



Tecnología Superior en Armonía  
con el Medio Ambiente

FECHA INGRESO: 04/10/2008  
FECHA SALIDA: 04/10/2008

## INFORME DE ANÁLISIS QUÍMICO

PARA	REFERENCIA LAB
Costa Rica	DEMOLAB-0021-A-CR
	REFERENCIA CLIENTE
	Cuchillo
	STATUS
	INFORME CONFIDENCIAL

### SECCION 1 – MOTIVO DE LA CONSULTA

Comprobar la Composición Química del Acero Inoxidable de Cuchillo de Origen CHINO:  
Acero deseado AISI 420 Martensítico.

### SECCION 2 – IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Cuchillo de origen CHINO



### SECCION 3 – PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Las muestras fueron preparadas puliéndolas en una lijadora **LECO® SS1000BD**, utilizando disco abrasivo de carburo de silicio (SiC) grano 60 y 120.



Lijadora/Pulidora **LECO® SS1000BD**

### SECCION 4 – MÉTODO DE ANÁLISIS

La técnica analítica utilizada para el ensayo es la Espectrometría de Emisión Óptica con Lámpara de Descarga Luminescente (Glow Discharge Source- GDS). El instrumento utilizado es un espectrómetro marca **LECO®** modelo **GDS500A**. En la práctica una corriente de gas Argón en estado de plasma es acelerado hacia la muestra a través de un campo eléctrico provocado entre un ánodo y la muestra (cátodo). El Argón ataca la muestra arrancando los átomos de cada elemento que la componen. Esos átomos son arrastrados por la corriente de plasma hacia el interior del instrumento donde colisionan con átomos meta-estables de gas Argón, lo que causa que sean eléctricamente excitados.

Los átomos excitados rápidamente regresan a su estado de estabilidad emitiendo fotones. La longitud de onda de cada fotón emitido es única y característica de cada elemento estudiado y está asociada a su exclusiva configuración atómica. Los fotones de todos los elementos excitados ingresan a una cámara espectrométrica donde son separados por una red de difracción. Identificado cada elemento y dado que la cantidad de fotones emitidos es directamente proporcional a la concentración de ese elemento en la muestra, el instrumento puede determinar luego, a través de una curva de calibración, el porcentaje (g/100g) de cada elemento presente en la muestra.



Espectrómetro **LECO®** GDS500A

## SECCION 5 – RESULTADOS (Expresados en g/100g - %)

### Muestra Nº 1 Cuchillo

Elemento	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	Co	S
$\bar{X}$	<b>0,306</b>	<b>0,293</b>	<b>0,756</b>	<b>12,9</b>	<b>0,139</b>	<b>0,015</b>	<b>0,031</b>	<b>0,026</b>	<b>0,017</b>
s	0,007	0,005	0,029	0,186	0,014	0,002	0,002	0,001	0,002
sd %	2,28	1,61	3,87	1,44	9,95	15,06	7,81	5,68	14,15
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Elemento	Pb	Nb	Zn	Fe	Mg	Sn	Ti	V	W
$\bar{X}$		<b>≤ 0,001</b>					<b>≤ 0,001</b>	<b>0,034</b>	<b>0,020</b>
s		0,000					0,000	0,001	0,002
sd %		0,000					0,000	4,09	8,63
n		3					3	3	3

Elemento	B	Al	Sb	P	Cierre				
$\bar{X}$		<b>0,002</b>		<b>0,026</b>					
s		0,001		0,001					
sd%		26,69		4,49					
n		3		3					

### Definiciones y Fórmulas de Cálculos

C – Carbono, Mn – Manganeso, Si – Silicio, Cr – Cromo, Ni – Níquel, Mo – Molibdeno, Cu – Cobre, Co – Cobalto, S – Azufre, Pb – Plomo, Nb – Niobio, Zn – Zinc, Fe – Hierro, Mg – Magnesio, Sn – Estaño, Ti – Titanio, V – Vanadio, W – Tungsteno o Wolframio, B – Boro, Al – Aluminio, Sb – Antimonio, P – Fósforo.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

$\bar{X}$  = Promedio =

$$s = \text{Desviación estándar} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

sd% = Desviación estándar relativa =  $\frac{s * 100}{\bar{X}}$

n = Cantidad de análisis realizados

## SECCION 6 – TRAZABILIDAD DEL ENSAYO

Estándar/es utilizado/s para verificación de la exactitud: IARM 157B

Elemento	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	Co	S
$\bar{X}$	0,013	0,402	0,330	20,3	24,1				0,001
V.Certificado	0,015	0,400	0,310	20,4	23,9				0,002
Incert. (+/-)	0,004	0,010	0,030	0,50	0,050				0,001

Elemento	Pb	Nb	Zn	Fe	Mg	Sn	Ti	V	W
$\bar{X}$									
V.Certificado									
Incert.. (+/-)									

Elemento	B	Al	Sb	P	Cierre				
$\bar{X}$				0,026					
V.Certificado				0,021					
Incert. (+/-)				0,005					

## SECCION 7 – EVALUACIÓN DEL RESULTADO

La composición química de la muestra concuerda con las especificaciones del Acero Inoxidable AISI 420.

### Especificación AISI 420

Carbono, C	>= 0.150 %
Cromo, Cr	12.0 - 14.0 %
Manganeso, Mn	<= 1.00 %
Fosforo, P	<= 0.0400 %
Silicio, Si	<= 1.00 %
Azufre, S	<= 0.0300 %

## SECCION 8 – CONCLUSIONES

---

**ALFREDO SALAZAR CASTRO**  
Ing. Metalúrgico  
[alfredo.salazar@inboxsa.com](mailto:alfredo.salazar@inboxsa.com)

---

**JUAN ESTEBAN RUFFINO**  
Presidente - INBOX S.A.  
[juan.ruffino@inboxsa.com](mailto:juan.ruffino@inboxsa.com)

**AREA DE CERTIFICACIONES DE LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

**THE AMERICAN ASSOCIATION FOR  
 LABORATORY ACCREDITATION**  
**ACCREDITED LABORATORY**

A2LA has accredited  
**LECO CORP. OPTICAL SERVICE DEPT.**  
 St. Joseph, MI  
 for technical competence in the field of

**Calibration**

This laboratory is accredited in accordance with the recognized International Standard ISO/IEC 17025:2005 General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories. This laboratory also meets the requirements of ANSI/NISO Z39.5-1998 and any additional program requirements in the field of calibration. This accreditation demonstrates technical competence for a full and complete operation of a laboratory quality management system in order to meet ISO/IEC:CALC Conformance clause 10 June 2005.

Presented this 1<sup>st</sup> day of December 2007.

James R. Scherer  
 Interim President  
 For the Accreditation Council  
 Certificate Number 184531  
 Valid to December 18, 2009

For the calibrations to which this accreditation applies, please refer to the laboratory's Calibration Scope of Accreditation.

### Certificate of Registration

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM - ISO 9001:2000**

This is to certify that:  
**LECO Corporation**  
 3000 Lakeview Avenue  
 St. Joseph  
 Michigan  
 49085  
 USA

Holds Certificate No: FM 24045  
 and operates a Quality Management System which complies with the requirements of ISO 9001:2000 for the following scope:

**The marketing, design, manufacture and service of analytical and metallurgical instruments, and consumable operating supplies, as well as laboratory services and domestic and international order systems.**

For and on behalf of BSI:  
 Gary F. Pearson  
 President, BSI Management Systems (America)

Originally registered: 04/29/1993    Latest Issue: 01/30/2007    Expiry Date: 01/29/2010

Page: 1 of 2

**BSI**  
 Management Systems

Originally registered: 04/29/1993    Latest Issue: 01/30/2007    Expiry Date: 01/29/2010  
 Page: 2 of 2

This certificate remains the property of BSI, Inc. and shall be returned immediately upon the request. An electronic certificate can be authorized [www.bsigroup.com/ClientDirectory](http://www.bsigroup.com/ClientDirectory). Printed copies can be validated at [www.bsigroup.com/ClientDirectory](http://www.bsigroup.com/ClientDirectory). To be used in conjunction with the scope shown in the attached appendix. American Headquarters: 1210 Sunset Hills Road, Suite 200, Reston, VA 20190, USA.