

X JORNADAS CÁTEDRA ACERINOX
MARZO 2023





ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ACEROS INOXIDABLES

LABORATORIO DE ACERÍA

D. Pérez

ÍNDICE

01

Acero Inoxidable
C.Q.

02

Ac. Inoxidable -
Tipos

03

Ac.- Inoxidable -
Normas

04

Laboratorio de
Acería - Proceso

05

Laboratorio de
Acería – Inicios

06

Laboratorio de
Acería – Actual

07

Análisis C.Q.
Normativa

08

Análisis en
tiempo real

ACERO INOXIDABLE

COMPOSICIÓN QUÍMICA

UNE-EN 10088-2:

Cr: > 10.5 %

C: < 1.2 %



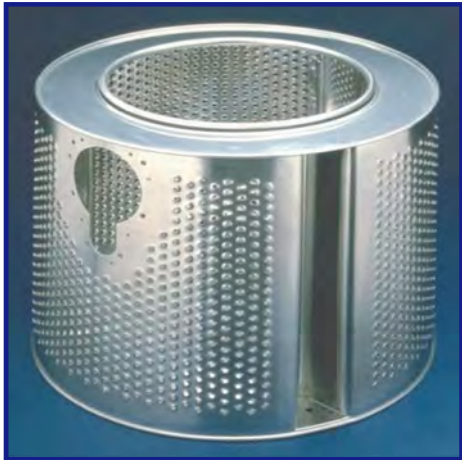
**Acero
Inoxidable**

Ni , Mo, Mn, Cu , V, ...

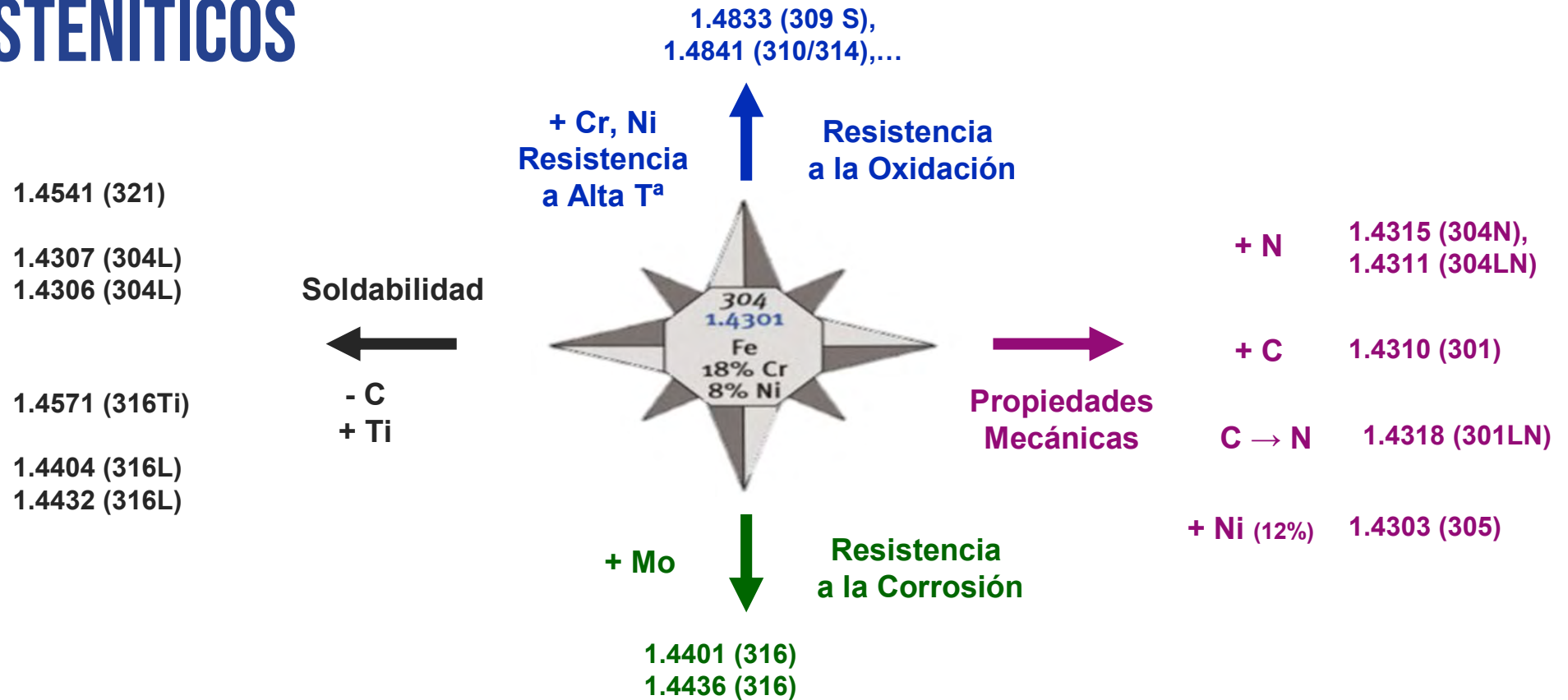


≠ Tipos

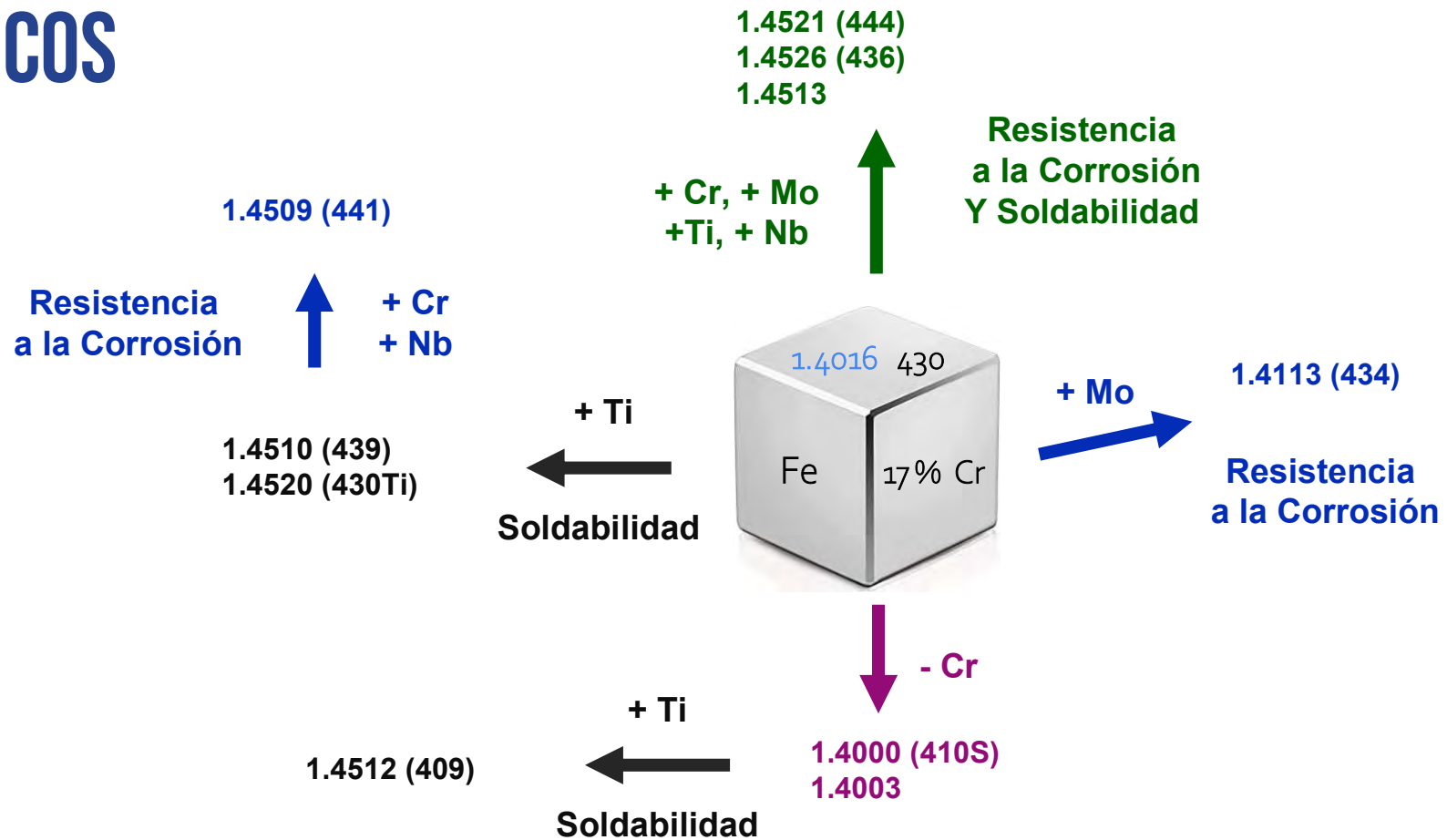
- » Austeníticos
- » Ferríticos
- » Martensíticos
- » Dúplex



ACERO INOXIDABLE - TIPOS AUSTENÍTICOS



ACERO INOXIDABLE - TIPOS FERRÍTICOS



ACERO INOXIDABLE - TIPOS DÚPLEX



ACERO INOXIDABLE

NORMAS - NOMENCLATURA

EN - Norma Europea

AISI - American Iron Steel Institute

UNS - Unified Number System

JIS - Japanese Ind. Standard

...





ACERO INOXIDABLE

NORMAS - NOMENCLATURA

TABLA DE CORRESPONDENCIA APROXIMADA DE CALIDADES DEL ACERO INOXIDABLE ENTRE NORMAS

EN (EUROPA)		AISI UNS (USA)		AFNOR (FRANCIA)	BSI (REINO UNIDO)	DIN (ALEMANIA)	GOST (FEDERACION RUSA)	JIS (JAPON)	SS (SUECIA)	UNE (ESPAÑA)	UNI (ITALIA)
Nº											
X 10 CrNi 18-8	1.4310	301	S 30100	Z 11 CN 18-08 Z 11 CN 17-08	301 S 21	1.4310		SUS 301	23 31	X12 CrNi 17-07	X 12 CrNi 1707
		302	S 30200	Z 12 CN 18-09	302 S 25	1.4319				X10CrNi 18-09	X 8 CrNi 1910 X 10 CrNi 1809
X 8 CrNiS 18-9	1.4305	303	S 30300	Z 8 CNF 18-09	303 S 21 303 S 31	1.4305		SUS 303	23 46	X10 CrNiS 18-09	X 10 CrNiS 1809
X 5 CrNi 18-10	1.4301	304	S 30400	Z 7 CN 18-09	304 S 15 304 S 16	1.4301	08 Kh 18N10 08 Kh 18N11	SUS 304	23 32 23 33	X6CrNi 19-10	X 5 CrNi 1810
X 2 CrNi 18-9	1.4307	304 L	S 30403	Z 3 CN 19-09	304 S 11	1.4307		SUS 304 L	23 52		
X 2 CrNi 19-11	1.4306	304 L	S 30403	Z 3 CN 18-10	304 S 11	1.4306	03 Kh 18N 11	SUS 304 L	23 52	X2CrNi 19-10	X 2 CrNi 1811
X 15 CrNiSi 20-12	1.4828	309	S 30900	Z 17 CNS 20-12	309 S 24	1.4828	20 Kh 23N 13	SUH 309			X 16 CrNi 2314
X 12 CrNi 23-13	1.4833	309 S	S 30908	Z 15 CN 23-13		1.4833		SUS 309 S			X 6 CrNi 2314
		310	S 31000		310 S 24	1.4845	20 Kh 23N 18	SUH 310			X 22 CrNi 2520
X 8 CrNi 25-21	1.4845	310 S	S 31008	Z 8 CN 25-20	310 S 16	1.4845 1.4842	10 Kh 23N 18	SUS 310 S	23 61		X 6 CrNi 2520
X 5 CrNiMo 17-12-2	1.4401	316	S 31600	Z 7 CND 17-11-02	316 S 31	1.4401		SUS 316	23 47	X6CrNiMo 17-12-03	X 5 CrNiMo 1712
X 3 CrNiMo 17-13-3	1.4436	316	S 31600	Z 7 CND 17-12-02	316 S 33	1.4436		SUS 316	23 43	X6CrNiMo 17-12-03	X 5 CrNiMo 1713
X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	316 L	S 31603	Z 3 CND 17-11-02	316 S 11	1.4404	03 Kh 17N 14 M2	SUS 316 L	23 48	X2CrNiMo 17-12-03	X 2 CrNiMo 1712

ACERO INOXIDABLE

NORMAS - NOMENCLATURA

EN 1.4401 / AISI 316

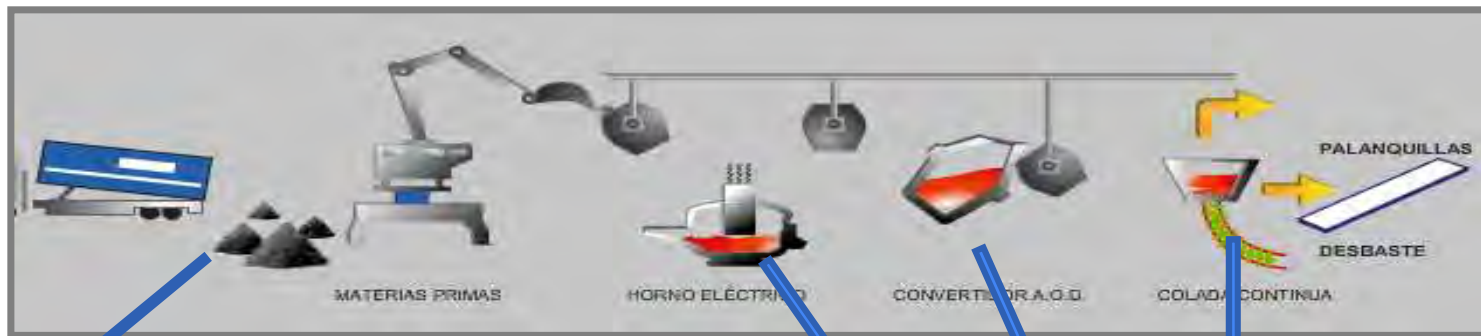
Euronorm	Nom.	AISI / ASTM / UNS
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	316

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Tipo	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Ti	Cu	Otros
ACX 240	<=0.030	<=0.75	<=2.00	<=0.040	<=0.030	16.00-18.00	10.00-12.00	2.00-2.50	-	-	-
ACX 250	<=0.050	<=0.75	<=2.00	<=0.040	<=0.015	16.50-18.00	10.50-12.00	2.00-2.50	-	-	-
ACX 302	<=0.070	<=0.75	<=2.00	<=0.040	<=0.030	16.50-18.00	10.00-11.00	2.00-2.50	-	-	N(ppm) <1100
ACX 309	<=0.070	<=0.75	<=2.00	<=0.040	0.020-0.030	16.50-18.00	10.00-11.00	2.00-2.50	-	-	N(ppm) <1100

LABORATORIO DE ACERÍA

PROCESO FABRICACIÓN



≈ 225/día

Si	Mn	Sn	Ni	Cu	Cr	P	Mo	Ti	Nb	Co	C	S	N2	B	Al	Pb	As	V	Ca
0.399	1.875	0.020	8.390	0.476	17.480	0.035	0.402	0.003	0.007	0.193	0.049	0.3255	0.0358	0.004	0.006	0.0001	0.003	0.07	0.0031

LABORATORIO DE ACERÍA

INICIOS - 70



LABORATORIO DE ACERÍA

PREPARACIÓN MUESTRAS



FRESADORA

HORNO DE INDUCCIÓN



MACHACADORA

LIJADORA



TALADRO VERTICAL



PREPARACIÓN ESCORIAS



SIERRA DE CINTA



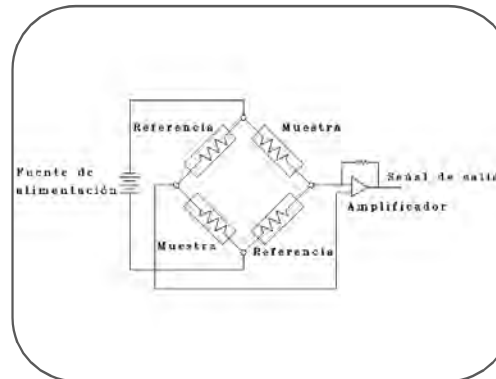
LABORATORIO DE ACERÍA

TÉCNICAS DE ANÁLISIS

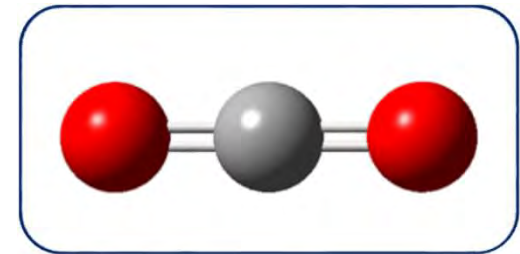
*Fluorescencia
Rayos X*



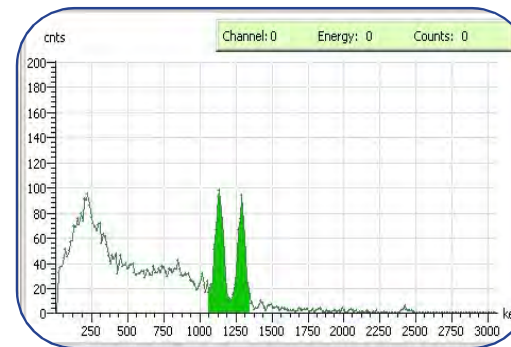
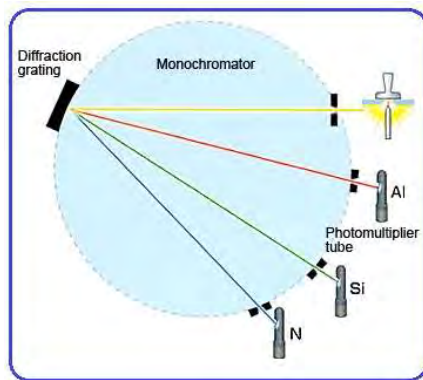
Termoconductividad



IR



*Espectrometría
de Emisión
Óptica de Chispa*



*Espectrómetro
Radiación Gamma*

LABORATORIO DE ACERÍA

EQUIPOS DE ANÁLISIS



x 3



x 2

Si	Mn	Sn	Ni	Cu	Cr	P	Mo	Ti	Nb	Co	C	S	N2	B	Al	Pb	As	V
0.424	1.668	0.005	0.055	0.313	16.760	0.031	2.080	0.005	0.012	0.129	0.023	0.0012	0.0442	0.0039	0.006	0.0007	0.006	0.087



x 3



x 2



x 3

LABORATORIO DE ACERÍA

ENSAYOS EN CIFRAS (2021)



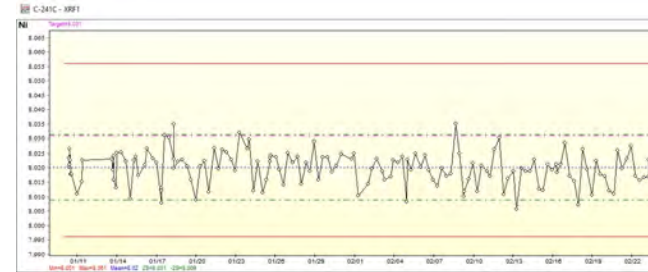
Coladas
(5 ensayos)
≈ 203.000



Producto acabado
Ensayo de Confusión
(2 ensayos)
≈ 45.000



Materias
Primas
≈ 6.400



Calibraciones y
chequeo de equipos
256 patrones/día

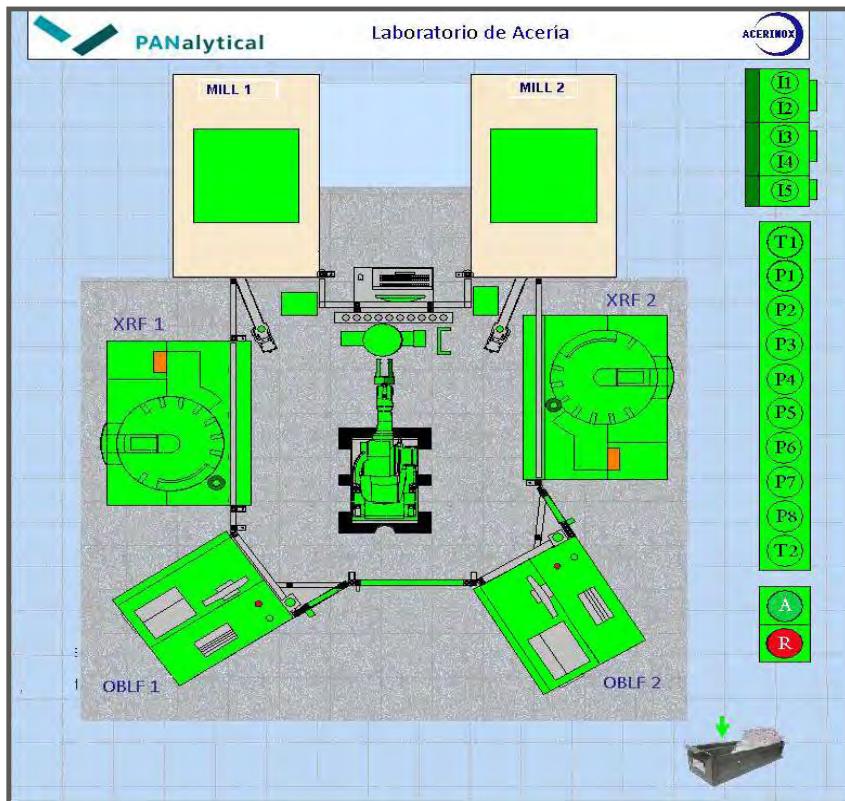
≈ 93.000

+ otros ensayos
minoritarios

≈ 350.000/año

LABORATORIO DE ACERÍA

SISTEMA AUTOMÁTICO DE ANÁLISIS





ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA

NORMATIVA

ASTM - UNE-EN - ACX

ASTM -E572-13 XFR

ASTM -E1086-14 OES

...

UNE-EN ISO 9556 2002 C

UNE-EN ISO 15351 2011 N

UNE-EN 10315 2007 XRF

...

NDT-80XX

Intercomparación

ANÁLISIS EN TIEMPO REAL

VIDEO



PREGUNTAS, DUDAS, CUESTIONES



MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

X JORNADAS CÁTEDRA ACERINOX
MARZO 2023



ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ACEROS INOXIDABLES

DAVID PÉREZ CORONIL

CONTACTO:



+34 956 629 384



David.perez@acerinox.com



X JORNADAS CÁTEDRA ACERINOX

