



RECUBRIMIENTO NIQUEL-FOSFORO

FIELD SERVICE SOLUTION S.A.S

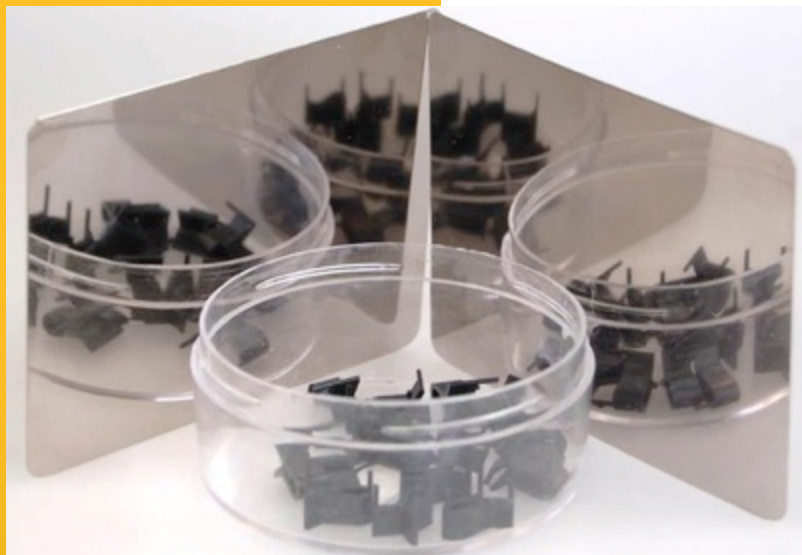
Ing. Gilberto Quintero N.





PROPIEDADES DEL RECUBRIMIENTO

- DEFINICION DEL PROCESO
- PROPIEDADES DEL RECUBRIMIENTO
- RESULTADOS PRACTICOS





DEFINICION DEL PROCESO

Niquel Químico (NiP)

- Alto fosforo
- Medio fosforo
- Bajo fosforo

$\geq 10\% P$

5 – 9% P

1 – 4% P

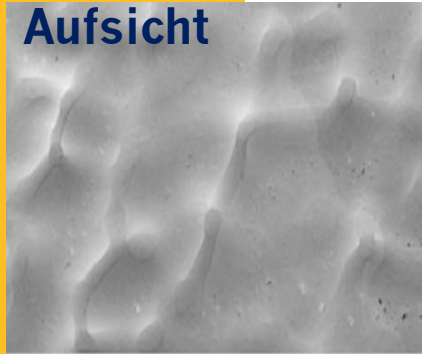
Otras posibilidades

- Capas multiples
- Inclusión de partículas por dispersión, tales como: B, SiC, BC, BN, Diamante
- Recubrimiento de plásticos
- Pretratamientos de Aluminio



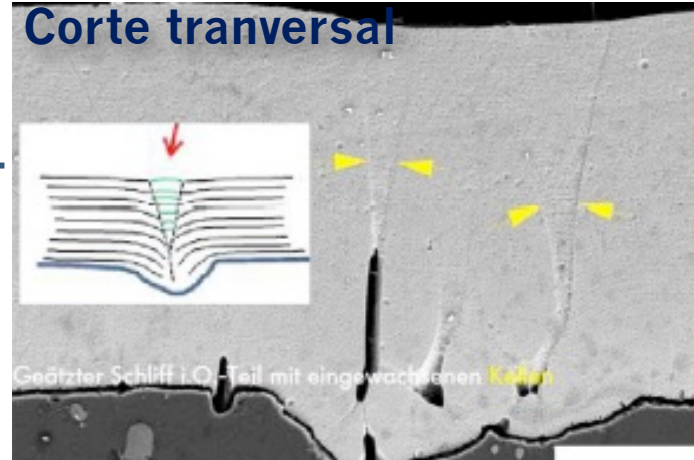
PROPIEDADES DEL RECUBRIMIENTO

Aufsicht

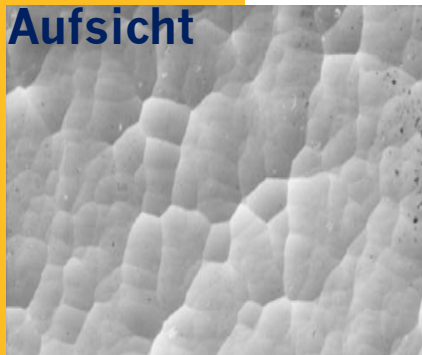


Badalter < 3,5
MTO

Corte transversal

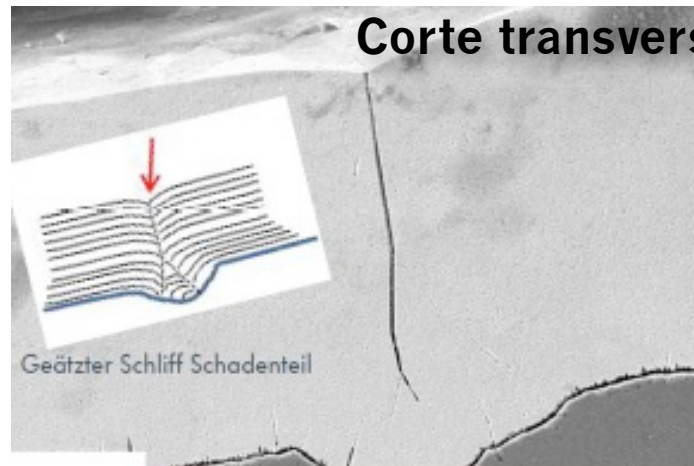


Aufsicht



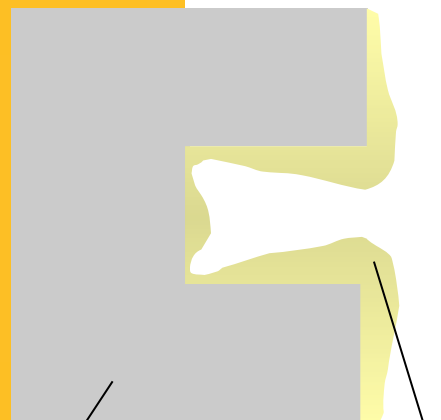
Badalter > 3,5
MTO

Corte transversal





Niquel electrolítico



Substrato

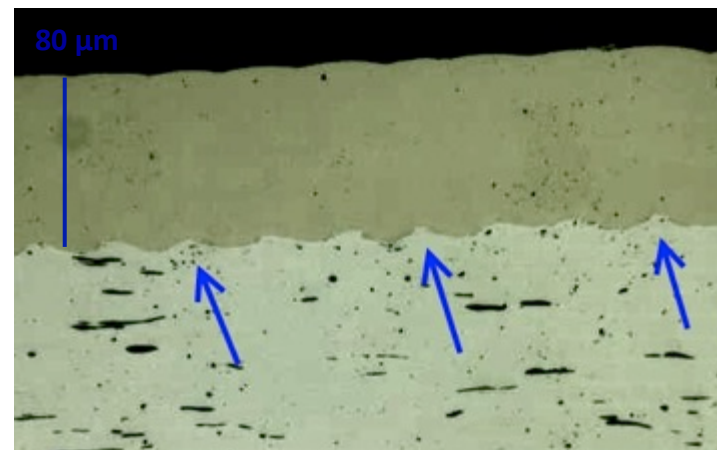
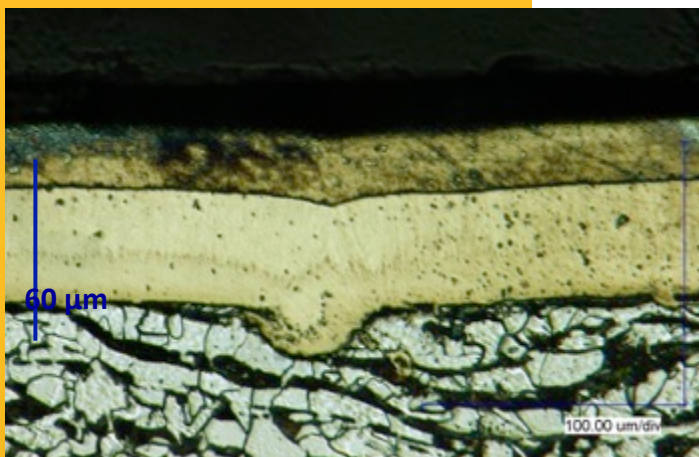
Capa

Electroless Nickel



Substrato

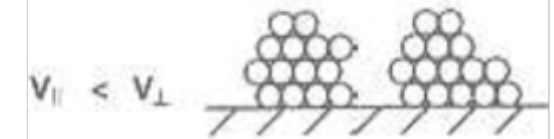
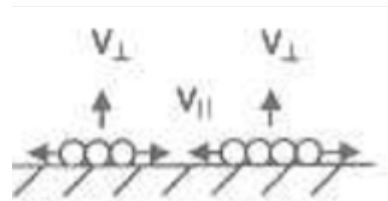
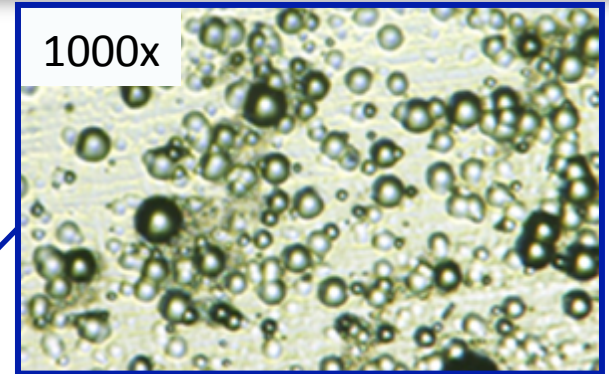
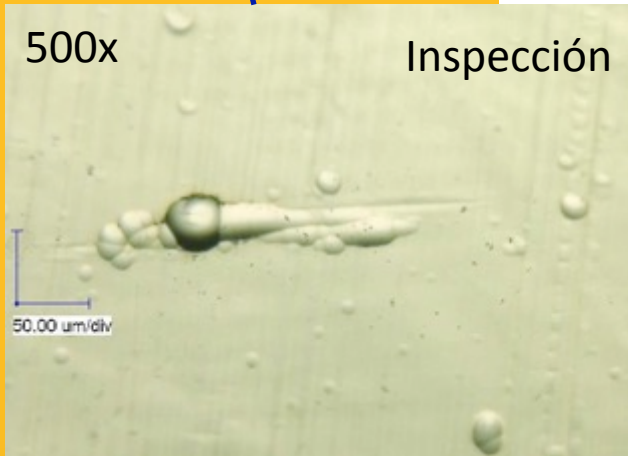
Capa





Estructura de la Capa

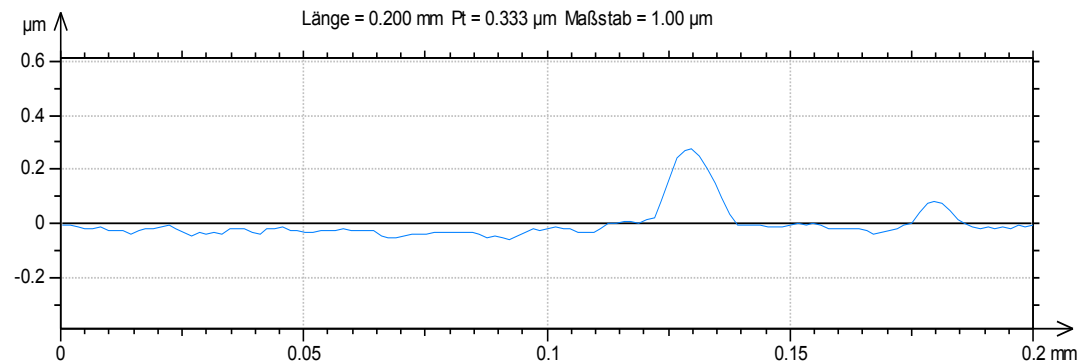
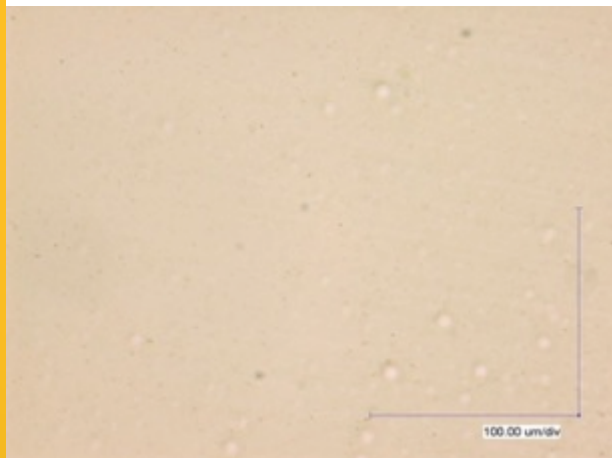
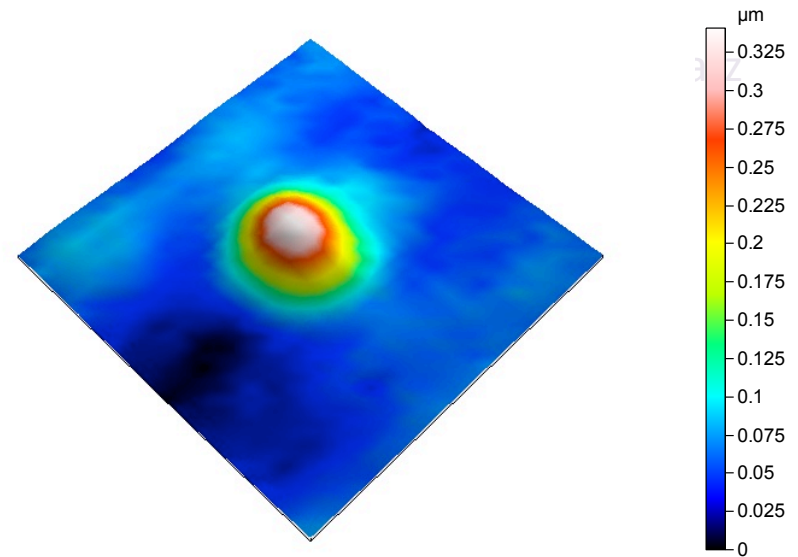
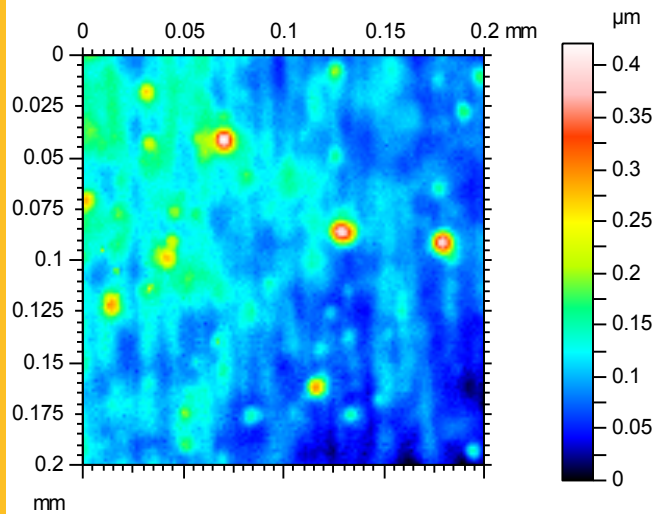
Estructura cristalina → muchos centros de cristalización → Estructura no homogénea → Tendencia a imperfectos de crecimiento de la capa: ranuras, cavidades en el sustrato, preparación inadecuada de los componentes y/o baño muy gastado.



Quelle:
Chemische Vernickelung
Prof. Dr.-Ing. Dr. habil. Nasser
Kanani



HOMOGENEIDAD EN EL ESPESOR DE LA CAPA





Capa cristalina



Contenido P (1–4

Alta velocidad de deposición

Magnética

Apariencia Mate y Brillante

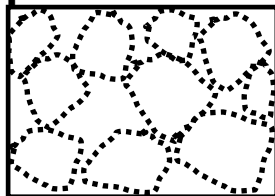
Baja resistencia a la corrosión

Bajas tensiones residuales

Buena resistencia al desgaste

Dureza $750 \text{ HV}_{0,1} \pm 50$

Capa semi-cristalina



Contenido P (5–9 %)

Alta velocidad de deposición

Magnética

Aspecto brillante

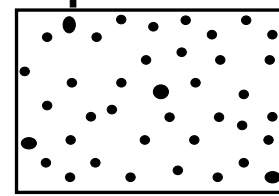
Buena resistencia a la corrosión

Bajas tensiones residuales

Buena resistencia al desgaste

Dureza $650 \text{ HV}_{0,1} \pm 50$

Capa Amorfa



Contenido P ($\geq 10 \%$)

Baja velocidad de deposición

No Magnético

Aspecto medio brillante

Excelente resistencia a la corrosión

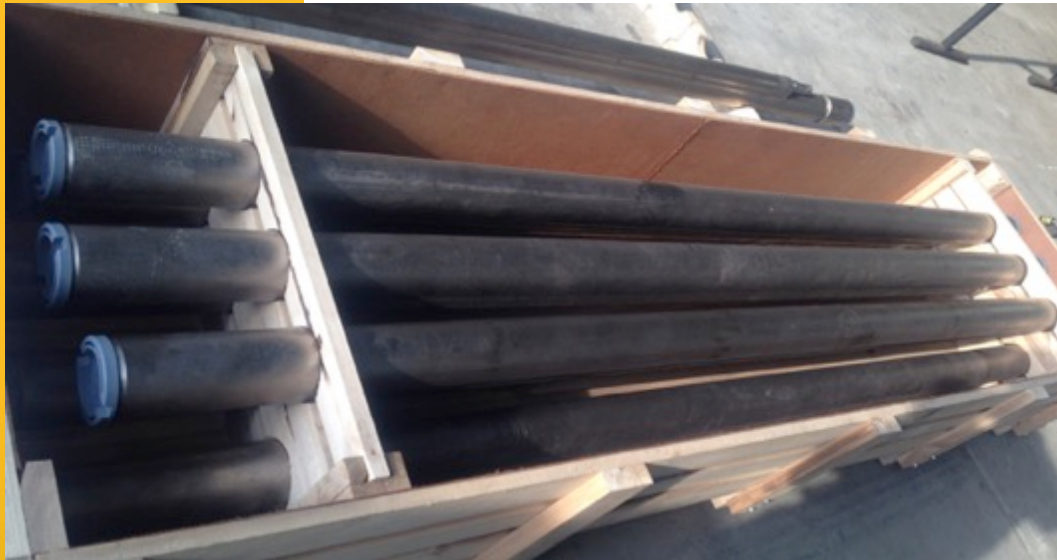
Spannungsneutral bis Druckeigenspannung

Muy buena ductilidad

Dureza $500 \text{ HV}_{0,1} \pm 50$



MANDRILES DE INYECCION





EMPAQUE HIDRAULICO (PACKER)

