



# JORNADAS CELULÓSICO PAPELERAS 2017

RECUBRIMIENTOS POLIMERICOS, METAL Y CERAMICA  
PARA LA MÁQUINA DE PAPEL



Advanced Technology for Cylinders

RIF S.p.A.

Via Adriatica 119 I - 33030 Basaldella (UD)

Tel : ++39 0432 563711 - Email : [rif@rifspa.it](mailto:rif@rifspa.it) - Web : [www.rifspa.it](http://www.rifspa.it)

## RIF : SERVICIO INTEGRADO DE CILINDROS

### OFICINAS Y TALLERES :

Via Adriatica 119

I-33030 Basaldella di Campoformido (UDINE) ITALIA

(ÁREA CUBIERTA ~ 22.000 m2)





Advanced Technology for Cylinders

RIF S.p.A.

Via Adriatica 119 I - 33030 Basaldella (UD)

Tel : ++39 0432 563711 - Email : [rif@rifspa.it](mailto:rif@rifspa.it) - Web : [www.rifspa.it](http://www.rifspa.it)

## RIF : SERVICIO INTEGRADO DE CILINDROS

### RIF ROLL COVER

RECUBRIMIENTOS EN CAUCHO DE RODILLOS para industrias papeleras, plasticas , textiles y de elaboración de madera

Joint Venture con

**VOITH**  
GROUP OF COMPANIES

### APORTACIONES METALICAS

en los talleres RIF

- Cromado galvánico
- Aportaciones cerámicas de rodillos de guía y prensas
- Aportaciones en carburo de tungsteno de rodillos de calandra
- Aportaciones Tambores Pope y rodillos portantes de bobinadora
- Aportaciones Cilindros Yankee y Secadores

### «ROLL SERVICE» en los talleres RIF

- rectificando
- reacondicionamiento cilindros aspirantes
- reacondicionamiento cilindros flotantes
- equilibrado dinámico
- reparación mecánica

### «ROLL SERVICE» en Planta

- Rectificado cilindros Yankee y Satinadores
- Rectificado cilindros secadores, formadores etc.
- Rectificado / nuevo ranurado Tambores Pope
- Analisis vibraciones y equilibrado dinámico
- modificación / reparación ejes de cilindros Yankee y secadores
- controles dimensionales y geometricos
  
- Aportación térmica cilindros Yankee Crepadores y Satinadores
- Aportación térmica cilindros secadores
- Aportación térmica Tambores de enrolladora Pope
- Aportación térmica Cilindros portantes bobinadora

### RECUBRIMIENTOS FIBROSOS

RECUBRIMIENTOS FIBROSOS ESPECIALES para :

- Cilindros elásticos supercalandra
- Contracilindros para gofradora

### FABRICACION CILINDROS

Fabricación cilindros prensa, cilindros guía , estucadora y Size Press

Fabricación y taladrado Gun-Drill de camisas para cilindros aspirantes

## NOTAS INTRODUCTIVAS GENERALES

RIF S.p.A empresa establecida en 1966 inicialmente especializada en el rectificado de precisión de cilindros y rotores de gran tamaño y peso elevado , en su crecimiento continuo ha individuado muy temprano la posibilidad de realizar los mismos servicios de precisión en las Plantas de los clientes para los cilindros que , debido a las medidas y peso , no se pueden transportar .

En el tiempo RIF ha desarrollado nuevos departamentos enfocando el interés especialmente en los **recubrimientos de los cilindros**.

Uno de los más importantes es el departamento **recubrimientos polimericos** establecido en 1982 cuando RIF adquirió el know-how y el equipo y herramientas de Pirelli , empresa leader en la producción de compuestos y productos acabados en caucho.

Dicha rama de empresa , en 1998 se ha vuelta en una Joint Venture entre Voith y Rif, adquiriendo la denominación RIF ROLL COVER , permaneciendo un departamento perfectamente integrado con los demás departamentos de RIF .

En la misma temporada RIF empezó de forma más específica en el sector de **aportaciones metálicas** , especialmente el de las proyecciones térmicas o sea el recubrimiento de cilindros con materiales con propiedades de resistencia y estructurales superiores al metal de base.



Advanced Technology for Cylinders

**RIF S.p.A.**  
Via Adriatica 119 I – 33030 Basaldella (UD)  
Tel : ++39 0432 563711 - Email : [rif@rifspa.it](mailto:rif@rifspa.it) - Web : [www.rifspa.it](http://www.rifspa.it)

## NOTAS INTRODUCTIVAS

RIF y RIF ROLL COVER ofrecen una gama completa de recubrimientos metálicos y poliméricos para todas las aplicaciones de la máquina para papel y otros sectores industriales . El objeto de esta presentación es ilustrar sólo algunos recubrimientos de la última generación para aplicaciones específicas y las que son generalmente más interesantes en el sector de las aplicaciones de las máquinas para papel .

### CONTENIDO DE LA PRESENTACION :

RECUBRIMIENTOS POLIMERICOS	RIVESTIMENTOS METALICOS & CERAMICOS
Relación sobre las principales propiedades de los recubrimientos en caucho y relación con los requisitos de las aplicaciones .	Noticias sobre las principales técnicas de proyección metálicas y requisitos generales de los recubrimientos metálicos y cerámicos .
Cilindros de prensas húmedas	Aportaciones cerámicas para rodillos de la tela , Prensas húmedas y Size Press
Cilindros para Size-Press y Film Press	Cilindros guafieltro sequería
Cilindros comprimidores del Yankee	Cilindros Yankee Crepadores



## NOTAS INTRODUCTIVAS SOBRE LAS PROPIEDADES DE LOS RECUBRIMIENTOS EN CAUCHO

Los recubrimientos estan generalmente compuestos por :

- Una secuencia de adhesivos para garantizar el anclaje entre goma y metal de base
- Uno o más capas intermedias con dureza diferente del recubrimiento , sin embargo con propiedades aptas a garantizar en su vez un buen anclaje y una excelente resistencia mecánica.
- Una capa funcional realizada con el compuesto apto a la aplicación .

Los “ compuestos” en goma estan compuestas por :

- Uno o más polímeros base
- Cargas reforzantes
- Agentes di vulcanización
- Otros componentes para otorgar propiedades especificas

Los compuestos y las soluciones adhesivas son esencialmente los “ semiacabados” para la realización de los recubrimientos de los cilindros .

El pasaje entre las propiedades tecnológicas de laboratorio de los sudichos “ semiacabados” y la determinación de las características de resistencia de los recubrimientos a las sollicitaciones mecánicas , térmicas y químicas de las varias aplicaciones pasa a través otras actividades de esperimentación y desarrollo , por ejemplo :

- Realización de pruebas empíricas y totalmente personalizadas
- Simulaciones y test en máquinas de prueba que imitan unas condiciones operativas y posiblemente las enfatizan .



## NOTAS INTRODUCTIVAS SOBRE LAS PROPIEDADES DE LOS RECUBRIMIENTOS EN CAUCHO

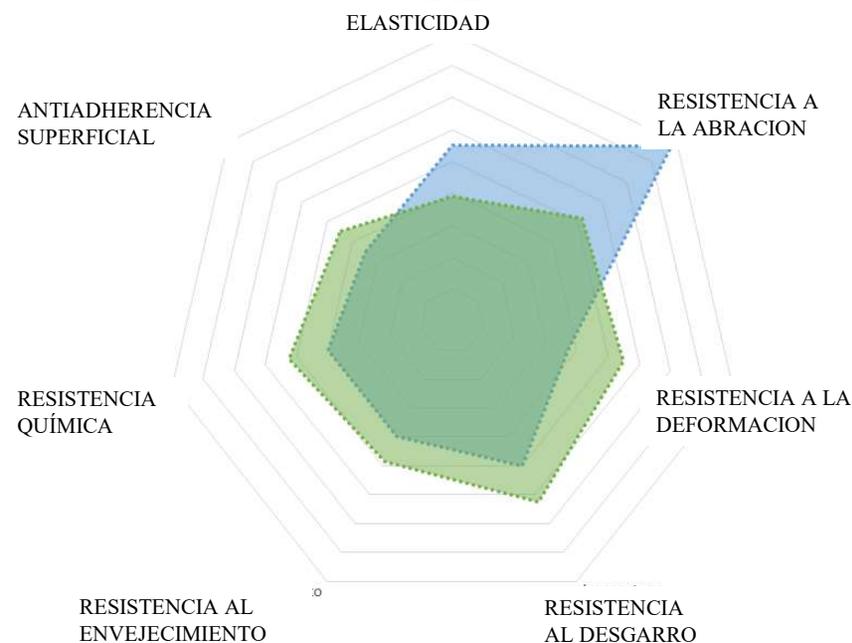
Muy a menudo , como en la mayoría de las aplicaciones industriales , los requisitos de resistencia de manufacturados no siempre encuentran correspondencia con los específicos parametros tecnológicos de los materiales empleados .

Un ejemplo típico es la resistencia a la abrasión : hay recubrimientos que aunque presentando una excelente resistencia al desgaste en el empleo en planta , muestran una escasa resistencia a la abrasión a nivel de prueba de laboratorio realizada en su compuesto específico .Esto se explica con el hecho que el desgaste de los recubrimientos se origina siempre de una combinación de factores, que no se puede atribuir a un único parámetro de prueba .

El tecnólogo que debe mejorar y desarrollar compuestos para recubrimientos siempre más performantes debe tener en consideración los resultados de todas las pruebas de laboratorio que se pueden realizar además de los test empiricos , teniendo en cuenta que , en los compuestos en caucho , como en muchos otros materiales , el incremento de una propiedad específica conlleva a menudo la reducción de las otras .

El gráfico tipo «radar» que exponemos en esta presentación puede ser de ayuda a técnicos y tecnólogos para evaluar la idoneidad de un determinado tipo de recubrimientos en goma .

Enseguida , utilizando dichos gráficos , describiremos las características de los recubrimientos recientemente desarrollados poniendolos en comparación con otros nuestro recubrimientos consolidados desde hace tiempo en el mercado.



(ejemplo gráfico tipo radar)



## NOTAS INTRODUCTIVAS SOBRE LAS PROPIEDADES DE LOS RECUBRIMIENTOS EN CAUCHO

### SIGNIFICADO Y IMPORTANCIA DE LAS VARIAS PROPIEDADES :

#### ELASTICIDAD:

Más elasticidad significa menor deformabilidad , menor sobrecalentamiento , menor absorción de energía durante la rotación del cilindro.

#### RESISTENCIA A LA ABRASION:

Identifica la capacidad del recubrimiento de resistir al desgaste producido por la fricción contra materiales a contacto tales fieltros , telas , papel , doctores ecc dependiente del tipo de aplicación.

#### RESISTENCIA A LA DEFORMACION:

Es la capacidad del recubrimiento de recuperar eventuales deformaciones tales marcas , magalladuras ecc

#### RESISTENCIA AL DESGARRO:

Resistencia al agrietamiento del recubrimiento / roturas producido por golpes accidentales y tensiones localizadas. Propiedad especialmente importante para los recubrimientos de baja dureza.

#### RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO :

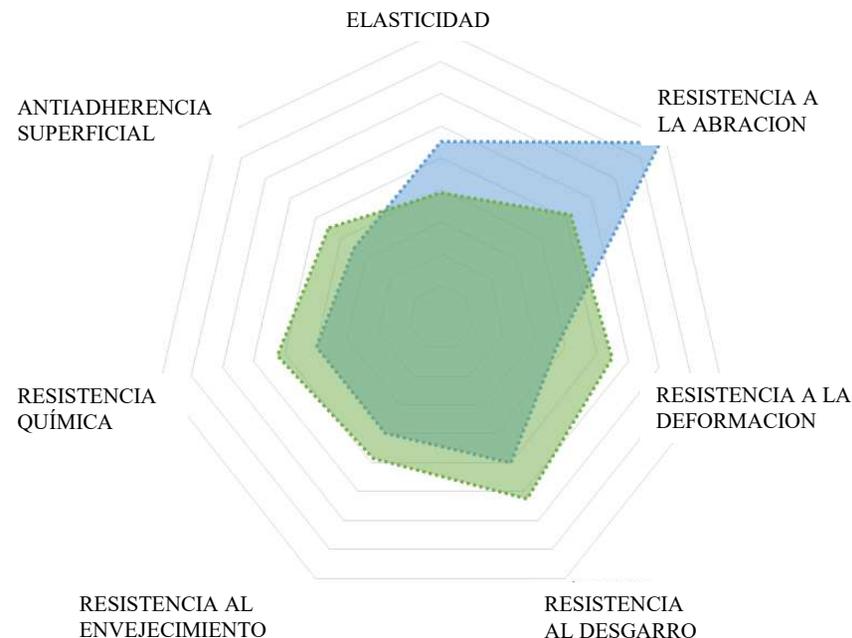
Resistencia a la degradación se manifiesta normalmente como un endurecimiento de la superficie y también la aparición de grietas debido a la tensión mecánica cíclica, el calor, etc.

#### RESISTENCIA QUÍMICA:

Obviamente, debe ser estudiada sobre la base del típico entorno de aplicación químico .

#### ANTIADHERENCIA SUPERFICIAL:

Para aplicaciones específicas, especialmente aquellos en contacto directo con la lámina doctor , es la capacidad del revestimiento a no adherirse a la superficie de productos químicos, cargas, fibras contenidas en el papel.



(ejemplo grafico tipo radar)

## PRENSAS HUMEDAS

### Recubrimientos para cilindros prensas humedas lisas y/o perfiladas , a contacto con el fieltro

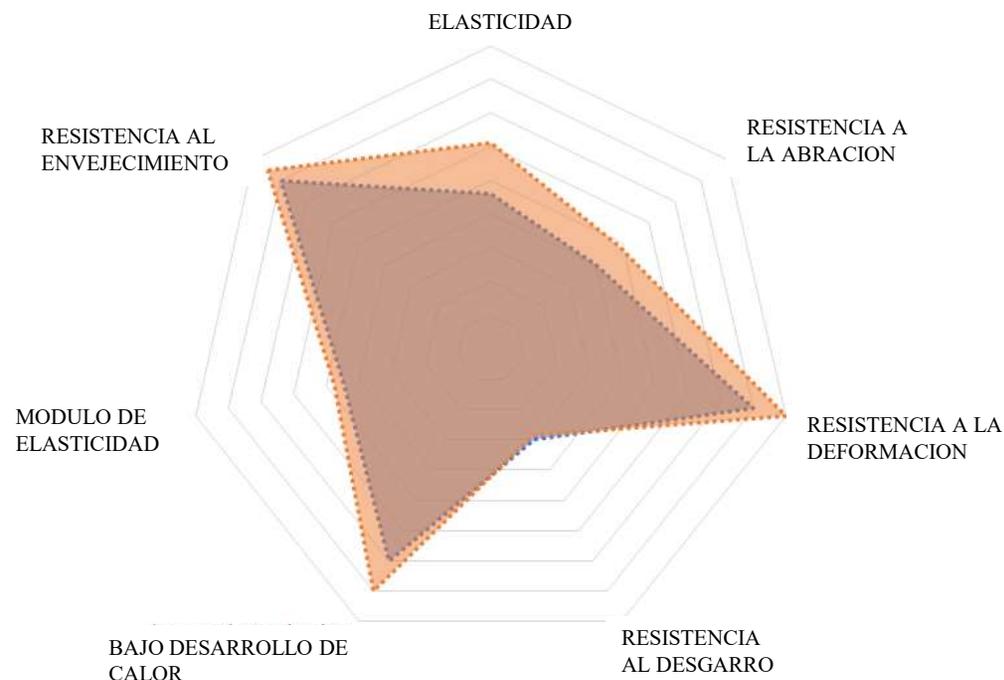
En adjunto el gráfico con la comparación de las propiedades del nuevo recubrimiento **ELAXIS-IV** con las de la ultima versión del recubrimiento de la serie ELAXIS todavía presente en el mercado en más que 500 aplicaciones

La serie ELAXIS, con las varias versiones , cuenta aprox 2000 recubrimientos realizados .

Del gráfico se evidencia que el nuevo recubrimiento ha sido mejorado por la mayoría de las características importantes, dando mayor énfasis a la elasticidad y a la reducción de la hysteresis que conlleva un menor desarrollo de calor por efecto de las sollicitaciones ciclicas .

Las aplicaciones más típicas de este recubrimiento son :

- Prensas aspirantes , con perfilado combinado .
- Prensas taladros ciegos , en particular para prensas «long-nip» osea las «Jumbo Press»
- Contracilindros con taladros ciegos y/ o ranurados para contracilindros de “Shoe Press”



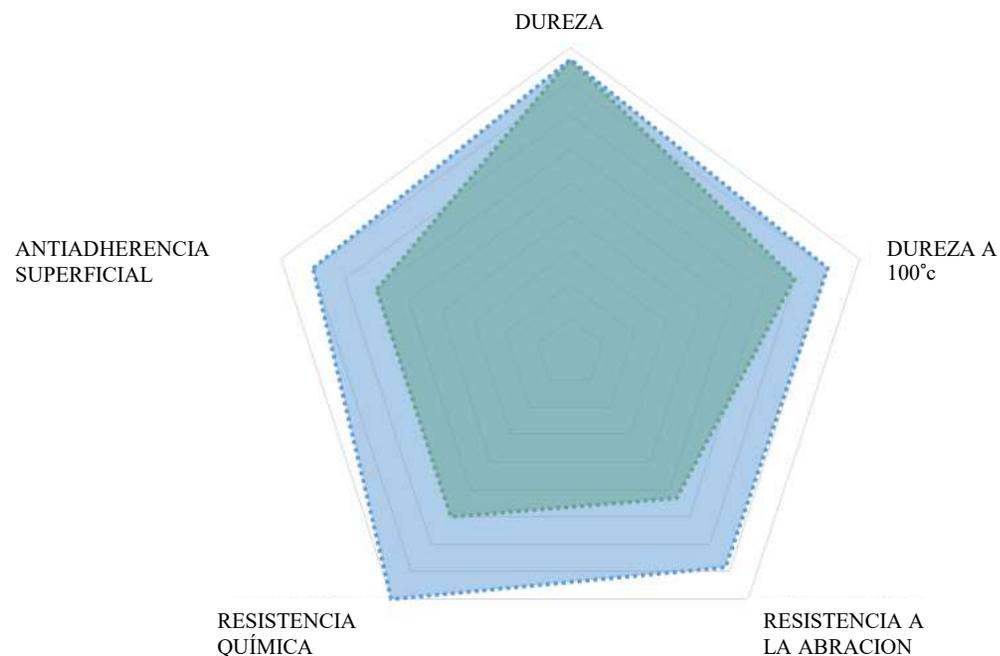
## Recubrimientos para cilindros en prensas húmedas a contacto con la hoja

Se trata de recubrimientos duros (0-2 P&J) caracterizados también por inhaderencia y idoneos al empleo con láminas doctores aptos para :

- Cilindros superiores prensa
- Cilindros centrales prensas Bi-nip y Tri-nip
- Cilindros prensas Offset
- Cilindro fijo de Size-Press

El recubrimiento tipo MICROREX es presente en el mercado desde hace casi 20 años y ha sido suministrado en casi un millar de aplicaciones .

Con el recubrimiento **MICROPRESS-H** se ha podido obtener mejoras en casi todas las propiedades más significativas , también la menor termoplaticidad osea la tendencia a conservar la dureza original también en caso de incremento de la temperatura .



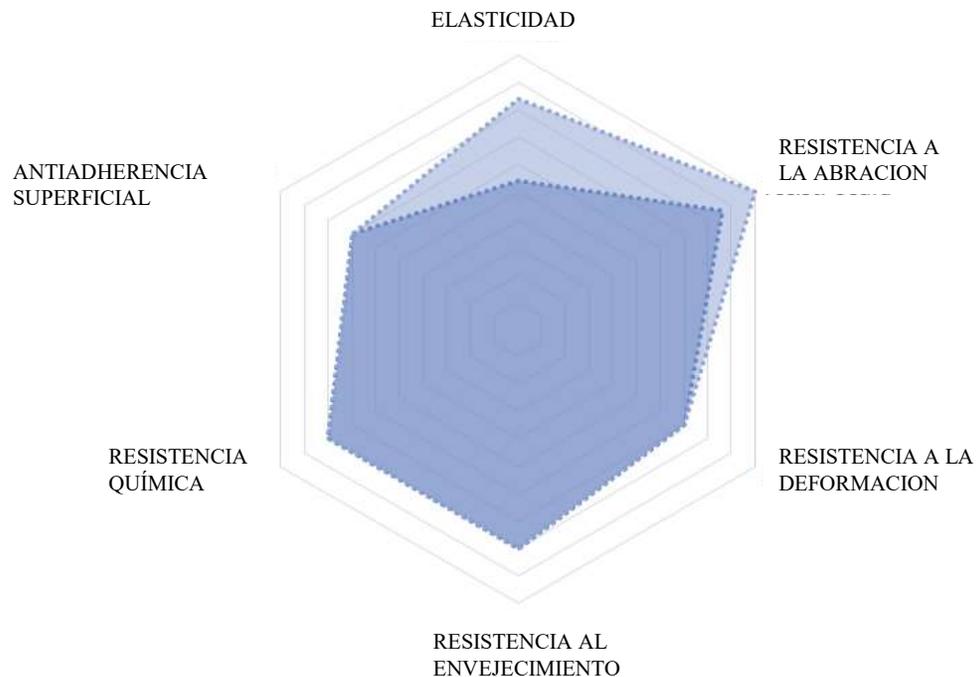
## SIZE-PRESS

### Recubrimientos para cilindro mobil de la Size Press

En la Size-Press convencional el cilindro blando es lo que generalmente sufre el mayor desgaste y en particular en las extremidades del ancho de hoja.

En comparación a los recubrimientos de la serie EQUALSIZE con el cual han sido recubiertos centenares de cilindros , el nuevo recubrimiento **ELASIZE** presenta un conspicuo incremento de dos propiedades importantísimas para esta aplicación :

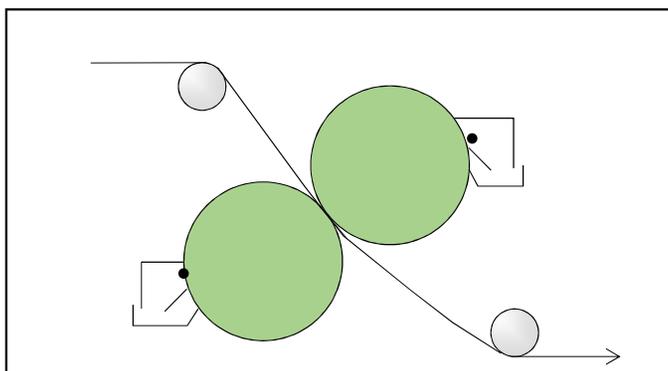
LA ELASTICIDAD  
 LA RESISTENCIA AL DESGASTE



## Recubrimientos de cilindros aplicadores para «Film-Press»

En las Film-Press, además de los requisitos típicos de una Size Press convencional , hay la exigencia de poder acoger y dispersar de forma uniforme el film de salsa en superficie para poderlo transferir de forma correcta en la hoja . Este requisito implica la introducción de aditivos especiales en el de recepción del compuesto.

La comparación en este caso es entre el consolidado recubrimiento EQUALSIZE-E3 y el nuevo recubrimiento **ELASIZE-PLUS** respecto al cual resulta fuertemente incrementada también la resistencia al desgaste .



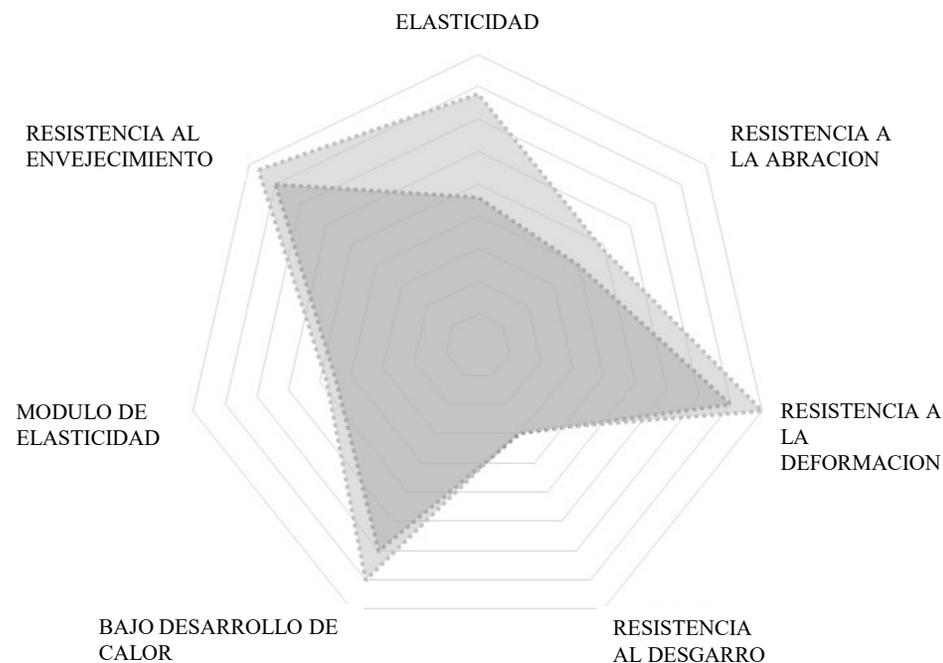
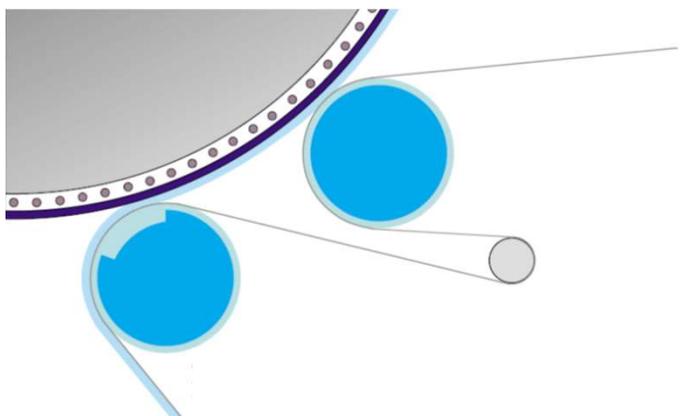
## CILINDROS COMPRIMIDORES DEL YANKEE

### Recubrimientos para cilindros comprimidores del Yankee

Los cilindros comprimidores del Yankee son los que de hecho presentan la frecuencia de rotación más elevada siendo destinados por la mayoría a máquinas para la producción de tissue, que notoriamente son muy veloces .

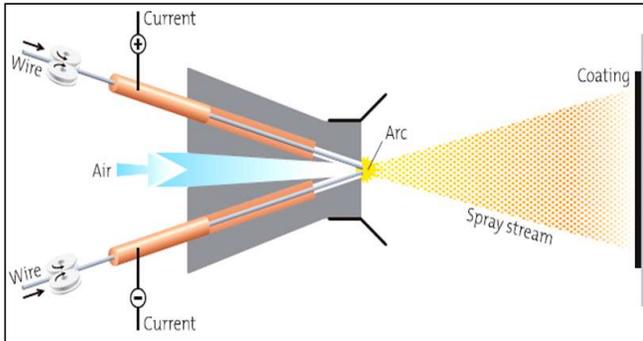
Los recubrimientos de la serie ELATHERM han sido específicamente diseñados para dichos requisitos .

En la última versión del recubrimiento , denominada **ELATHERM-II** han sido incrementadas propiedades útiles a una duración alargada de la vida del recubrimiento en operación , especialmente la elasticidad y la resistencia al envejecimiento.



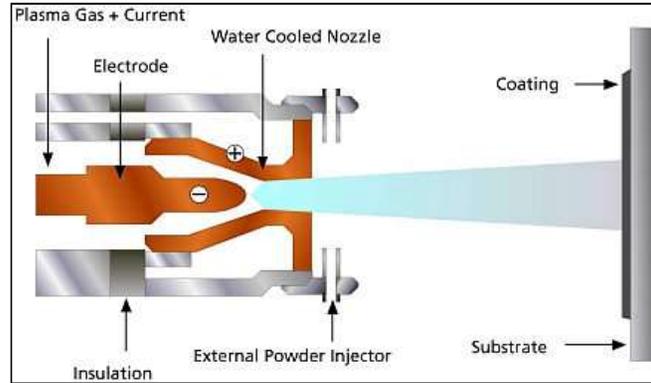
## APORTACIONES TERMICAS

### principales tecnicas de proyección



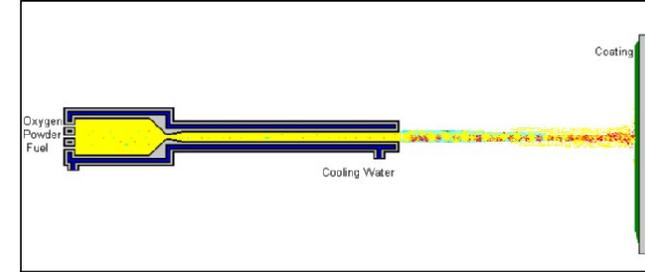
#### Wire Arc Spray:

El material de recubrimiento consiste en un alambre de metal, que se funde por un arco eléctrico y se pulveriza contra el cilindro. La solución ideal sobre todo para el transporte que se realiza in situ.



#### Powder Plasma Spray:

Un electrodo desencadena una reacción entre dos gases que generan una alta temperatura que funde los polvos de la arrastre que sobresale contra el cilindro. Ideal para recubrimientos cerámicos.



#### High Velocity Oxy Fuel y similares (HVOF-HVAF)

La combustión de un propulsor genera la rápida expansión de gas que transporta oportunamente mezcla y llevar a partículas arrastradas a velocidad supersónica contra los polvos cilindros.

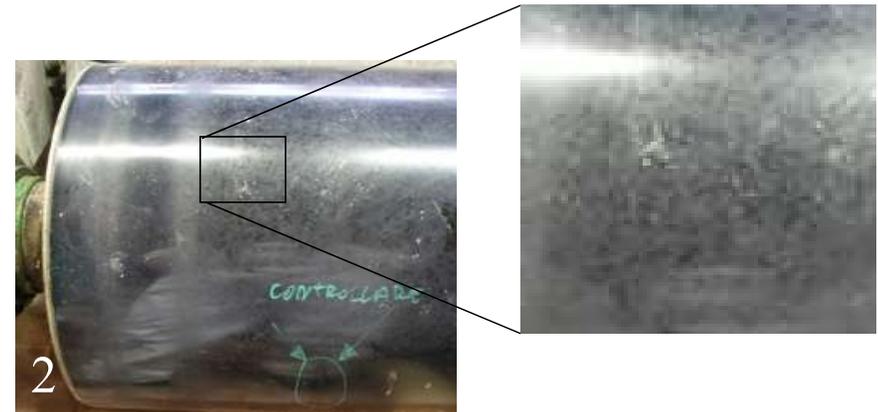
Ideal para el revestimiento de carburos base.

## APORTACIONES TERMICAS

NUEVA GENERACION DE RECUBRIMIENTOS METALICOS CON TECNICA DE PROYECCION AL PLASMA a **ALTA ENERGIA**

### UNA SOLUCION PARA TODOS LOS PROBLEMAS DE DESGASTE Y CORROSION

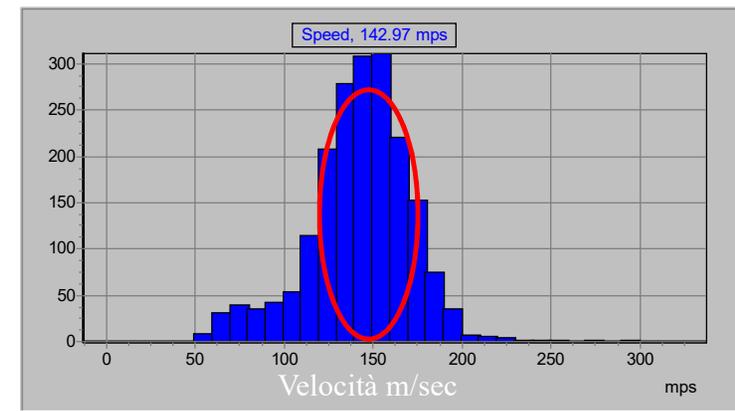
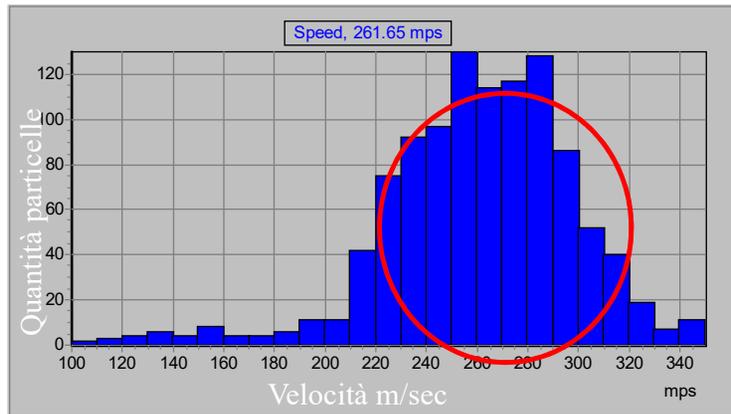
- En la producción de papeles de embalaje desde reciclado, debido a la presencia de materiales abrasivos en la pasta como arena ecc, en muchos casos ocurre un desgaste rápido y profundo de los recubrimientos tradicionales poliméricos de tipo ebonita. Muy a menudo se alcanzan niveles de desgaste extremos como visible en la **foto 1**, donde en unas zonas el recubrimiento está totalmente desgarrado hasta el metal de base .
- Las aportaciones Ceramicas , en sustitución de los tradicionales recubrimientos poliméricos, desde hace varios años representan una solución válida a los problemas de desgaste y se han ampliamente difundido .
- Después algunos años en operación , en presencia de medios quimicos agresivos, algunos recubrimientos ceramicos tradicionales han encontrado limitaciones en particular por lo que atañe a la resistencia a la corrosión con aparición de burbujas ( efecto “ blistering” como visible en la **foto 2** ) y en algunos casos despegue parcial .
- Las aportaciones RIF aplicados con tecnica al Plasma a **ALTA ENERGIA**, caracterizados por un nivel insuperable de compactibilidad, han solucionado de forma definitiva los problemas de corrosión garantizando duraciones muy largas en operación.



## APORTACIONES TERMICAS

### PLASMA A ALTA ENERGIA para aportaciones térmicas a alta densidad

GRAFICO: Cantidad de partículas en relación a la velocidad de impacto— medición velocidad con cámara especial.



#### Plasma a alta energia :

**Velocidad media partículas cerámicas ca 50% superior en relación al sistema estandar Plasma Spray.**

Con el sistema de aportación Plasma a alta energía es posible incrementar la velocidad de las partículas, sobre todo se reduce la diferencia de la velocidad de impacto entre las mismas . La ventaja es una superior compactabilidad de la aportación , drástica reducción de las porosidades , mejor anclaje al metal de base .

#### Plasma convencional :

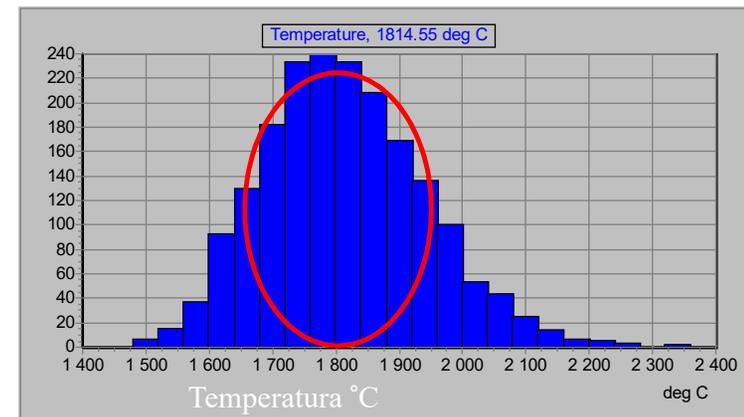
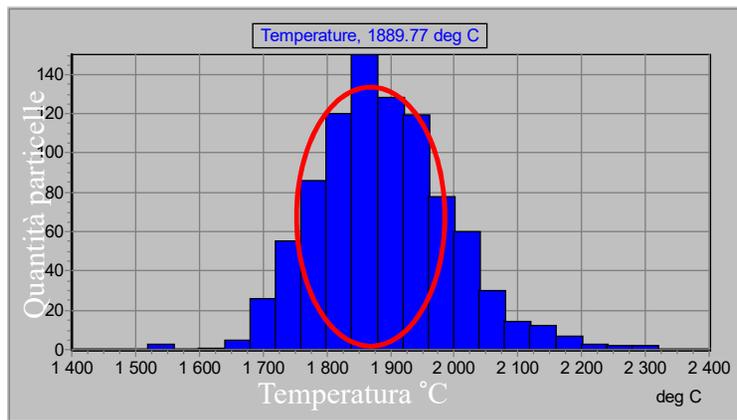
Además la menor velocidad media hay una superior diferencia de velocidad de impacto entre las partículas cerámicas .

Diferencias demasiado elevadas de la velocidad producen una aportación non uniforme , con más defectos y porosidades .

## APORTACIONES TERMICAS

### PLASMA A ALTA ENERGIA para aportaciones cerámicas a alta densidad

GRAFICO: cantidad de partículas en relación a su temperatura



#### Plasma a alta energia:

**Este sistema permite una temperatura más uniforme de las partículas durante la proyección de la aportación .**

La uniformidad de temperatura de las partículas cerámicas que empatan la superficie de la aportación es importante para obtener una estructura homogénea , con la reducción de defectos tales la incorporación de partículas no fundidas , vacíos, y porosidades .

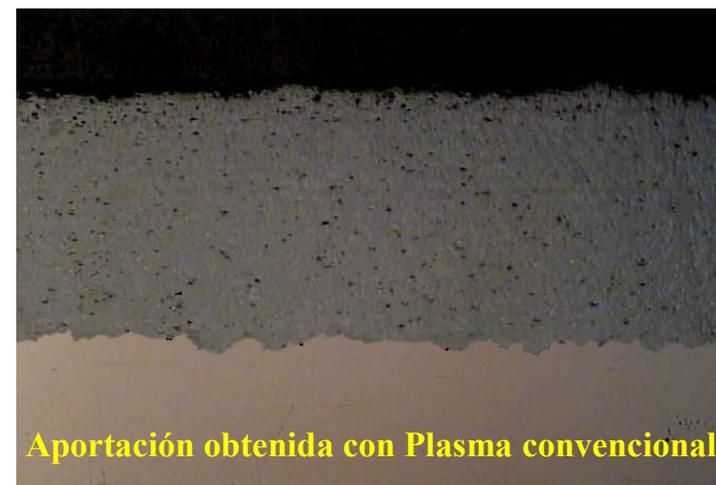
#### Plasma convencional

El menor valor energético dado a las partículas de cerámica en la fase de proyección produce una mayor variabilidad de temperatura entre las mismas .

## APORTACIONES TERMICAS

### PLASMA A ALTA ENERGIA para aportaciones cerámicas a alta densidad

Foto: aspecto visual de la estructura de la aportación entre Plasma convencional y Plasma alta energia



#### Plasma a alta energia:

La estructura de la aportación cerámica obtenida con el sistema a Plasma a alta energías es mucho más compacta y cerrada con los consiguientes beneficios importantes :

- 1) Porosidad 1% o mejor en comparación al 3-4 % de una aportación cerámica convencional .
- 2) Superior resistencia al desgaste ( hasta + 300% en test comparativos )

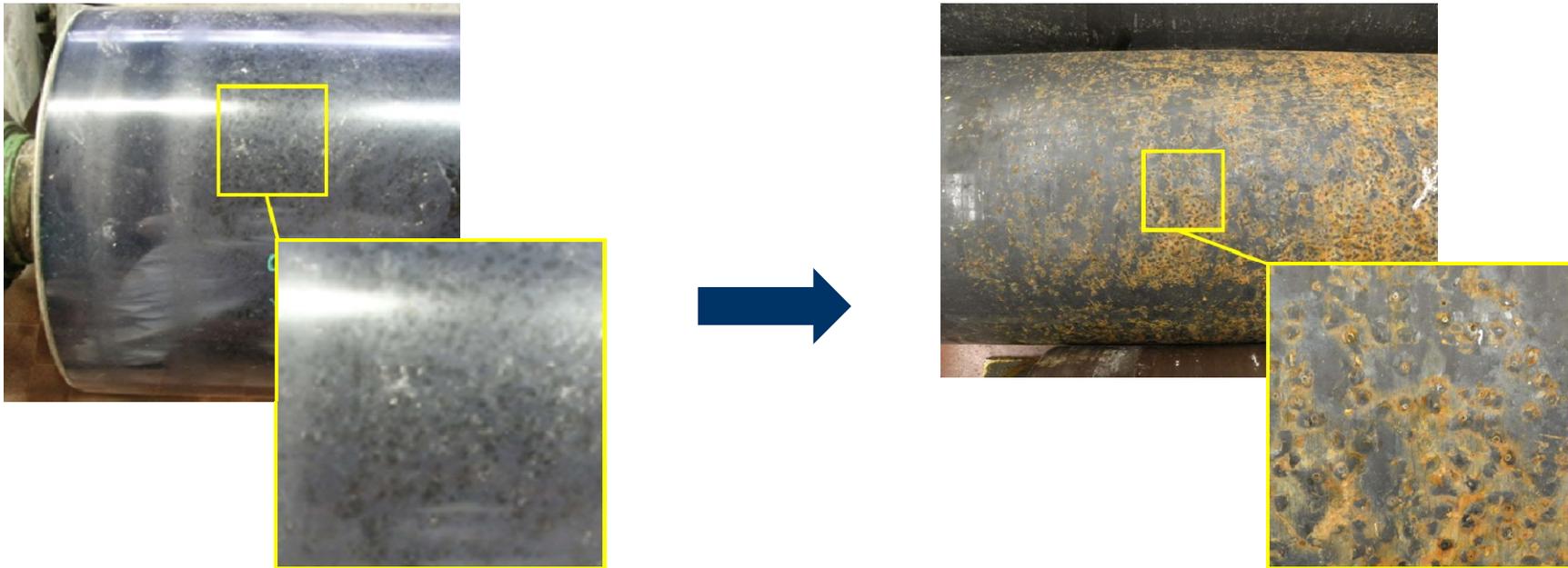
#### Plasma convencional :

La superior porosidad de la aportación incrementa el riesgo de penetración de agua y sustancias corrosivas hasta el metal de base con consiguiente corrosión de la base y despegue de la aportación. Una deposición meno homogenea además es más sujeta a la agresión por parte del desgaste mecánico .

## APORTACIONES TERMICAS

### PLASMA A ALTA ENERGIA para aportaciones cerámicas a alta densidad

Foto: posibles consecuencias con aportaciones cerámicas porosas y de baja calidad



La penetración de agua y elementos corrosivos a través la aportación se manifiesta inicialmente con manchas oscuras en la aportación cerámica .

En el tiempo la corrosión llega al metal de base ( acero o fundición ) , origina burbujas en la aportación y consiguiente despegue .

## APORTACIONES TERMICAS

### **PLASMA A ALTA ENERGIA para aportaciones cerámicas a alta densidad**

#### **Aportaciones térmicas RIF para máquinas para papel**

**El sistema de proyección Plasma a alta energia permite aplicar cualquier tipo de cerámica.**

**Para aplicaciones en la máquina para papel las aportaciones ceramicas RIF se configuran en 3 formulaciones de materiales distintas :**

#### **VARIGUIDE-C**

**Para rodillos Guiatela y Cabecero, dureza típica hasta los 1100 HV – espesor aportación propuesto 0,4-0,5 mm**

#### **VARIPRESS**

**Para cilindros sección Prensas humedas a contacto con la hoja, cuales cilindros centrales, superiores y contracilindros para Shoe-Press. Dureza hasta los 1500 HV - espesores típicos 0,6-0,8 mm**

#### **VARISIZE**

**Para el cilindro fijo de Size-Press lisas , Dureza hasta los 1500 HV - espesores típicos 0,6-0,8 mm**

## APORTACIONES TERMICAS

### Recubrimientos para cilindros guíafiltro sección de secado

Los numerosos cilindros de guía del fieltro de la sección de secado están a menudo sujetos a corrosión y desgaste de la tabla . En particular la corrosión puede volverse muy profunda hasta el punto de comprometerne la duración.

Se trata generalmente de cilindros en acero, sin recubrimiento protector en la tabla .

Hay diferentes soluciones para el recubrimiento protector de la tabla , sin embargo es difícil individualar el tipo de recubrimiento con una buena relación calidad / precio . Entre las soluciones posibles se puede proponer :

#### CROMADO GALVANICO

Es una solución relativamente económica , sin embargo no siempre garantiza la protección del núcleo metálico en acero. Sobre todo si el cilindro metálico se constituye por un tubo de baja calidad , ocurren a menudo corrosiones localizadas y despegue del recubrimiento en cromo.

#### RECUBRIMIENTOS EN GOMA O EBONITA (poliméricos)

No es siempre fácil individualar el tipo de recubrimiento idóneo en cuanto las condiciones de temperatura pueden producir un rápido envejecimiento del recubrimiento mismo con consiguiente formación de grietas .

Los recubrimientos de tipo polimérico, para tener duración en operación, necesitan ser aplicados con un cierto espesor, lo que conlleva un incremento del diámetro externo del cilindro.

#### APORTACION CERAMICA

Puede ser una buena solución, pero es necesario aumentar mucho el espesor del revestimiento a cumplir los requisitos de resistencia a la corrosión, como consecuencia, aumenta el precio.

## APORTACIONES TERMICAS

### Recubrimientos para cilindros guíafiltro sección de secado

Un revestimiento interesante de esta aplicación es el  
VARIGUIDE-S

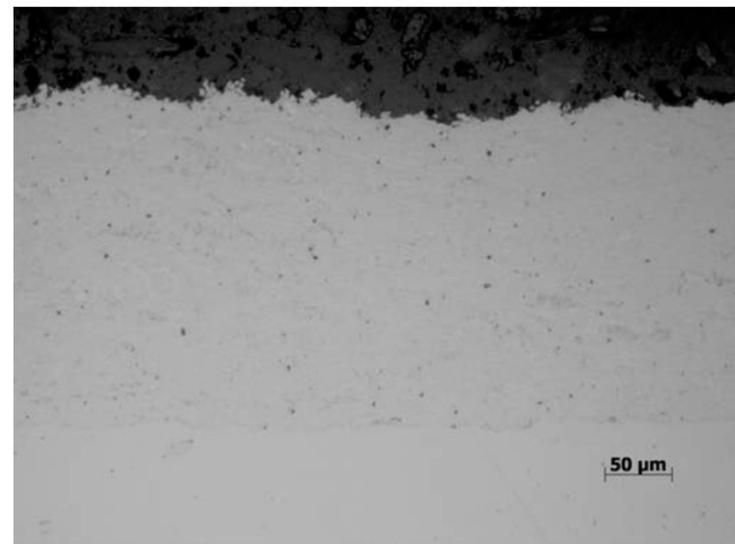
Es el arrastre de carburos familia, entonces un material muy duro con propiedades de resistencia excepcional al desgaste, recubrimiento que se puede aplicar exclusivamente con técnicas de pulverización de alta velocidad.

Las principales características son las siguientes:

- > Dureza HV 1000-1200
- > Resistente al desgaste incluso a altas temperaturas (hasta 850 ° C)
- > Excelentes propiedades de resistencia a la corrosión / oxidación debido a la formulación, además de la porosidad muy baja (<1%)
- > Excelente anclaje al metal base obtenida por pulverización con sistema de alta velocidad.

La compactabilidad y anclaje especialmente resistente para el metal de base conferida por impacto de alta velocidad de las partículas permite aplicar el recubrimiento con un espesor relativamente bajo, indicativo, se recomienda que el espesor final ca 100-150 micrón.

Se puede aplicar en cilindros de acero existentes siempre que tengan la tabla en buen estado y libres de defectos, poros, tapones.



Estructura recubrimiento VARIGUIDE-S

## APORTACIONES TERMICAS

### Aportaciones termicas para cilindros Yankee Crepadores

#### **VARIHARD-HE**

##### **PROPIEDADES DISTINTIVAS :**

- Elevada dureza (900 HV) con el objeto de prolongar el interval entre rectificadoss : excelente resistencia con respecto a cuchillas en acero duro y cerámica.
- Se puede aportar un espesor bajo ( desde 0,5 hasta 0,85 mm) para mantener un buen intercambio térmico , garantizado además por una estructura muy compacta.
- Se puede rectificar
- Se pueden realizar reparaciones localizadas en caso de daños
- Excelente anclaje al metal de base obtenido gracias a una capa de base anticorrosiva (**RuStop**)
- La elevada resistencia a la corrosión de la capa funcional está garantizada por el alto contenido de Cromo y otros metales específicos
- Se pueden obtener rugosidad muy bajas gracias a su estructura fina .
- Realización en los talleres de RIF o en-situ



Más de 250 aportaciones VARIHARD ya se lleva a cabo

## APORTACIONES TERMICAS

### Aportaciones termicas para cilindros Yankee Crepadores

#### VARIHARD-HE

#### DESARROLLOS:

Hay estudios y pruebas para mejorar aún más el aportacion actual en términos de:

- Aumento de la resistencia química
- Aumento de la resistencia al desgaste



Más de 250 aportaciones VARIHARD llevadas a cabo



# JORNADAS CELULÓSICO PAPELERAS 2017

Gracias por su atención!