómo se desarrolla nuestro proceso y los controles que se realizan a nuestro producto.

El producto al cual se aplica es el barril de la bomba mecánica de profundidad. Este elemento es un tubo de acero 1030 que varia en su longitud entre los 6 y los 24 pies y en su diámetro entre 1,05" y 3,25".

Durante su funcionamiento el barril es recorrido por el pistón a razón de 9 movimientos por minuto, durante toda la vida útil de la bomba.

Para otorgarle resistencia al desgaste, se le realiza un cromado interior por medio de un proceso de galvanoplastía.

Los procesos a los que se somete para su fabricación son:

1. Enderezado e identificado
2. Bruñido interior
3. **Inspección interna con fibra óptica**
4. Cromado interior
5. 2do Bruñido interior (una vez cromado)
6. **2da Inspección interna con fibra óptica**

Problemática:

El problema al cual nos enfrentábamos era la aparición de rayas dentro del barril, provocadas en el 1er bruñido interior (punto 2) las cuales eran detectadas en la inspección con fibra óptica (punto 3). Si el barril siguiera el curso de fabricación con este defecto, al ser cromado, la raya actuaría como un concentrador de tensión provocando un cromado defectuoso en la zona de la raya, y luego cuando la bomba estuviera en funcionamiento esa zona sería la más propensa a corroerse, perforando el barril y sacando de servicio la bomba. De esta manera una simple raya provocada a causa de un abrasivo defectuoso reduciría la vida útil de la bomba de manera considerable.

Para evitar este problema, en los casos que era posible, se tomaba la decisión de pulir el barril hasta borrar la raya, lo cuál lo dejaba en la tolerancia máxima del diámetro interior para ser aceptado por el proceso de cromado, trayendo un costo adicional ya que la capa de cromo también debía llegar a su tolerancia máxima. (mayor gastos de reactivos y mayor tiempo de proceso).

Por decirlo de otra manera, debíamos hacer más fina la pared de acero (para borrar la raya) y más gruesa la capa de cromo para mantener el diámetro interior en tolerancia.

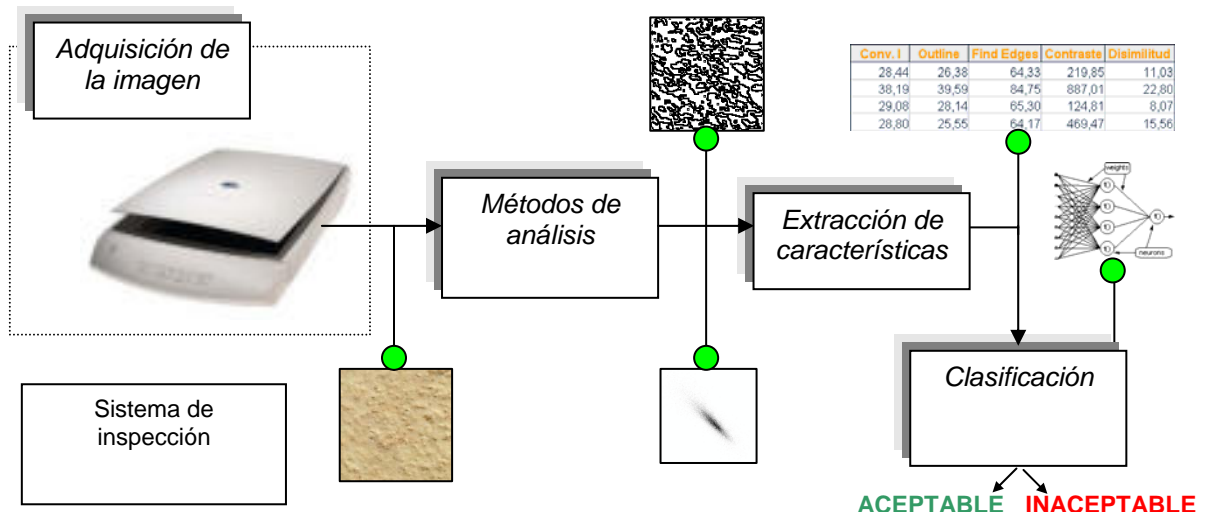
La problemática se resumía en un volumen excesivo de reproceso y scrap en el rubro barriles.

Planteo de la solución:

Habiendo identificado al abrasivo como el principal causante de este problema se decide desarrollar herramientas que conduzcan a su selección antes de entrar a proceso. Ya que la calidad de los abrasivos variaba de acuerdo al proveedor y a los lotes del proveedor.

Luego de una búsqueda de procedimientos factibles, la herramienta sugerida por la oficina de Ingeniería de Procesos es el "Procesamiento y análisis de imágenes".

Esta herramienta puede formar una especie de "huella digital" del abrasivo, en base a 5 parámetros obtenidos de una imagen de alta definición procesada por un software.



Para desarrollar este software, la oficina de Ingeniería de Procesos trabajó en conjunto con uno de los laboratorios de la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Concepción del Uruguay (Entre Ríos), por ser los más avanzados en este tema a nivel país.

Estas “huellas digitales” serían tomadas de lotes de abrasivos los cuales habían tenido excelente resultado, tanto en desbaste como en pulido, de manera estadística y almacenadas para ser contrastadas con lotes futuros. Es decir que nuestro objetivo fue buscar que las futuras entregas sean idénticas a las que habían rendido en forma eficiente.

Parámetros:

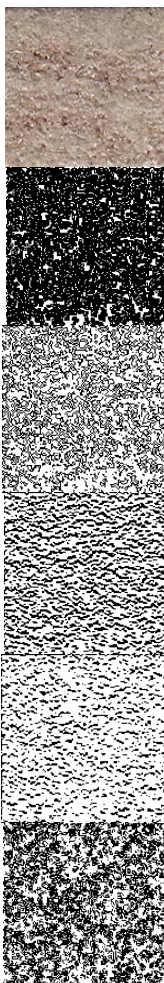


Imagen a analizar

“Find edges”

en este paso del análisis, el software encuentra los bordes del grano abrasivo en el ligamento.

“Outline”

realiza una especie de análisis de sombras para determinar el relieve del abrasivo

“Convolution I”

analiza la forma en que se producen las curvas en el grano halladas en el paso “find edges”

“Convolution II”

analiza la forma en que se producen las curvas en el grano halladas en el paso “Outline”

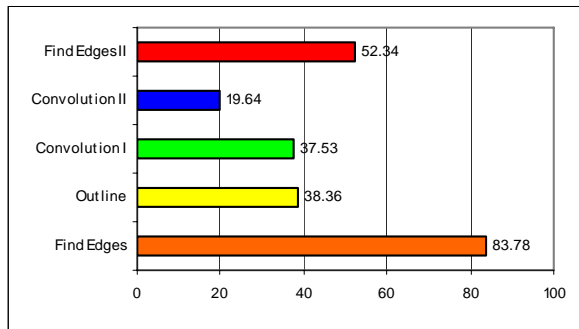
“Find edges II”

Analiza los bordes provocados por la sombra del grano abrasivo

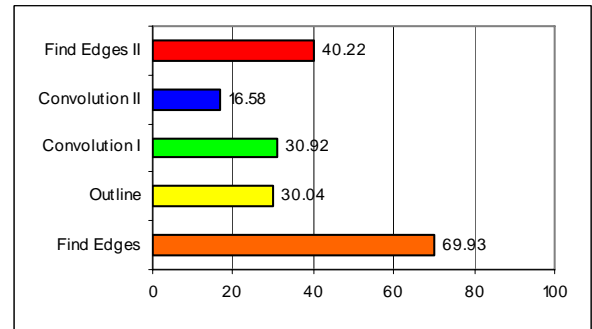
Luego de algunas semanas de almacenar “huellas digitales” en nuestra base de datos, clasificadas de acuerdo al proveedor, número de envío y comportamiento del abrasivo.

Estuvimos en condiciones de empezar a “prejuzgar” a los envíos futuros. Esto nos llevó a clasificar a nuestros proveedores.

Ejemplo de comparación de dos envíos de abrasivos grano 120K de la firma NORTON (Brasil):



Calidad excelente (patrón de comparación)



Calidad mala

Algunos proveedores pidieron que los capacitemos en este tema para poder mejorar su proceso de fabricación, este es el caso de la firma NORTON (Brasil) e IKEMURA (Japón) que pidieron el software de control para poder hacer un análisis antes de enviarnos las piedras.

En el caso particular de la firma Norton, en los inicios de este sistema de análisis, recibimos un envío en el cual sus abrasivos tenían características microscópicas muy distintas a las de envíos anteriores, al hacer el reclamo correspondiente encontraron que uno de sus hornos de fabricación provocaba un azufrado incompleto del abrasivo alterando considerablemente la calidad del producto.

Luego de agradecernos por el reclamo, el representante nacional repuso todos los abrasivos defectuosos.

Resultados:

- Reducción del reproceso en el rubro barriles de un 36% a un 4%.
- Mejora en la calidad de terminación de las superficies bruñidas.
- Mayor precisión en la terminación del diámetro interior del barril (no es necesario compensar el diámetro interior en el proceso de cromado)

Conclusiones:

Es la idea de este informe, mostrar cómo la variación en la calidad de uno de los componentes de un proceso de fabricación, por más simple que parezca, puede afectar considerablemente la calidad de un producto final de mayor complejidad.

También queremos remarcar que tanto el software, como el método que permitieron estos resultados se lograron en cuestión de semanas gracias al trabajo en conjunto de la Industria con la Universidad. En base a esto nos hemos propuesto reforzar este vínculo para el desarrollo de nuevos procesos de fabricación y herramientas para el control de calidad.