Vehículos del futuro, sostenibilidad y medio ambiente. Nuevos recubrimientos exentos de cromo

Electroless Hard Coat S.A.
Dr. Víctor Sanchez Arderiu
Director I+D y Calidad
01 – Octubre – 2025

Sostenibilidad y MA en el sector automoción

Se centra en:

- Aerodinamismo → reducción en consumo y emisión de gases
- Electrificación → reducción emisión de gases efecto invernadero
- Materiales → reducción de peso → reducción emisión de gases

No se suele tener en tanta consideración:

- Tratamientos superficiales:
  - Gran consumo de agua
  - Uso de sustancias químicas tóxicas
  - Generación de residuos
  - Riesgos para la salud de trabajadores

Sostenibilidad y MA en el sector automoción

La UE lidera la transformación de los sectores productivos mediante estrictas regulaciones

- Reglamento REACH: Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas
  - Cadmio → Sustitución real Zinc-Níquel
  - Cromo hexavalente (VI) → substitutos? - Cromo trivalente es aceptado
  - PFAs → Polifluorados (excepto PTFE)
- Otros marcos internacionales se alinean (EEUU y Asia) → velocidad inferior

Oportunidades en recubrimientos

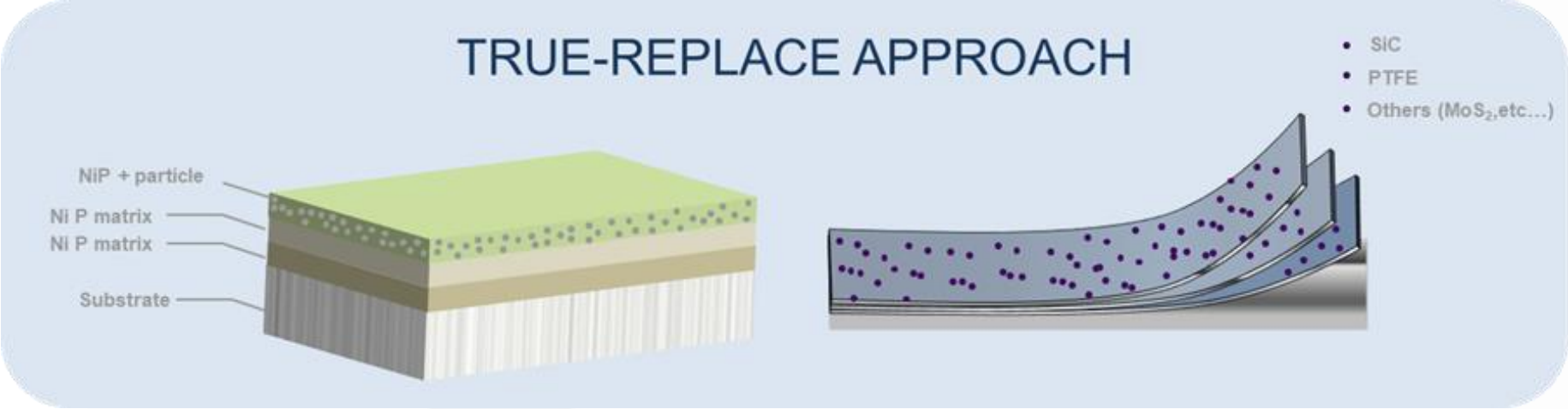
Sustitución Cromo hexavalente

- Aplicaciones decorativas → Cromo trivalente
- Aplicaciones técnicas:
  - Dureza
  - Desgaste
  - Resistencia a corrosión

PROYECTO EUROSTARS: TRUE-REPLACE

Objetivo:

- Encontrar una alternativa reach compliant al cromo duro hexavalente.



PROYECTO EUROSTARS: TRUE-REPLACE

Resultados:

- Después de probar más de 40 combinaciones distintas:
- Medición de propiedades:

  - Desgaste (Pin on disc)

Sample	Vol (mm^3)
TR6	0.00591
TR6 + TT	0.00630
TR7	0.01050
TR7 + TT	0.00847
TR8	0.00462
TR8 + TT	0.00960

  - Microdureza

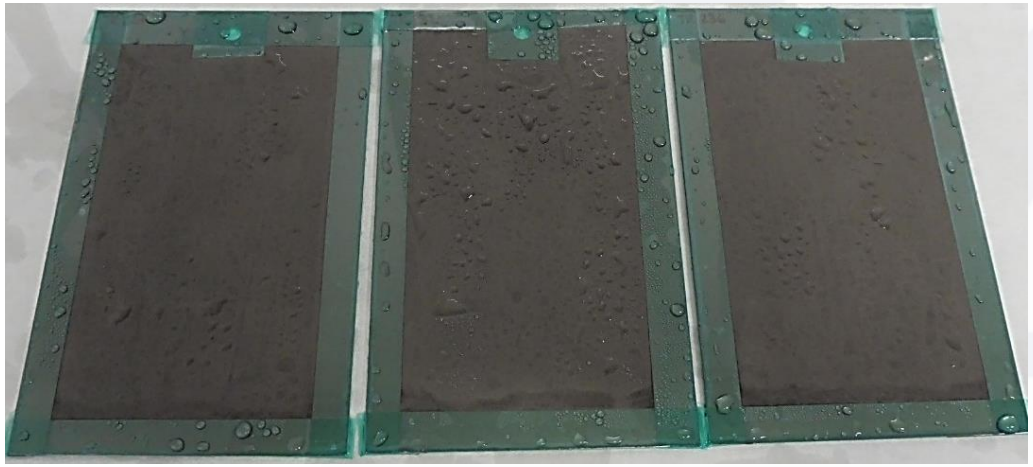
Sample	Hardness Cross section 100 Mn (Hv)	Hardness Cross section 1 N (Hv)	Hardness Surface 1 N (Hv)
Hex Cr	1178	-	-
TR1	660	584	557
TR1 + TT	1086	972	915
TR2	1002	909	879
TR2 + TT	983	915	915
TR3	860	780	873
TR3 + TT	1020	937	873
TR4	837	661	608
TR4 + TT	1122	995	1002
TR5	1172	995	957
TR5 + TT	844	989	831
TR6	958	756	525
TR6 + TT	993	798	492
TR7	667	677	504
TR7 + TT	671	842	484
TR8	758	700	427
TR8 + TT	816	765	457

PROYECTO EUROSTARS: TRUE-REPLACE

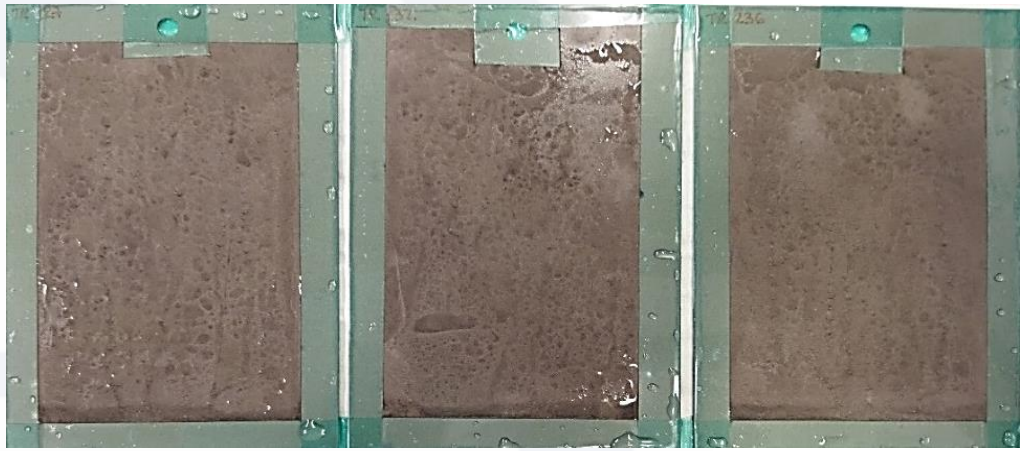
Resultados:

NSS Corrosion resistance

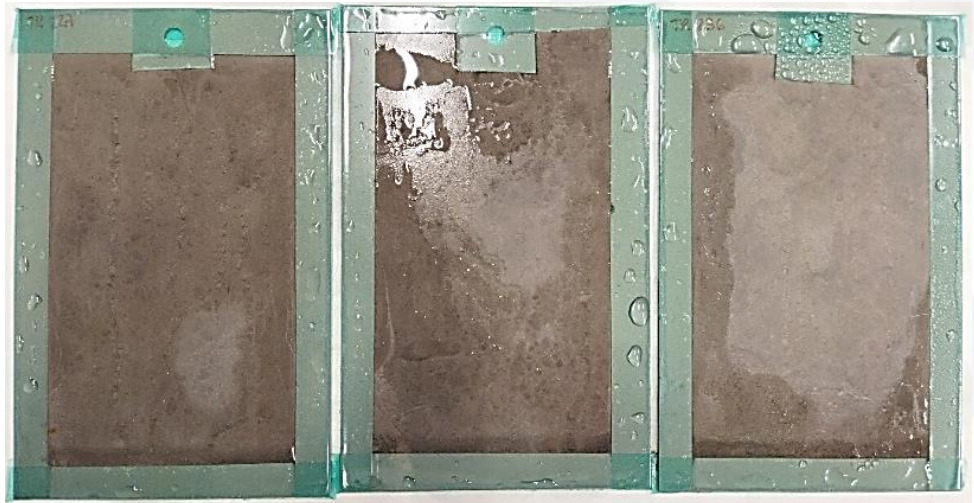
504 h



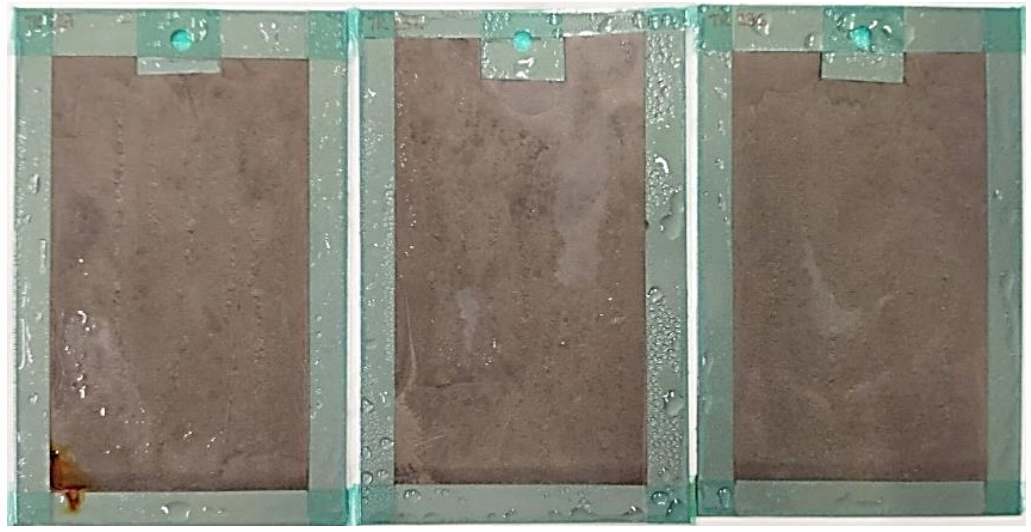
1023 h



1503 h

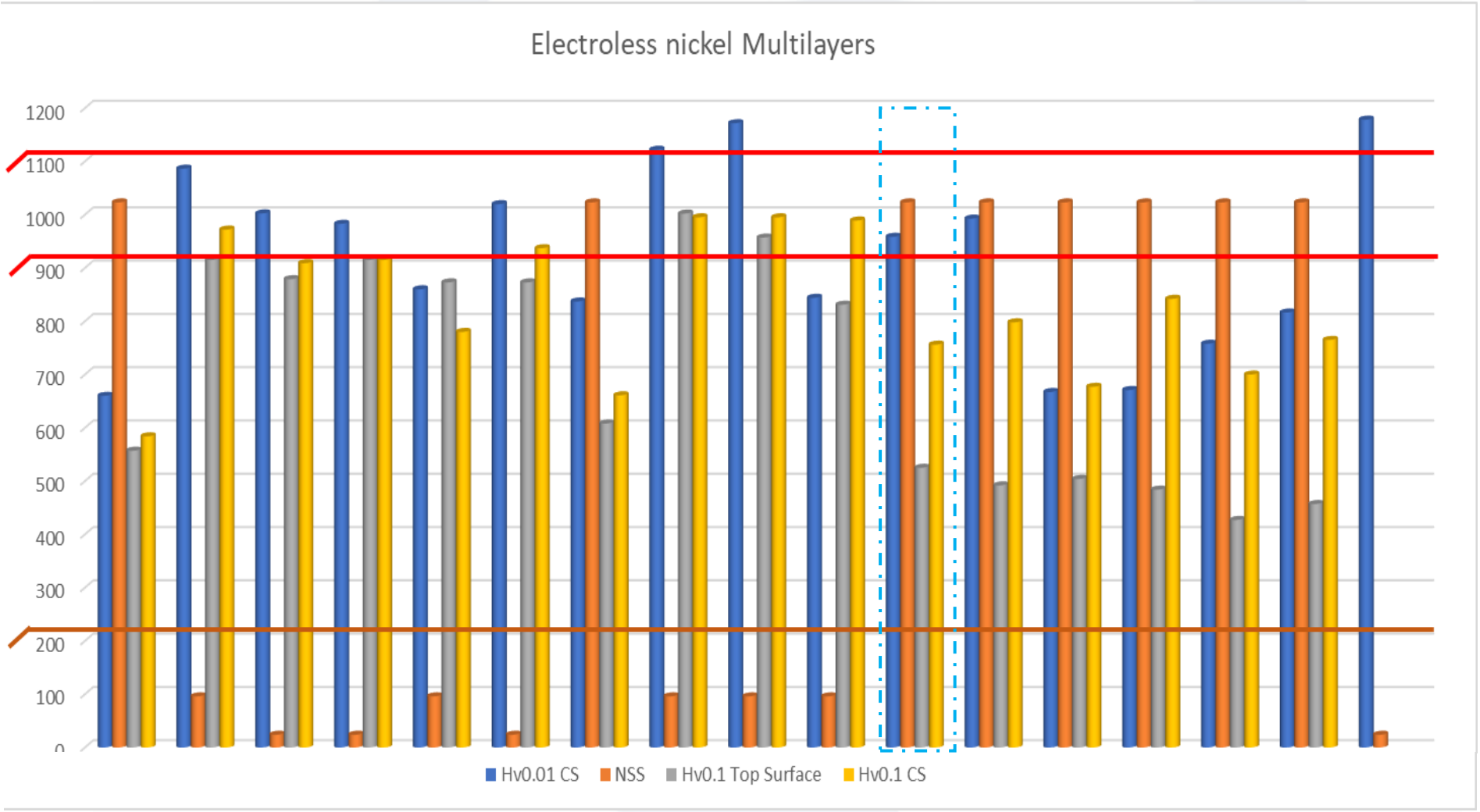


1971 h



PROYECTO EUROSTARS: TRUE-REPLACE

Resultados:

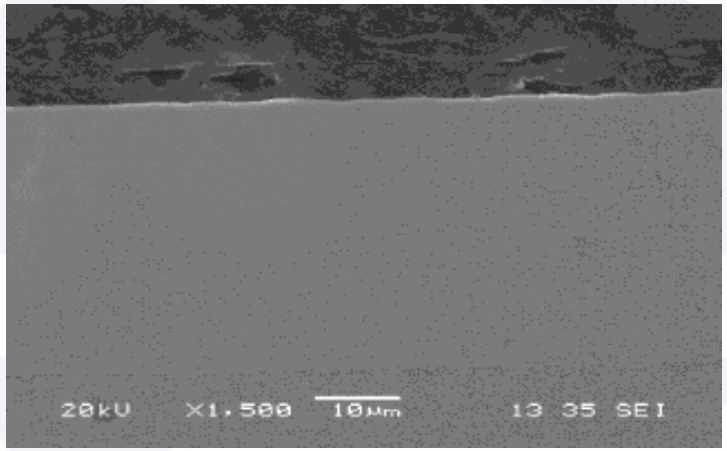


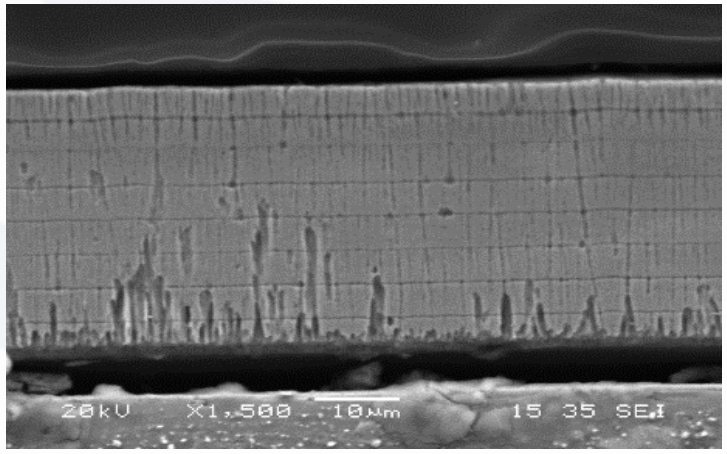
PROYECTO PTAP: SUSCROM

Objetivo (Elhco):

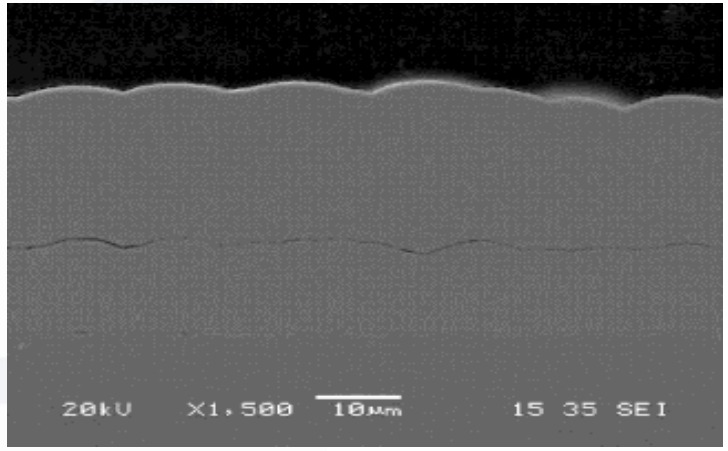
- Optimizar sistemas multicapa de Níquel químico (sin partículas)
- Desarrollo de un deposito de Cromo duro trivalente
- Combinatoria de Níquel químico multicapa + Cromo duro trivalente

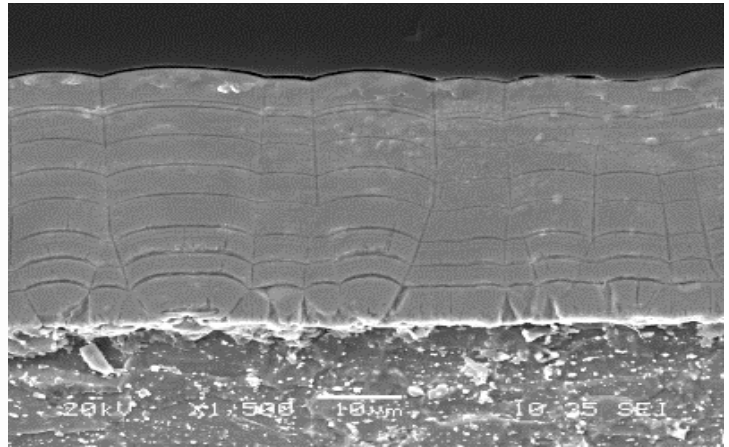
TR 8 capas





LowP 8 capas





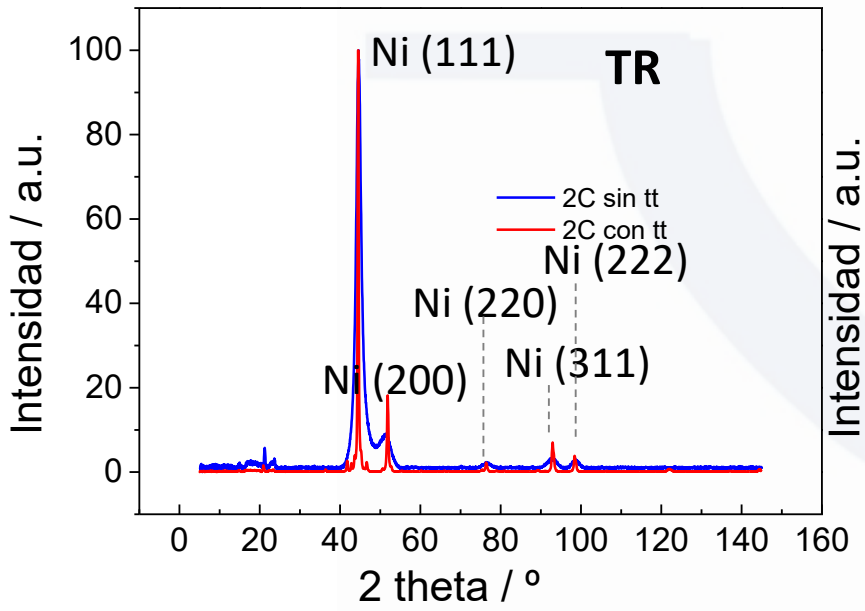
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES
CDTI INNOVACIÓN

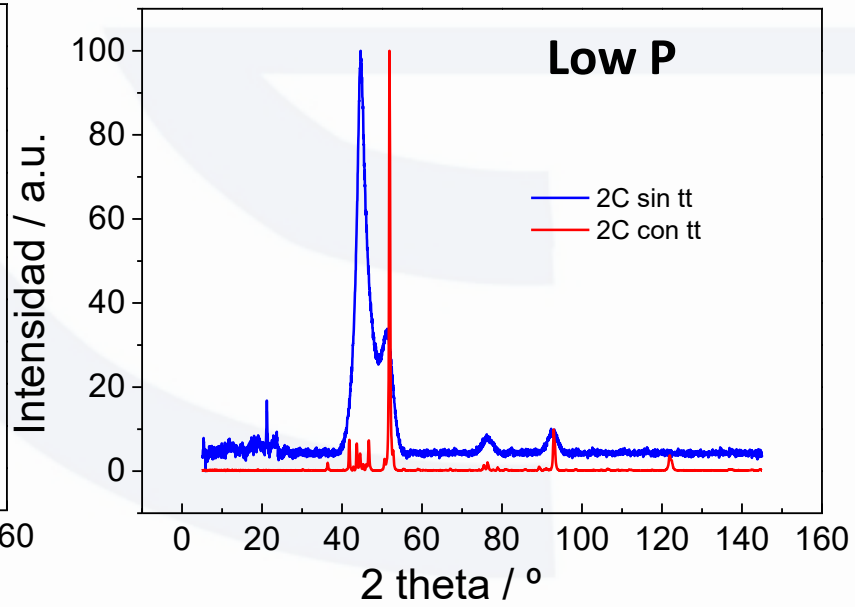
PROYECTO PTAP: SUSCROM

Propiedades:

- Microdureza:

	Acero 4130			
	sin tt		con tt	
nº capas	LowP	TR	LowP	TR
2 capas	779,89 ± 14,70	861,44 ± 23,82	1030,99 ± 113,75	1126,64 ± 28,07
4 capas	759,49 ± 27,33	743,21 ± 45,13	1012,52 ± 101,01	1290,00 ± 43,86
8 capas	767,12 ± 49,74	859,94 ± 76,79	877,11 ± 65,98	1107,84 ± 64,10



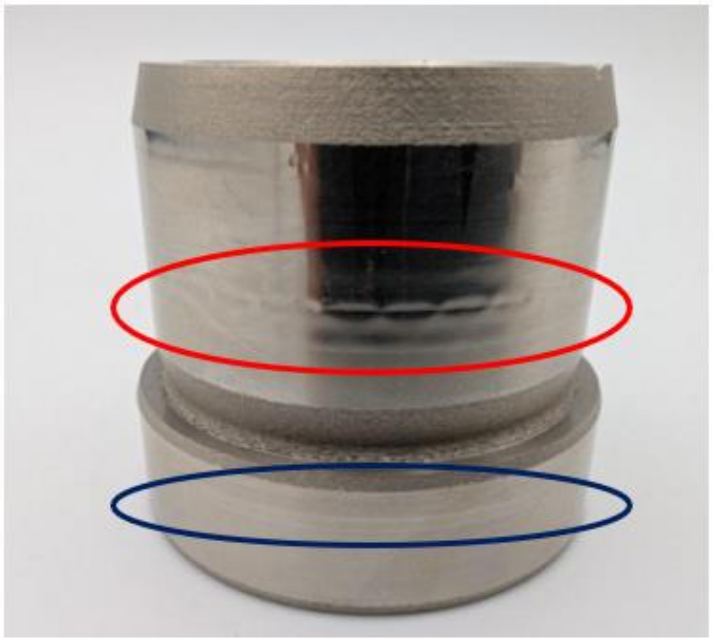


- Estructura cúbica centrada en la cara (fcc), con una orientación preferente (111).
- Sin diferencias significativas para los recubrimientos de 2C, 4C y 8C.
- T.T. provoca el estrechamiento del pico correspondiente al plano (111) junto con las reflexiones de la fase Ni3P, lo que se debe a la precipitación de fosfuros de níquel (Ni3P). En el caso del recubrimiento Low P, la aplicación del tratamiento térmico provoca un cambio en la orientación preferente de los cristales, pasando a ser la (200).

PROYECTO PTAP: SUSCROM

Propiedades:

- Resultados en banco ensayo real:
  - Esfuerzos de rodadura
  - Sello dinámico + rozadura



El recubrimiento de Ni-P LP no parece ser adecuado para trabajar como pista de rodamientos puesto que **no es capaz de resistir los esfuerzos que se originan en la rodadura con los elementos rodantes**. No obstante, tiene un **buen comportamiento respecto al contacto con el sello dinámico y los rozamientos derivados**.

Vehículos del futuro, sostenibilidad y medio ambiente. Nuevos recubrimientos exentos de cromo

Visite nuestra pagina web:
www.elhco.com

Electroless Hard Coat S.A.
Dr. Víctor Sanchez Arderiu
Director I+D y Calidad
01 – Octubre – 2025