



Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
de la U. N. L.



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A. C.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

Ponencia:

"Características Fundamentales y Aplicaciones del Cromo Duro"

Santerrey, N. L.  
Agosto de 1967.

Presentada por:  
ING. RAUL GARZA SLOAN

S692  
C4  
3

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY  
540 EAST 57TH STREET  
CHICAGO, ILL. 60637  
U.S.A.  
UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS  
505 N. Dearborn St.  
Chicago, Ill. 60610  
U.S.A.

S692

C4

3



1020082611

*Revisión  
250 ejemplares  
ago 22 1967*

250.

9.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

Ponencia:

"Características Fundamentales y Aplicaciones del Cromo Duro"



Manizales, N. L.  
Agosto de 1967.

Presentada por:  
ING. RAUL GARZA SLOAN

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ADOLFO BETES"

059354

Núm. Clas. NL  
 671.732  
 Núm. Autor 62476  
 Núm. Adg. 059354  
 Procedencia \_\_\_\_\_  
 Precio \_\_\_\_\_  
 Fecha Abril de 1968.  
 Clasificó seg  
 Catalogó JrL

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN  
 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
 "ALFONSO REYES"  
 Avda. 1625 MONTERREY, MEXICO



Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
 de la U. N. L.



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A. C.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

Ponencia:

"Características Fundamentales y Aplicaciones del Cromo Duro"

Monterrey, N. L.  
 Agosto de 1967.

Presentada por:  
 51378  
 ING. RAUL GARZA SLOAN

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
 "ALFONSO REYES"

Capilla Alfonsina  
 Biblioteca Universitaria  
 FONDO UNIVERSITARIO  
 51378  
 059354

TS692  
C4  
G3

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
de la U. N. L.

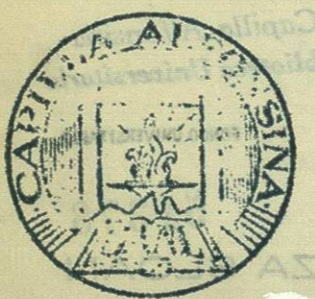


ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, A. C.

SEMINARIO DE ING. MECANICA

Ponencias:

"Características Fundamentales y Aplicaciones del Cromo Duro"



Presentada por:  
ING. RAUL GARZA

Monterrey, N. L.  
Agosto de 1967

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"

## INTRODUCCION

El objetivo primordial de la ingeniería moderna esta enfocado hacia la reducción de costos en los procesos industriales.

Se observan dos tendencias principales encaminadas hacia este fin:

La tendencia hacia la Automatización que tiene por objeto la reducción de los costos de Mano de Obra directa en la producción; y la tendencia hacia el diseño perfecto que busca el aumento de la vida útil del Equipo, con la consiguiente reducción en costos de mantenimiento y reposición, entre otras formas mediante el empleo de materiales con mayor resistencia al desgaste.

Uno de los procedimientos más modernos para aumentar la resistencia al desgaste de los metales y que va dejando una profunda huella reveladora de su importancia y trascendencia es, sin duda alguna, el CROMADO DURO ELECTROLITICO.

Mediante el Cromado Duro se aplica sobre una superficie metálica, corrientemente de hierro o acero, una película de cromo cuyas características físicas vienen dadas en la siguiente tabla:

### PROPIEDADES FISICAS DEL CROMO DEPOSITADO ELECTROLITICAMENTE

Número atómico	24
Peso atómico	52.01
Densidad	7
Peso específico	6,9/7,1
Punto de fusión	1.900 C
Punto de ebullición	2.200 C
Resistencia específica por centímetro	3,85 10 <sup>6</sup>
Resistividad eléctrica	40 micro-ohms/cm
Resistencia al rayado, según escala Martens	56-100
Durezas:	
Cromo duro brillante normal	800 a 1050 Brinell
Cromo en las partes quemadas, nódulos, etc.	1.100 Brinell
Cromado mate lechoso, debido al empleo de baja densidad de corriente	700 Brinell
Cromado mate o blando, por trabajar con bajas temperaturas	575 Brinell
Dureza según la escala de Mohs.	8,9
Dureza, unidades Vickers	850-11.150
Coefficiente de dilatación lineal	0,8 mm p. m a 0 C
Poder de reflexión del cromo brillante	60 a 66%
Conductibilidad térmica	0,165 cal/cm <sup>2</sup> a 20 C

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"  
Cada. 1965

INTRODUCCIÓN

El objetivo primordial de la ingeniería moderna está en el desarrollo de la tecnología de los procesos industriales. Se observan dos tendencias principales en esta rama de la ciencia. La tendencia hacia la automatización que viene por efecto de la reducción de los costos de mano de obra directa en la producción, y la tendencia hacia el diseño perfecto que busca el aumento de la vida útil del equipo, con la consiguiente reducción en costos de mantenimiento y reparación, entre otras formas mediante el empleo de materiales con mayor resistencia al desgaste.

Una de las procedimientos más modernos para aumentar la resistencia al desgaste de los metales y que va dejando una profunda huella revelada es de su importancia y trascendencia es, sin duda alguna, el CROMADO POR ELECTROLISIS.

Mientras el Cromado duro se aplica sobre una superficie metálica, convenientemente de hierro o acero, una película de cromo gruesa constituye una eficaz barrera para la siguiente tabla:

PROPIEDADES FÍSICAS DEL CROMO DEPOSITADO ELECTROLÍTICAMENTE

Número estándar	32
Peso estándar	32.01
Densidad	7.19
Peso específico	7.19
Punto de fusión	1,900 °C
Punto de ebullición	2,500 °C
Resistencia específica por centímetro	1.85 10 <sup>6</sup>
Resistividad eléctrica	54-100
Resistencia al trazo, según escala Kármán	40 micro-ohm/cm
Dureza	800 a 1020 Brinell
Cromo duro brillante normal	1,100 Brinell
Cromo en las partes guarniciones, rodillos, etc.	700 Brinell
Cromo mate liso, debido al empleo de pasta de óxido de cromo	575 Brinell
Cromo mate o blanco, por trazo con pasta de óxido de cromo	8.9
Dureza según la escala de Mohs	8.5-11.150
Dureza, métodos Vickers	0.8 mm x 0.8 mm
Coefficiente de dilatación lineal	60 a 65
Poder de reflexión del cromo brillante	0.125 coef. a 20 °C
Conductividad térmica	

Coefficiente de fricción estática:  
 Cromo sobre antifricción  
 Estructura cristalina  
 Módulo de elasticidad  
 Resistencia a la tracción

0,15  
 Cubo centrado (arista 2,87 Å)  
 E=15.000 kg/mm<sup>2</sup>  
 R=15 kg/mm<sup>2</sup>

Del estudio de esta tabla puede deducirse que el Cromo obtenido electrolíticamente en este proceso difiere en varias de sus características físicas del metal obtenido por procedimientos metalúrgicos.

El Recubrimiento Electrolítico con Cromo Duro es ahora un medio reconocido de incrementar la vida de todo tipo de partes metálicas sujetas a - desgaste por corrosión, fricción o abrasión. Estas partes pueden ser protegidas de nuevas o recuperadas una vez gastadas, restaurándose a sus dimensiones originales.