

REVISTA ELECTRÓNICA

ALUMINIA

No. 24, 2o. Cuatrimestre, AGOSTO 2015

IMEDAL

E1 Aluminio

...La receta de la Industria Médica





SOLUCIONES INDUSTRIALES EN ALUMINIO

- Pintado
- Anodizado
- Diseño de dados
- Extrusión de aluminio
- Procesos de valor agregado

AUTOMOTRIZ / TRANSPORTE



ELÉCTRICO



CONSTRUCCIÓN



ENSERES DOMÉSTICOS



ELÉCTRICO E ILUMINACIÓN



Guadalajara
Dr. R. Michel #610
Sector Reforma Col. Quinta Velarde
Guadalajara, Jalisco.
Tel. +52 (33) 3366-9000

Monterrey
Diego Díaz de Berlanga #95-A
Fraccionamiento El Nogalar,
San Nicolás de los Garza, Nuevo León.
Tel. +52 (81) 8389-8200

Ciudad de México
La Presa #290
Col. San Juan Ixhuatepec,
Tlanepantla, Estado de México.
Tel. +52 (55) 5746-7900

www.cuprumindustrial.com



Directorio

Consejo Ejecutivo

PRESIDENTE
ING. RAMIRO MONTERO CANTÚ

VICEPRESIDENTES

Relaciones Gubernamentales
SR. RAMÓN BELTRAN ARELLANO
Relaciones Corporativas
LIC. EDGAR ALLAN RANGEL CÓRDOBA
Difusión y Desarrollo Institucional
LIC. ROBERTO XAVIER MARGAIN SANTOS
Zona Norte
ING. NORBERTO VIDAÑA ROMERO
Zona Centro
ING. ALICIA LOZANO AMADOR
Zona Bajío
ING. FRANCISCO JAVIER RUIZ MALDONADO
Zona Sur
SR. JOSÉ ARTURO REYES RANGEL
Zona Occidente
LIC. EDDIE MACÍAS ALBA
Tesorero
ING. FRANK CORNEW KENT
Comisario
ING. BLADIMIRO JESUS MORENO PÉREZ
Secretario
LIC. MIGUEL ANGEL HUERTA PANDO
Directora Ejecutiva
ING. ARTEMISA CHRISTIAN ALBA AGUILAR

CONSEJEROS PROPIETARIOS

Almexa Aluminio, S.a. De C.v.
ING. ALICIA LOZANO AMADOR
Alitub México, S.A. de C.V.
LIC. JUAN PABLO FENTANES ROMERO
Aluminum Recovery Technologies, S.A. de C.V.
ING. EDUARDO HERNANDEZ TINOCO
Aluminicaste Fundición de México, S. De R.L. de C.V.
ING. IGNACIO ANTONIO SALOMA ROMERO
Anodizados Especializados, S.A. de C.V.
SR. JOSÉ DE JESÚS CONTRERAS OCHOA
Arzyz, S.A. de C.V.
LIC. ROBERTO XAVIER MARGAIN SANTOS
Corporativo Nemak, S.A. de C.V.
ING. ALEJANDRO DE JESUS GUERRA MORENO
Electroacabados de México, S.A. de C.V.
SR. RAMÓN BELTRAN ARELLANO
Fracas Alloys Querétaro, S.A.PI. de C.V.
ING. FRANCISCO JAVIER RUIZ MALDONADO
Grupo Cuprum, S.A.de C.V.
LIC. EDGAR ALLAN RANGEL CÓRDOBA
Grupo Vasconia, S. A. B
LIC. MIGUEL ANGEL HUERTA PANDO
Herralum Industrial, S.A. de C.V.
LIC. SERGIO MACÍAS SAINZ
Maquilas y Comercializaciones Zapata, S.A. de C.V.
SR. JOSÉ ARTURO REYES RANGEL
Servicio Corelmex, S.A. de C.V.
ING. FRANK CORNEW KENT

CONSEJEROS SUPLENTES

Almexa Aluminio, S.A. de C.V.
ING. FERNANDO GARCÍA MARTÍNEZ
Alitub México, S.A. de C.V.
ING. EDUARDO HERNÁNDEZ VILLASEÑOR
Aluminum Recovery Technologies, S.A. de C.V.
ING. GUADALUPE GABRIELA GARCÍA TEJEDA
Aluminicaste Fundición de México, S. de R.L. de C.V.
ING. MARIA DE JESUS MORALES MELENDEZ
Anodizados Especializados, S.A. de C.V.
ING. LORENZO LEÓN MORA
Arzyz, S.A. de C.V.
ING. ABRAHAM OBEID YAMAL
Corporativo Nemak, S.A. de C.V.
LIC. JOSÉ RICARDO GARZA GALINDO
Electroacabados de México, S.A. de C.V.
ING. BLADIMIRO JESUS MORENO PÉREZ
Fracas Alloys Querétaro, S.A.PI. de C.V.
ING. ERNESTO LERMA EMMERT
Grupo Cuprum, S.A. de C.V.
LIC. FELIPE MUZQUIZ BALLESTEROS
Grupo Vasconia, S. A. B.
LIC. LUIS GUILLERMO BRAVO MONROY
Herralum Industrial, S.A. de C.V.
LIC. EDDIE MACÍAS ALBA
Maquilas y Comercializaciones Zapata, S.A. de C.V.
LIC. CLAUDIA XOCHITL VÁSQUEZ RAMÍREZ
Servicio Corelmex, S.A. de C.V.
C.P. FRANCISCO JAVIER ANAYA AGUILAR

Revista Alumina

DIRECTOR EDITORIAL
Ing. Jorge Salazar Kleen

COMITÉ Y STAFF EDITORIAL

Ing. Jorge Salazar Kleen
Ing. Artemisa Alba Aguilar
Yesika Ávila García
Lorena Garduño González
David M. Cruz Soto
Erika Gutiérrez Díaz
Jaime Mancera Aguilar
Jessica Colín Rodríguez

CREACIÓN GRÁFICA

David M. Cruz Soto

Articlistas y Colaboradores

Giuli Bertoli
Carsten Dede
OMAV

Ángel Jiménez López
Elsa M. Arce Estrada
Sebastián Díaz de la Torre
CIITEC-IPN, ESIIQIE-IPN

Dr. Ricardo Rafael Ambriz Rojas
CIITEC-IPN



Instituto del Aluminio A.C.
Teléfonos: (55) 5531 3176 / (55) 5531 2614
Dirección: Francisco Petrarca No. 133
Piso 9, Polanco, México D.F.
www.imedal.org.mx
imedal@imedal.org.mx

Revista Alumina es una revista cuatrimestral.
Editor responsable: Instituto del Aluminio, A.C.
Número de Certificado de reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor en trámite.
Número de Contenido en Trámite

Domicilio de la publicación: Francisco Petrarca N° 133 Piso 9 México DF C.P 11660

Teléfonos: (55) 5531 3176 / (55) 5531 2614

Distribución: IMEDAL. Todos los derechos reservados. Prohibida cualquier reproducción sin autorización expresa de los editores.

Su opinión es muy valiosa para nosotros. Favor de dirigir sus sugerencias a: promocion@imedal.org.mx

Los artículos publicados expresan la opinión del autor sin que esta tenga que coincidir con la del IMEDAL sobre el tema tratado cuando se exprese la opinión del IMEDAL se especificará claramente.

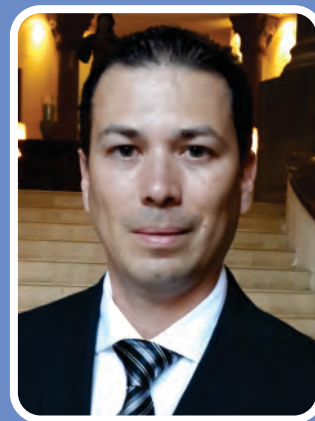
Editorial

Estimados amigos, es un gusto saludarlos nuevamente después de haber celebrado nuestro 7o. Congreso Internacional del Aluminio y Exposición, el cual fue todo un éxito y a través de este medio informativo les compartimos una reseña de este magno evento.

Nos encontramos ahora en el proceso de cierre del 2015, debido a las condiciones de las depreciaciones de las monedas de los países emergentes, hace que este cierre de año sea de pronóstico reservado, ya que en estos momentos el crecimiento del PIB nacional tiene una proyección de reducción a niveles del 1.7% al 2.5%; esto reduce en un poco más de medio punto los proyección de crecimiento que originalmente había generado el Banco de México. Esperemos que en el transcurso de los próximos meses se puedan contener los efectos macroeconómicos exteriores y que la economía mexicana logre repuntar para el beneficio de nuestropreciado metal.

En esta ocasión, en conjunto con el equipo de la revista ALUMINIA, hemos preparado diferentes artículos que esperamos que sean de su interés y como ya se ha vuelto un hábito, tenemos la fortuna de contar con colaboradores nacionales y del extranjero, a ellos, les agradecemos enormemente su tiempo y dedicación para seguir llevando este esfuerzo a todos ustedes.

Finalmente aprovechamos el foro para hacerles extensiva la invitación a nuestro evento de cierre de año en el mes de Diciembre, el cual ya es toda una tradición dentro del IMEDAL.



Ing. Jorge Salazar Kleen
Director Editorial de la Revista

Contenido

2



1 EDITORIAL: Mensaje del Director
Editorial de la Revista Aluminio:
Ing. Jorge Salazar Kleen

2 CONTENIDO

4 ÚLTIMAS NOTICIAS DEL ALUMINIO
En México y en el Mundo

5 CARTA DEL PRESIDENTE DEL IMEDAL:
Ing. Ramiro Montero Cantú

6 ePULLER: NUEVOS SISTEMAS EXTRACTORES DE
EXTRUSIÓN DE ALUMINIO
*Por: Giulia Bertoli, Carsten Dede
OMAV*

10 VISITA A LA PLANTA DE ALMEXA
Por: Comité Editorial IMEDAL

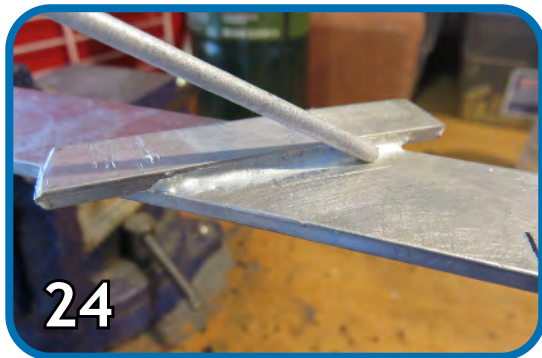
13 TRAYECTORIAS
Don José Ramón Elizondo Anaya
Por: Comité Editorial IMEDAL

15 ALEACIONES DURAS DE Ti6Al4V NITRURADAS PARA
IMPLANTES CON RESISTENCIA A LA CORROSIÓN EN
FLUIDO BIOLÓGICO SIMULADO
*Por: Ángel Jiménez López¹, Elsa M. Arce Estrada² y
Sebastián Díaz de la Torre¹*
1 CIITEC-IPN, 2 ESIQIE-IPN





20 EL ALUMINIO LA RECETA DE LA INDUSTRIA MÉDICA
Por: Comité Editorial IMEDAL



24 PROPIEDADES MECÁNICAS LOCALES DE UNA ALEACIÓN 6061-T6
*Por: Dr. Ricardo Rafael Ambriz Rojas
CIITEC-IPN*



28 SEMINARIO DE TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS DE FUSIÓN PARA ALUMINIO
Por: Comité Editorial IMEDAL



29 RESEÑA DEL 7o. CIAyE
Por: Comité Editorial IMEDAL



38 NOTICIAS SOCIOS IMEDAL
Por: Comité Editorial IMEDAL

40 TOYS

42 NOTICIAS SOCIOS IMEDAL

44 DIRECTORIO DE SOCIOS DEL IMEDAL

46 CURSOS IMEDAL

Últimas Noticias del Aluminio

EN MÉXICO Y EN EL MUNDO



Crece Industria del Aluminio 13% en el 2015

Fuente: El Financiero - 24 de Julio de 2015

MONTERREY.- La industria del aluminio vive uno de sus mejores momentos en México y este año espera crecer 13 por ciento con ventas estimadas en 82 mil millones de pesos.

Al arrancar ayer el *Séptimo Congreso Internacional del Aluminio*, dirigentes del Instituto Mexicano del Aluminio (IMEDAL) señalaron que el uso de esta materia prima ha crecido en casi todas las ramas de la industria.

Edgar Allan Rangel Córdova, presidente saliente del IMEDAL, dijo que este es uno de los mejores momentos para el aluminio en México.

"La industria automotriz, aeronáutica, eléctrica, energía solar, electrodomésticos, entre otros, que son altos consumidores de aluminio, están tomando una gran relevancia en el país", indicó en entrevista.

El objetivo del Congreso es la actualización a las nuevas tecnologías de procesos innovadores en la industria del aluminio.

A su vez, Ramiro Montero Cantú, nuevo presidente del Instituto, coincidió que en México y todo el mundo cada vez más se incrementa el uso del aluminio.

"Es uno de los materiales con mayor crecimiento en la economía. Se ve un futuro con muchas posibilidades en los próximos años, por las nuevas inversiones en la industria automotriz y aeronáutica", pronosticó.

El empresario mencionó que este sector genera 7 mil millones de dólares al PIB de México.

En el evento, Juan Pablo García, vicepresidente de Zona Noreste de la Confederación de Cámaras Industriales de México (CONCAMIN), dijo que esta región es una de las más dinámicas del país.

Expresó que la productividad del norte del país es mayor que el promedio nacional, pues con el 22 por ciento de la población total de México genera un poco más de la cuarta parte del PIB.

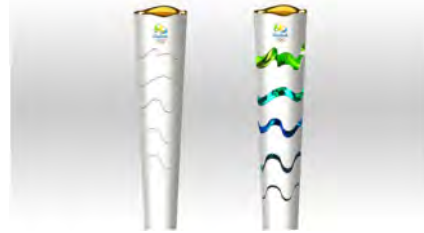
El dirigente empresarial comentó que además de los clústeres que ya existen en la región noreste del país, hay potencial para desarrollar un clúster del sector energético.

Citó el caso de Coahuila, que abastece el 90 por ciento de la demanda anual del

carbón, de 3 millones 300 mil toneladas, para la generación de electricidad.

"Además, Nuevo León está en la posibilidad de pasar de un estado consumidor de electricidad a un productor si desarrolla las energías renovables, como ya lo está haciendo", agregó.

Y en cuanto a la exploración y explotación de gas, García refirió que tanto Nuevo León como Tamaulipas tienen reservas en la Cuenca de Burgos.



Río 2016, Antorcha Olímpica Hecha de Aluminio Reciclado

Fuente: World Aluminum - 07 de Julio de 2015

La antorcha olímpica de Río 2016 ha sido presentada por la presidenta de Brasil, Dilma Rousseff, en una ceremonia especial que tuvo lugar en la capital de Brasilia el 3 de julio de 2015.

La antorcha está elaborada a partir de aluminio reciclado y resina con un acabado de manchas que tienen diferentes segmentos los cuales se expanden cuando la llama olímpica se transmite de un portador de la antorcha a otro. Estos segmentos representan la tierra, el mar, las montañas, el cielo y el sol y son de color de acuerdo con la bandera de Brasil: verde, amarillo, azul y blanco.

Los organizadores dijeron que se utilizaron materiales ligeros para mejorar la experiencia de los portadores, así como un diseño que induce un agarre más cerca del centro de gravedad de la antorcha.

Bet Lula, director del comité organizador, dijo: "El diseño de la antorcha de Río 2016 se inspiró en el espíritu olímpico, la naturaleza de nuestro país y de la diversidad armoniosa y la energía de nuestro pueblo."

Tras la tradicional ceremonia de encendido de la llama olímpica en Olimpia, Grecia, llega a Brasilia en mayo de 2016 y será llevada por 12,000 portadores de la antorcha a través de 300 ciudades y pueblos que alcanzan un 90% de la población brasileña.



La batería de aluminio que recarga el celular en un minuto

Fuente: BBC Mundo - 7 de abril de 2015

Videos, mensajes, Internet, juegos... las aplicaciones de los teléfonos inteligentes son vampiros que chupan toda la energía de sus baterías.

Y luego se necesita mucho tiempo para recargarlas. Pero, ¿imaginas poder hacerlo en sólo un minuto?

Científicos de la Universidad de Stanford, de California (EE.UU.) aseguran haber inventado una batería de aluminio que tarda exactamente eso en cargarse: 60 segundos.

Y es más, sostienen que es más eficiente con el medio ambiente que las convencionales y más seguras, pues las de litio pueden arder ocasionalmente.

Rápida y duradera

El profesor de la Universidad de Stanford Hongjie Dai la describe como una batería compuesta de aluminio y litio "recargable y ultra rápida", que podría aplicarse en celulares y ordenadores portátiles.

En la presentación de su invento en la revista Nature, los científicos de Stanford destacan que la durabilidad de la batería también es algo a tener en cuenta.

El continuo uso del teléfono agota en seguida las baterías, por eso la importancia de aumentar su duración y agilizar su carga.

Las baterías de aluminio desarrolladas en otros laboratorios generalmente murieron después de sólo 100 ciclos de carga y descarga, sostienen.

Pero la batería de Stanford fue capaz de soportar más de 7,500 ciclos sin ninguna pérdida de capacidad.

"Esta fue la primera vez que una batería de iones de aluminio ultra-rápida se construyó con la estabilidad de miles de ciclos", explican los autores.

Comparativamente, una típica batería de iones de litio dura alrededor de 1,000 ciclos.

Además, según sus inventores, el precio no será un problema: "El aluminio es un metal más barato que el litio", explican.



Industria de Aluminio recicla 97 por ciento de Latas en México

Fuente: Notimex - 22 de Julio de 2015

La industria del aluminio en México recicla 97 por ciento de latas y proyecta crecer este año en 13.6 por ciento, con ventas por 82 mil millones de pesos por la demanda de los sectores automotriz y aeroespacial, estimaron hoy directivos del ramo. Al inaugurar el *Séptimo Congreso Internacional del Aluminio*, el presidente

Carta del Presidente del IMEDAL

del Instituto Mexicano del Aluminio, Ramiro Montero Cantú, añadió que al sector le espera un futuro promisorio y vigoroso en los próximos años. "Nuestro sector es cada vez más común dentro de diferentes industrias del país, y en todo el mundo, como la industria automotriz, aeroespacial, médica, farmacéutica, textil, envase y empaque, entre otras", dijo. "Esto ha hecho del aluminio uno de los materiales con mayor crecimiento dentro de la economía, con 13 por ciento en los últimos años". En 2015 seguirá con esa tendencia, dijo. El directivo subrayó que se ve un futuro con muchas posibilidades dentro de los siguientes años, aún y a pesar de los ajustes que hemos visto este año, de los precios del aluminio tanto primario como secundario. "Estamos en un momento excelente dentro de la industria que genera más de 100 mil empleos directos y más de un millón y medio indirectos, así como alrededor de siete mil millones de dólares al producto interno bruto (PIB)", añadió. Por su parte, el vicepresidente de la Confederación Nacional de Cámaras Industriales (Concamin) zona noreste, Juan Pablo García Garza, destacó que en el presente año los ingresos de la industria mexicana del aluminio sumarán 82 mil millones de pesos. Esta industria, dijo, "representa un claro ejemplo de sostenibilidad al emplear un elemento ecológico y reciclado, pues se calcula que en México se recolecta y separa hasta 97 por ciento de las latas de aluminio empleadas en bebidas, alimentos y otros productos". Subrayó que el "valor de las ventas de productos elaborados por la industria básica del aluminio en 2014 llegó a 72 mil millones de pesos y para el cierre del 2015 se ha estimado un crecimiento del 13.6 por ciento, con lo que se espera alcanzar un valor de 82 mil millones de pesos". Para rebasar esta meta y seguir consolidando el dinamismo de esta industria es importante seguir ampliando el uso del aluminio en diversos sectores y en procesos productivos en el país, expresó. También, apuntó, es necesario integrar de mejor manera a las empresas dedicadas a este ramo en las grandes operaciones comerciales y cadenas productivas, así como intensificar el reciclaje y ampliar la capacidad instalada.

Ing. Ramiro Montero Cantú

Presidente del Consejo Ejecutivo de IMEDAL

Estimados amigos,

Este 2015 nos ha traído cambios interesantes en la industria, por un lado tenemos grandes movimientos en los precios del aluminio primario y secundario que han bajado más de un 10% desde el cierre del año pasado hasta mediados de este 2015 o bien el acomodo del mercado en Norte América donde el premio pagado por el aluminio primario ha caído más del 60% con respecto al cierre del 2014.

Todo esto pone retos interesantes para nuestra industria en donde nos movemos constantemente en función del mercado y así retando de forma continua la manera en cómo hacemos la labor diaria en cada una de nuestras empresas del ramo.

En adición a los ajustes continuos del mercado, tenemos el potencial crecimiento de la industria del aluminio en México, donde el impulso en el sector automotriz y aeroespacial entre otros, está presentando grandes oportunidades para muchas compañías dentro del país.

Estamos viviendo un buen momento dentro de la industria del aluminio y es responsabilidad de nosotros, como miembros de la misma, el poder hacer que este momento rinda grandes frutos para el desarrollo de México.

Quisiera, en otro tema, agradecer la respuesta de todos ustedes hacia el 7º Congreso Internacional del Aluminio y Exposición, así como al comité responsable del mismo por su excelente trabajo en la organización del evento, este "networking" hace que la industria del aluminio de México se fortalezca.

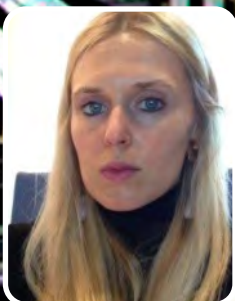
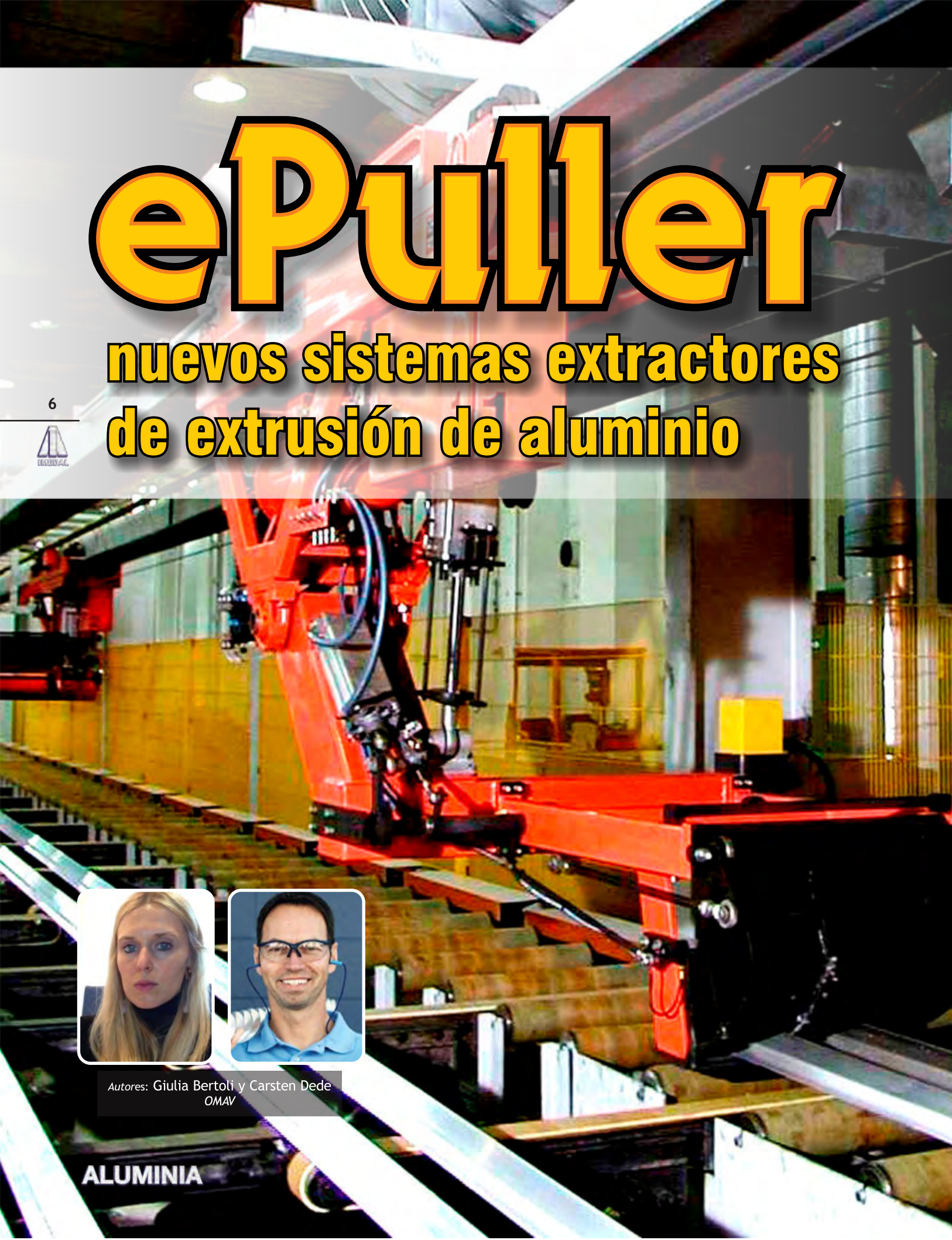
Me gustaría finalizar con un reconocimiento al Lic. Edgar Rangel C. por el liderazgo mostrado durante su gestión en el consejo del Instituto.

Saludos.

ePuller

nuevos sistemas extractores
de extrusión de aluminio

6



Autores: Giulia Bertoli y Carsten Dede
OMAV

ALUMINIA



1.Introducción

Los sistemas extractores de extrusión de aluminio tradicionales, también conocidos como “Puller”, utilizan normalmente como medios de transmisión de movimiento una cadena. Los Puller, con este tipo de manejo han estado en uso desde la década de los años 50's. Con el tiempo estos sistemas han evolucionado y se han implementado diseños más complejos, asociando mejora de cadenas pretensadas e implementando mecanismos para absorber el pretensado.

La guía de la cadena del Puller tiene el problema inherente de que esta misma añade un peso significativo a la máquina en general. Mientras que una sola de ancho puede reducir esta masa, también disminuye la vida de la cadena. Típicamente para un Puller que va de 500lb a 1,000lb requiere una cadena del doble del peso de este mismo o incluso hasta el triple, dependiendo del ancho del lingote que maneja la de prensa.

Para una mesa de transferencia de 175 ft con una sierra de corte al vuelo y un “runout” de 110 ft, hay que añadirle dos tiros de 285 ft de cadena, lo cual nos da una longitud total de 570 ft.

	Puller para línea de Extrusión de 8"	Puller para línea de Extrusión de 10 "
Tipo de Cadena	10B2	16B2
Fuerza del Puller	200 kg	2450 kg
Peso de la Cadena	355 kg	990 kg

Tabla 1. Comparativo del Peso de la Cadena del Puller, datos basados en una longitud de 570 ft.

El peso de la cadena del sistema de extracción tiene que ser acelerado y desacelerado cada vez que el Puller se mueve. En consecuencia, el movimiento de éste será más lento. Con un sistema de dos máquinas, la sincronización entre el Puller 1 y el Puller 2 toma más tiempo. Lo mismo se aplica a un sistema de tres máquinas (sierra con corte al vuelo), donde la sincronización entre el Puller y ésta es más lenta.



Figura 1. Doble Puller con Sierra con corte al vuelo.



En un intento de reducir el peso de la cadena de los sistemas extractores, se han diseñado algunos modelos con un accionamiento de cable, similares a los sistemas de telesquí, de la tal forma que inclusive en sus inicios en Europa, se contrataron diseñadores especialistas en estos procedimientos para hacer los primeros intentos de ingeniería en los *Pullers*. Adicionalmente a los sistemas de cableado, se comenzaron a diseñar del mismo tipo pero con bandas; estas fueron diseñadas con reforzamiento de cuerdas de acero para reducir el efecto de deformación de la banda

Con los sistemas de cable y bandas se logró reducir significativamente el peso de la cadena, sin embargo, estos métodos tienen una desventaja en común; después de estar sometidos durante un periodo a una producción continua, se comienzan a notar los síntomas de elongación. Lo cual significa que para una operación típica estándar de tres turnos, conlleva a convertirse en un problema después de 3-4 años en servicio.

En este punto, el extrusor va necesitar sustituir ya sea la cadena, el cable o la banda. Esto puede ser muy costosa, ya que al reemplazar la cadena por una de buena calidad lo puede llevar a desembolsar alrededor de \$30,000 USD. Cadenas de menor costo se puede encontrar en el mercado, pero por lo general es una práctica poco recomendable, utilizar una cadena genérica o de proveedor desconocido, puede ocasionar que el tiempo de vida sea considerablemente menor al anterior.

La otra opción es conservar la cadena y realizar un mantenimiento en su mecanismo de ajuste. La instalación de un cilindro contrarresta el tramo de la cadena mediante la modulación de la carrera del pistón. Este sistema funciona en cierta medida, pero también aquí hay retrasos de reacción a tener en cuenta y el programa de control (PLC) tiene que ser programado, para permitir una ventana de sincronización con la alteración del sistema.

1. Sistemas de Puller con Drive Directo

Para superar las deficiencias, se introdujo en el año del 2003, el sistema de *Puller con Drive Directo*. Este proceso de extracción elimina la cadena de transmisión colocando el motor de accionamiento directamente a bordo del *Puller*. De esta forma se reduce la masa global del sistema, al eliminar completamente la cadena, ya que el motor estará directamente trabajando con el *Puller*.

	Puller de Cadena	Puller de Drive Directo
Fuerza de Empuje	200 Kg	200 Kg
Máxima Velocidad de Extrusión	80 m/min	80 m/min
Máxima Velocidad de retorno	200 m/min	200 m/min
Consumo de energía	27 Kw/h	12.2 Kw/h

Tabla 2 - Comparación de Energía requerida por tipo de Puller.

El motor del *Drive Directo* empata directamente con un sistema de engranaje montado sobre los rieles donde se desplaza el *Puller*. La cremallera tiene que estar alineada con precisión durante la instalación y se debe asegurar el tener un alineamiento perfecto de los rieles del sistema durante el funcionamiento; esto con la finalidad de evitar el desgaste prematuro de las ruedas del *Puller* o el piñón de accionamiento.

Esta alineación precisa se garantiza mediante la adición de ranuras seccionadas a lo largo de la cremallera. El piñón en sí, está hecho de una aleación de latón, de esta forma la pieza se gastará antes de la cremallera. La vida típica de piñones de accionamiento para un sistema *Drive Directo* es de 5 a 6 años de funcionamiento.

Mediante la adición de componentes a bordo del *Puller*, el centro de gravedad también tiene que ser diseñado precisamente para estar centrado sobre el riel del sistema. Esto evitará que exista un desgaste anticipado de las ruedas de tracción o de los baleros.

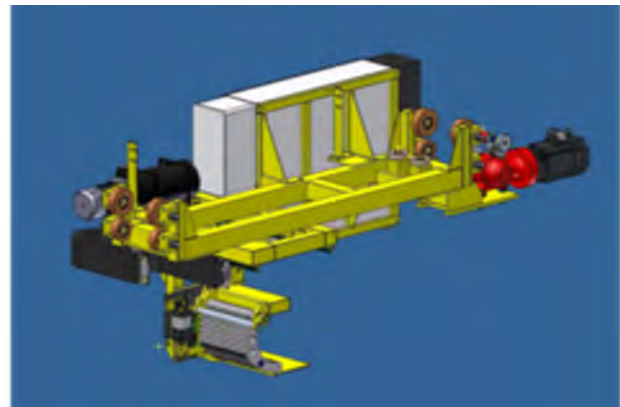


Figura 2 - Puller de Drive Directo.

El *Sistema de Drive Directo* alcanza una sincronización más rápida del *Puller*. Además la holgura de la cadena se elimina, lo que mejora la precisión de la fuerza de tracción y en consecuencia existe una mejora en la calidad de la extrusión de los perfiles.

Los *Sistemas de Drive Directo*, gracias a su configuración llegan a operar con fuerzas de tracción de hasta 10,000 kg.



Figura 3 - Puller de Drive Directo con Motor brushless.

En 2013 se introdujo la evolución del concepto en los sistemas de *Puller de Drive Directo*, estos siguen vigentes hasta hoy. Utilizan una cadena de tracción que permanece estacionaria; la rueda del piñón del *Drive directo* gira sobre una cadena estática. La cadena en sí no tira a lo largo de sí misma, por lo que el estiramiento de la cadena no es un problema en este sistema.

De los grandes beneficios del *Drive Directo* con la cadena estática, es lograr tener un sistema de autoalineación que minimiza la vibración *Puller*; así como también tener una ventaja en los tiempos de instalación que se pueden acortar, lo cual es un punto clave para la instalación de nuevos equipos.

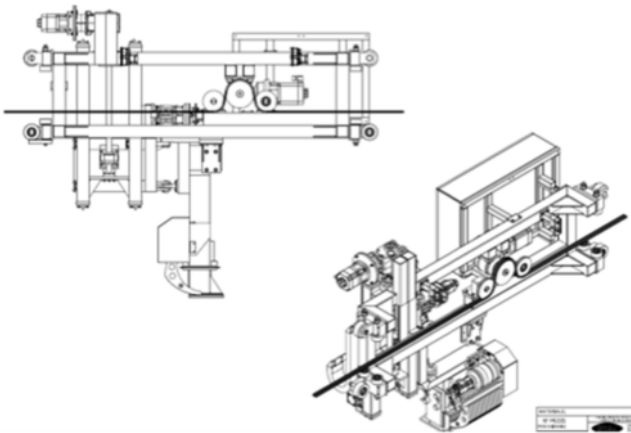


Figura 4. Sistema de Drive Directo con Cadena Estática.

3.ePuller - Sistemas de Drive Directo

La última innovación en tecnología de *Puller* es el que éste sea completamente eléctrico. En los diseños anteriores tenías a bordo unidades hidráulicas proporcionando capacidad de movimiento a las secciones que hacen la función de agarre y de expulsión de los perfiles de aluminio. Éstas por sí solas también requieren incluir sobre el *Puller* tanques de almacenamiento de líquidos, bombas y válvulas. Por lo tanto, todos los aditamentos de las unidades hidráulicas, son áreas de consumo de energía, por lo que en el diseño se tienen que reflexionar en éste aspecto. Adicionalmente se requiere tomar en cuenta que todos los accesorios son puntos a considerar en el trabajo y gasto de mantenimiento del sistema.

El *ePuller* elimina por completo los sistemas hidráulicos en el *Puller*. Todos los movimientos se realizan a través de servomotores *brushless*. El resultado de contar con este tipo de equipos es el tener movimientos muy precisos y que los perfiles de aluminio no presenten marcas adicionales al cierre de las mandíbulas del *Puller*. Por lo tanto al existir la precisión adecuada y un movimiento suave, se mejora significativamente la calidad de la extrusión del aluminio.

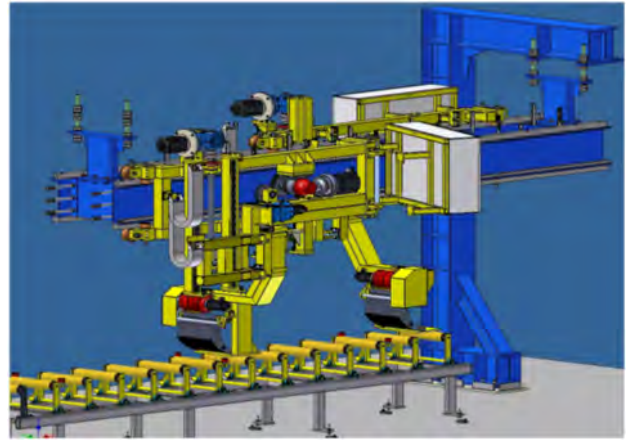


Figura 5 - ePuller de Drive Directo.

La segunda ventaja clave del *ePuller* es la reducción en el consumo de energía. La transmisión de los sistemas eléctricos es muy confiable, la comunicación entre los dos *Pullers* y el PLC principal se realiza a través de un sistema de radio frecuencia inalámbrica.

	Puller Hidráulico	ePuller
Fuerza del Pull Force	150 kg	150 kg
Motor de Drive Directo	8.2 KW	8.2 KW
Unidad Hidráulica	4.0 KW	
Servo Motor – Brazo Vertical		2.2 KW
Servo Motor – Brazo de Rotación		0.4 KW
Servo Motor – Cierre de Mandíbula		0.8 KW
Energía Total Instalada	12.2 KW	11.6 KW

Tabla 3. Comparación entre ePuller y Puller Hidráulico.

Cabe señalar que el *Puller* hidráulico utiliza la unidad de potencia 4.0 KW continuamente para cada movimiento, mientras que el *ePuller* solamente utiliza la energía para cada movimiento específico bajo una demanda específica. Así que el consumo real de energía durante el funcionamiento del *ePuller* es significativamente menor al *Puller* hidráulico.



Figura 6. ePuller.



Figura 7. ePuller.

Además, el ePuller emplea estado del arte tecnológico, en lo que se refiera al tema de recuperación de energía. Mientras que un Puller estándar disipa energía al momento de frenar a través de una resistencia, el ePuller utiliza un módulo de *Smart Line*, para recuperar la energía durante el frenado, que luego se puede utilizar para el siguiente movimiento del equipo.



Figura 8. ePuller.

ALUMINIA

Con el avance de las nuevas tecnologías electrónicas y de control, el ePuller es una de las innovaciones más emocionantes de la tecnología de extrusión. De tal forma es previsible que en el futuro próximo, gracias esta innovación, las líneas de extrusión y sus sistemas de manejo de materiales, lleguen a encontrar en los componentes de tracción eléctrica, las soluciones ideales para el movimiento y control de las mismas.

4. Fuentes

1. Tablas 1 a 3 OMAV SpA Italia.
2. Figuras 1,6,7 Metra Aluminio Italia
3. Figuras 2,3,4,5 OMAV SpA Italia
4. Figura 8 Alexandria Extrusiones EE.UU.

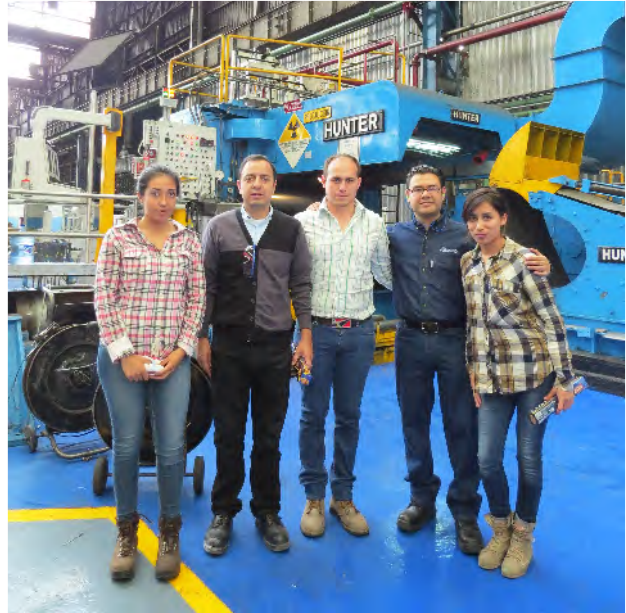
Visita a la Planta de

Almexa

El 15 de Mayo del 2015 se visitó la planta de Almexa de lámina y papel aluminio, en Tlupetlac, Ecatepec de Morelos, México. Los becarios miembros del Staff del Instituto del Aluminio A.C., Jaime J. Mancera, Jessica Colín y Erika Díaz y los alumnos de la Facultad de Química de la carrera Ingeniería Química Metalúrgica acompañados por Gabriela Flores fueron recibidos en las instalaciones de Almexa por el Ing. Ángel Sánchez director de tecnología y calidad.

Esta visita tuvo como objetivo conocer los procesos empleados en la laminación del aluminio y las etapas de los productos terminados que se procesan en Almexa.

La primera parte de la visita fue en la planta de fundición y laminación que fue dirigida por el Ing. Maciel Rodea quien explicó las temperaturas de trabajo para los hornos de reverbero y los procesos de colada continua, así como los tratamientos al metal líquido que se le aplican al aluminio para tener una alta calidad metalúrgica, como son la desgasificación, la toma de muestras, escorificación y mantener la temperatura de trabajo en el mismo, para finalmente obtener láminas de diferentes calibres que son enviadas al proceso de reducción de espesor con procesos en caliente. En esta parte el Superintendente de laminación Eleazar García explicó los procesos de reducción y limpieza de las láminas que son procesadas de diferente manera de



11



acuerdo a la industria destino, por ejemplo la industria alimenticia y farmacéutica, industria automotriz, construcción, línea blanca y utensilios de cocina entre otros.

El recorrido terminó en la nave donde realizan láminas para la industria farmacéutica y alimenticia. Donde se tienen altos controles de higiene y calidad que la colocan como la número uno en laminados de aluminio en Hispanoamérica.



Autor: Comité Editorial IMEDAL

ALUMINIA

El Ing. Pedro Ángel Sánchez Ruíz, Director de tecnología y calidad, dio la bienvenida al grupo, después de lo cual y junto a los Ingenieros Maciel Rodea, Luis Lagos, Eleazar García y Miguel Ángel Maldonado, brindó un interesante recorrido por la planta, dentro de la cual alumnos y maestra tuvieron la oportunidad de visitar las áreas de casting, los laboratorios de análisis, laminación y tratamientos térmicos; así como el área de productos limpios en donde se elaboran diversos enseres para las industrias alimenticia y farmacéutica.

Al final de la visita el grupo recibió como presente una muestra de los productos elaborados en la misma planta.



12



EL IMEDAL LE DA LA MÁS CORDIAL BIENVENIDA A SU NUEVO SOCIO:

A
AXALTA
AXALTA COATING SYSTEMS MÉXICO

Axalta Coating Systems es una compañía líder a nivel global dedicada exclusivamente al desarrollo, fabricación y venta de recubrimientos líquidos y en polvo. Proporcionamos una amplia variedad de recubrimientos de desempeño y de transportación para fabricantes de automóviles y vehículos comerciales, mercado de repintado y para diversas aplicaciones industriales. Entre sus productos y servicios incluyen: pintura líquida y en polvo, herramientas de igualación de color, tecnologías de aplicación así como entrenamiento a los clientes. *Axalta* gestiona su negocio en cinco regiones, dando servicio en *Norteamérica, América Latina* (incluyendo México), *China, Este y Sur de Asia, y Europa, Medio Oriente y África.*

Página web: <http://www.axaltacs.com/mx/>

TRAYECTORIAS

Don José Ramón Elizondo Anaya

Originario de Monterrey, Nuevo León, y desarrollando en el entorno de la Ciudad de México, José Ramón Elizondo Anaya (también conocido como “JR” por influencia de su padre José Carlos, quien usó el acrónimo de “JC” desde su época estudiantil en la Universidad de Texas), tuvo su formación básica en un Colegio Lasallista, lo cual condujo a que más adelante tomara la decisión de incorporarse a la Universidad La Salle, inicialmente en la Licenciatura en Administración de Empresas, carrera que en ese entonces era de reciente creación, para más adelante dar un giro hacia la carrera de Contaduría Pública. Adicional a su preparación como Contador, JR cursó la maestría de Administración de Empresas en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).



Autor: Comité Editorial IMEDAL



Una vez que terminó su preparación profesional como Contador Público, *JR* laboró en diferentes empresas de carácter financiero: Price Waterhouse (PWC), Mexfin S.A. (hoy GF Multiva) y Operadora de Bolsa S.A. de C.V. (actualmente GF Santander); y fue en esta última, donde trabajó durante más de 10 años, en la que se presentaron dos eventos que cambiarían su vida: el primero fue el haber conocido a María Isabel Morán, con quien ha hecho un matrimonio de ya 30 años, enfocándose a formar a tres hijos que ya gozan a plenitud la formación que les han dado.

El segundo, fue el poder conocer el mundo del Aluminio, esto gracias a que, en 1989, Operadora de Bolsa adquirió de *American Home Products*, como parte de sus inversiones de capital de riesgo, a la empresa *EKCO S.A.*, y *JR*, como parte de sus funciones como asociado y Director, participó en dicha adquisición y se integró al Consejo de Administración de *EKCO*, empresa que contaba entonces con un laminador de Aluminio caliente/frío, de la marca *Achenbach*, destinado a producir lámina de Aluminio para consumo propio.

Poco más adelante, en 1991, se presentó a *JR* la oportunidad de organizar una nueva oferta de compra de *EKCO*, ahora encabezada por él en lo personal. Después de un alentador inicio a principios de los 90's, el nuevo Grupo tuvo un tropiezo importante a raíz de la crisis de Diciembre de 1995, el cual tuvo como consecuencia que sus bancos acreedores obtuvieran en pago la mayoría de las acciones de la empresa, este episodio fue complicado presentándose constantemente esa sensación de no tener las respuestas adecuadas a nuevas preguntas.

Después algunos años y de un sinúmero *malabarismos*, nos comenta *JR*, se logró salir de esta dura etapa, de la cual vinieron grandes lecciones, entre ellas: La importancia de, cuando la empresa tropieza gravemente, mantener al grupo enfocado haciendo lo que sabe hacer bien; de comprometerse con la actividad fundamental para mantener la competitividad; de aprender de las fallas y a volverse a “subir a la bicicleta” e intentar algo nuevo; de tener Socios y Consejeros con quién tener una efectiva *caja de resonancia*; de estar listos para el caso de errar, ya que, sin duda, errar es una parte integral de todas las empresas, la pregunta es cuándo?...

Una vez que se logró recuperar de aquella crisis, por allá de inicios de los años 2000, inició una serie de acciones que le proyectaron tanto en el mercado que dominaba, como en los procesos complementarios, principalmente la fabricación de toda clase de Aluminios Planos.

A partir de entonces, se han integrado al Grupo empresas, marcas y proyectos que lo han complementado de manera muy significativa, como:

la asociación con la empresa italiana *Bialetti Industrie* en una planta de *roller coating* en el año 2001, la adquisición de *H. Steele* en el 2003, y la de *Industria Mexicana de Aluminio (IMASA)* en 2007; la asociación con la empresa norteamericana *Lifetime Brands* en 2008, la asociación con la empresa española *San Ignacio*, para la fabricación de acero vitrificado en 2011, y la adquisición de *ALMEXA Aluminio* en 2012, entre otras.

En 2010, *EKCO* cambió su denominación social a Grupo Vasconia. Hoy, **Grupo Vasconia, S.A.B.**, es un Grupo Industrial con dos divisiones: Una División de Productos de Consumo, conocida como **La Vasconia**, que ofrece una amplísima línea de productos para el hogar bajo varias marcas de reconocido prestigio, y una División de Productos Industriales, denominada **Almexa**, y que es la empresa #1 en Aluminios Planos en Hispanoamérica, como reza su *slogan*.

Almexa sirve a una diversidad de industrias como la automotriz, de enseres domésticos, eléctrica, de construcción, alimenticia y farmacéutica, entre otras; con placa, lámina y *foils* de Aluminio de todo tipo de especificaciones como espesores, aleaciones, temple, acabados, etc.

Con la idea de consolidar su posicionamiento, **Almexa** recientemente inauguró una nueva planta con cuatro líneas de *Continuos Casting*, con capacidad de producir más de 3,000 toneladas mensuales de *Hot Band*, y está por arrancar operaciones en una nueva línea de *DC Casting*, con capacidad de producir lingotes para laminación de más de 7 toneladas cada uno.

Grupo Vasconia, S.A.B., empresa controladora de **Almexa**, cotiza sus acciones en La Bolsa Mexicana de Valores desde 1993, bajo la clave **VASCONI**.

Para *JR* su gran satisfacción ha sido ver crecer y disfrutar a su familia, y el poder emprender proyectos profesionales y personales. Dentro de sus actividades preferidas fuera de la oficina está la bicicleta de ruta y de montaña, así como el veleo y el senderismo (*hiking*).



ANÚNCIATE

Este
ESPACIO
es
TUYO

www.imedal.org.mx

ALUMINIA

Para Mayores informes o para recibir nuestra revista electrónica, contáctanos en:
revistaaluminia@imedal.org.mx o a los tels.: 5531-3176 y 5531-2614

ALEACIONES DURAS

de Ti6Al4V nitruradas para implantes con resistencia a la corrosión en fluido biológico simulado

16



Autor: Sebastián Díaz de la Torre
Centro de Investigación e Innovación
Tecnológica CIITEC-IPN.

Resumen

Las aleaciones de Ti6Al4V son usadas en el campo de los bio-materiales para la fabricación de prótesis, debido a su adecuado comportamiento ante la oxidación a que se someten después de ser implantadas. Sería deseable, sin embargo, que estas aleaciones presentasen cierto grado de porosidad abierta, como sitios de nucleación para que resultara más rápida la regeneración ósea en su superficie. Usando la técnica del Sinterizado por Arco Eléctrico (spark plasma sintering SPS), se prepararon una serie de aleaciones Ti6Al4V a 900, 1000 y 1100°C durante 5 y 10 min, respectivamente, para inducir diferente grado de porosidad/densidad. A pesar de que esta condición disminuye la resistencia mecánica, una película delgada de TiN depositada directamente sobre de dichas aleaciones la compensa. Lo anterior con el propósito de incrementar su desempeño tanto al desgaste

(establecido en términos de dureza Vickers), así como su comportamiento electroquímico en solución simulada de Hartmann a 37°C. De los resultados electroquímicos (E_{corr} e i_{corr}) se confirma que la aleación base titanio con 6 y 4% de aluminio y vanadio que exhibe mejor resistencia a la corrosión corresponde a la serie M5 (1100°C/5min). Además de que esta película nitrurada incrementó la dureza del producto sinterizado, ésta resulta más densa conforme se procesan a mayor temperatura. La serie M3 (1000°C/5min) es una alternativa importante para ser considerada en aplicaciones de prótesis, pues presenta una resistencia a la corrosión similar a la M5, pero con mayor grado de porosidad. También se observa que cuando se duplica el tiempo de sinterización SPS de estas aleaciones, de 5 a 10 min se reduce por mucho la resistencia a la corrosión.

Introducción

El titanio y sus aleaciones son considerados hoy en día como unos de los más importantes en la industria. Existen decenas de aleaciones de titanio, siendo el Ti6Al4V (aleación tipo $\alpha+\beta$) la más utilizada, superando el 50% de las ventas totales de aleaciones de titanio. Esta aleación fue desarrollada a principios de los 50's en Estados Unidos. Al igual que todas las aleaciones $\alpha+\beta$ de titanio, ésta se caracteriza por su ligereza, alta resistencia mecánica, maleabilidad y buena resistencia a la corrosión [1]. La incorporación del aluminio le permite estabilizar la fase alfa, la cual es responsable de su resistencia a la corrosión [1]. Varias investigaciones, han demostrado una adecuada aceptación de células óseas en la superficie de la aleación Ti6Al4V [2], mejorando la adherencia en estructuras porosas y acercando las propiedades mecánicas a las del hueso humano [3]. Una de las formas para manipular las propiedades físico-químicas de las aleaciones, es mediante el control de sus propiedades intrínsecas y extrínsecas, durante su procesamiento. De esta manera, el sinterizado de polvos con velocidades de calentamiento y enfriamiento rápidas, influenciará el crecimiento de grano, así como la precipitación de las fases microestructurales, impactando en las propiedades finales del material [1,4].

Experimentación

Se emplearon polvos puros de Ti, Al, y V, mezclados en el porcentaje atómico adecuado y procesados por molienda mecánica de alta energía, para producir la aleación en polvo después de 1h. Se empleó la técnica de sinterizado por arco eléctrico SPS. Se usó BN como polvo lubricante durante el sinterizado. Los detalles técnicos y experimentales del presente trabajo se reportan en la ref. [5]. La **Tabla I** enlista el código de muestras preparadas, así como las condiciones del tratamiento térmico establecido. La muestra M0 se usó como referencia en este estudio, y corresponde a un acero inoxidable comercial grado médico, con pct. en peso: Si 0.76, Cr 18.05, Mn 1.81, Fe 61.36, Ni 15.20, y Mo 2.82%. La solución simulada de fluido biológico (Hartmann) se adquirió comercialmente, cuya composición se da en g.; NaCl 0.6, KCl 0.03, CaCl₂ 0.02, y NaLa 0.31g, y 100ml de agua inyectable.

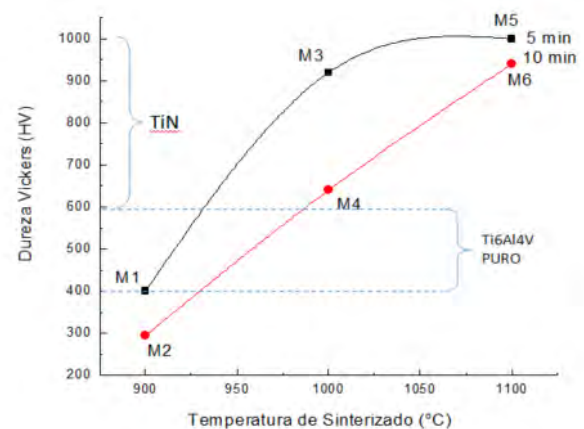
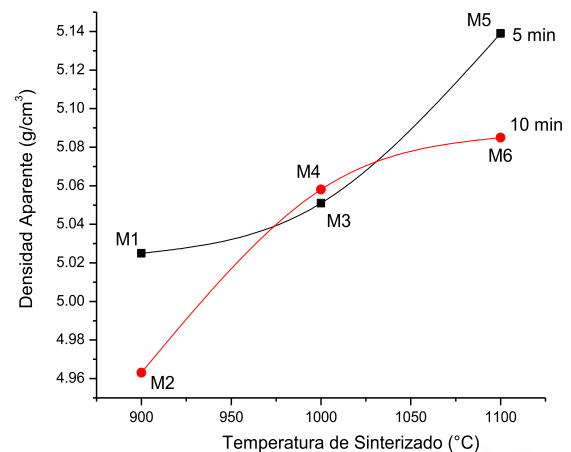
Resultados

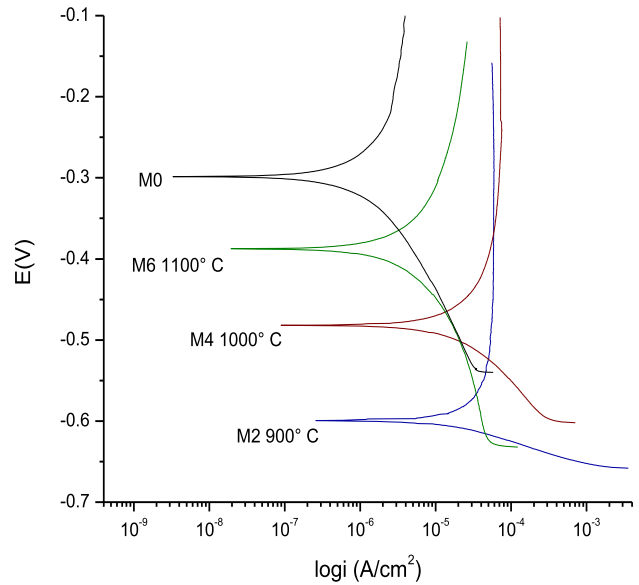
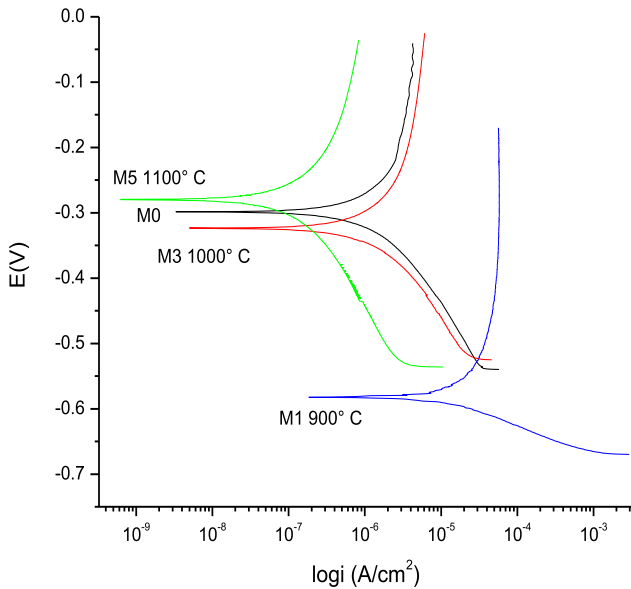
La **Fig. 1**, muestra la densidad aparente de los especímenes preparados en función de la temperatura (Tabla 1). Con excepción de las aleaciones M3 y M4, se observa que al aumentar el tiempo de sinterizado de 5 a 10 min se pierde la densidad. En general, la densidad de los especímenes aumenta con la temperatura de sinterización.

La **Fig. 2**, muestra la dureza Vickers de los especímenes preparados en función de la temperatura (Tabla 1). Con fines de comparación, se incluyen los rangos de los valores de dureza que se han reportado para aleaciones de Ti6Al4V puro (400-600HV), así como del cerámico TiN (600-1000HV). Similar al comportamiento exhibido por los especímenes en Fig.1, la densidad y la dureza guardan cierta correlación. En general, se logra aumentar la dureza de los especímenes a mayor temperatura. Nótese, sin embargo que con excepción de M1 y M2, la dureza de todas las aleaciones preparadas están en el rango del TiN. Esto verifica la presencia de una capa delgada de este cerámico.

Tabla I. Código y tratamiento de sinterizado.

Código de muestra	Temperatura y tiempo de sinterizado
M0	Referencia (Ac. Inox.)
M1	900°C/5min
M2	900°C/10min
M3	1000°C/5min
M4	1000°C/10min
M5	1100°C/5min
M6	1100°C/10min





18



Fig. 3. Curvas de polarización Tafel generadas de las distintas aleaciones de la Tabla I. Las del lado izquierdo corresponden a las tratadas por 5 min y las de la derecha por 10 min.

Tabla II. Resumen de algunas propiedades de las aleaciones de la Tabla I.

PROPIEDAD	← CALIDAD EN LA PROPIEDAD →					
	MAYOR	INTERMEDIO			MENOR	
Dureza Vickers (HV)	M5	M3	M6	M4	M1	M2
Densidad aparente (g/cm³)	M5	M6	M4	M3	M1	M2
E_{CORR} (V)	M5-M0-M3	M6	M4	M1	M2	M2
i_{CORR} (mA/cm²)	M5-M0-M3	M6	M1	M4	M2	M2
Log $i_{p\pm}$ (A/cm²)	M5-M0-M3	M6	M1	M2	M4	M4

La Fig. 3, consiste de las curvas Tafel obtenidas de cada aleación de la Tabla I, incluida la de referencia (M0) del acero inoxidable, después de analizar su comportamiento a la corrosión en la solución de fluido biológico simulado a 37°C. De la información de estas curvas se ha elaborado la Tabla II, en la que también se presentan de manera cualitativa la calidad en el parámetro evaluado. Por ejemplo, en cuanto a los valores de dureza, la aleación M5 fue la que desarrolló un mayor valor y la M2 la menos dura. Cuando el valor del potencial de corrosión E_{corr} es más noble o electropositivo se deduce una mejor resistencia a la corrosión, y que en este caso corresponde a las aleaciones M5, M0 y M3, que se comportan similarmente bien (siendo mejor aún la colocada al lado izquierdo de la Tabla II); es decir, la M5 de todas las demás. Análogamente, para la densidad de corriente i_{corr} (o su logaritmo) se detectan valores que sugieren a la aleación M5 como la que mejor resiste al ataque electroquímico bajo las condiciones de prueba, seguida muy de cerca de la muestra de acero inoxidable y la M3.

La Fig. 4, muestra un comparativo de los patrones de difracción de rayos X (DRX) de todas las aleaciones preparadas en este estudio, en la que se ha hecho la identificación de los planos de difracción y las fases cristalinas correspondientes. En esta

figura se distingue la presencia del recubrimiento de TiN y trazas menores del compuesto de $Fe_2Ti_{14}O$. El sustrato, o aleación Ti_6Al_4V está por debajo de la película.

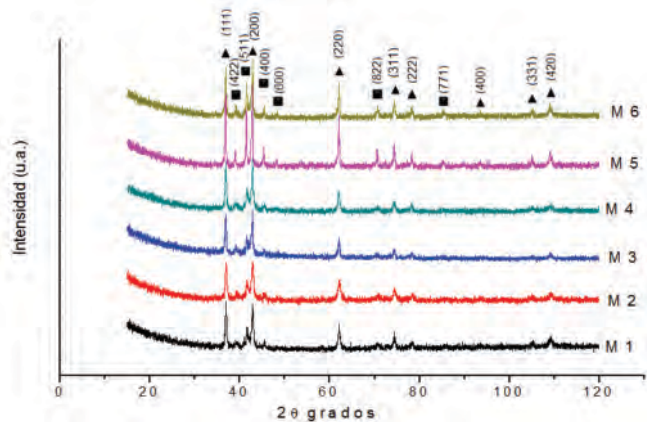


Fig. 4. Patrones de difracción de rayos X de las aleaciones estudiadas, después de haber sido sinterizadas, pulidas y probadas en solución simulada de Hartmann. Los triángulos indican la presencia de la película delgada (recubrimiento) de TiN. Los cuadrados revelan presencia de trazas menores de $Fe_2Ti_{14}O$.

Análisis y Conclusión

La técnica de sinterizado SPS que emplea corriente eléctrica permite la concentración de la energía de manera súbita, directamente en el set de dados de grafito que contiene a los polvos metálicos. Este gradiente de energía es capaz de activar eléctrica y térmicamente los polvos presentes, al grado de elevar su temperatura en varios ordenes de magnitud. En estado activado, el polvo fino (aerosol) de BN usado como lubricante reacciona con la aleación induciendo fenómenos de difusión atómica, resultando en la reacción del nitrógeno con el titanio de la superficie. El recubrimiento TiN resultante es una capa fina que confiere un aumento considerable en la dureza de la aleación. En esta investigación se ha producido una gama de aleaciones semi-porosas con potencial para fabricar prótesis.

Referencias

- [1]. C. Leyens, et. al., Fundamentals and Applications, Köln, Alemania: Wiley - VCH, 2003.
- [2]. Y. Quan, et. al., «Ti6Al4V foams fab. by SPS w/post-heat treatment» *Mat. Sci. and Eng. A*, vol. 565, pp. 118 - 125, 2013.
- [3]. M. Kon, et. al., «Porous Ti-6Al-4V Alloy Fab. by SPS for Biomimetic Surf. Modif.» *J. Biomed Mater Res Part B: Appl. Biomaterials*, vol. 68, pp. 88 - 93, 2004.
- [4]. M. Niinomi. «Mechanical properties of biomedical titanium alloys» *Mat. Sci. and Eng. A*. Vol. 243, pp. 231 - 236, 1998.
- [5]. Á. Jiménez López. Comp. electroquím. de aleación Ti6Al4V, sinterizada por SPS, en solución simulada de fluido biológico. Tesis de licenciatura. ESIQIE-IPN, Mayo 2015.



MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA DE LA FUNDICIÓN DEL HIERRO, ALUMINIO Y ACERO

MARCO METALES MEXICO
MARCO METALES DE MEXICO S DE RL DE C.V
METALES Y NO FERROSOS

ANTIMONIO	MAGNESIO
BISMUTO	MANGANESO
CROMO METÁLICO	-ELECTROLÍTICO
COBRE	MISH METAL
ESTAÑO	FLOMO
FOSFURO DE COBRE	SILICIO METÁLICO
	ZINC

ALEACIONES MAESTRAS:
BASE DE ALUMINIO
COBRE
HIERRO
MAGNESIO
NICKEL
ZINC
TABLETAS

DISTRIBUIDORES exclusivos en México de: **KBMAFFILIPS** MASTER ALLOYS

SIEMPRE contamos con material en STOCK

TEL: (81) 8156-8800
www.marco demexico.com

FERROALEACIONES - TIERRAS RARAS
MINERALES Y METALES

f t

El Aluminio

La Receta de la Indust

20



ALUMINIA

Inicio

Historia Médica



La historia de la medicina, se puede definir como la de la lucha del hombre contra la enfermedad y los fenómenos que afectan su estado de salud, esta se ha enfrentado desde sus orígenes teniendo siempre en entredicho el entendimiento de los sucesos y sus relación con las creencias de cada una de las civilizaciones que han habitado este mundo a través de los años. Las primeras civilizaciones y culturas humanas basaron su práctica médica en dos pilares aparentemente opuestos, el primero de ellos se define como un empirismo primitivo y de carácter pragmático, el cual se encontraba basado en el uso de hierbas y remedios obtenidos a través de la naturaleza, esto todavía es vigente en algunas sociedades, el otro pilar está basado en una medicina mágico-religiosa la cual recurría a los diferentes dioses de la cultura politeísta para intentar comprender lo inexplicable.

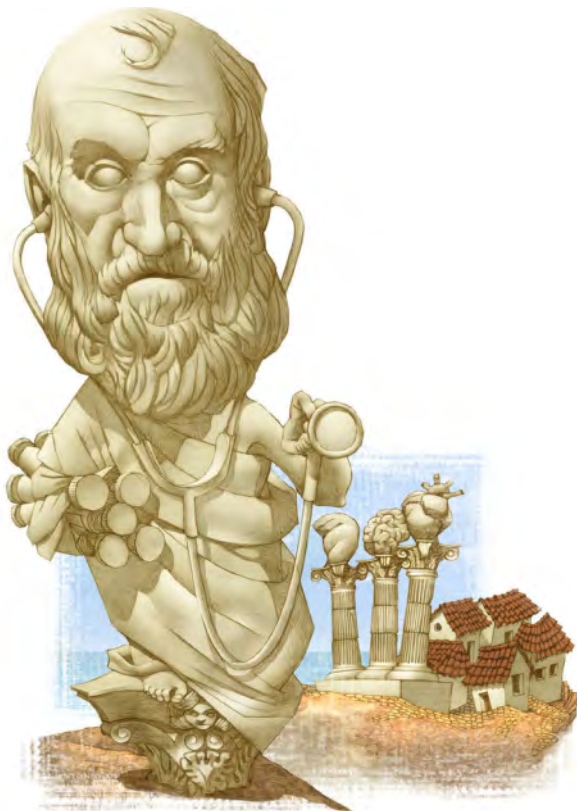
Dentro de los rastros de la historia de la medicina, se encuentran evidencias desde la era Mesopotámica, en la cual se tenía una rama médica para atender a los enfermos y procurar de ellos, de ahí un milenio después, podemos observar un legado de los Egipcios que data del año 3,000 a.C., en el cual se pueden observar en varios papiros, el más famoso es el asignado al arqueólogo *Edwin Smith*, en el cual se observa la existencia del examen, el diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico de numerosas patologías, así como la especialización que al mundo moderno llama altamente la atención: el proceso de embalsamamiento y momificación de cadáveres. La primeras técnicas de la medicina, toman forma con *Alcmeón de Crotona*, en el año 500 a. C., donde finalmente se dio inicio a una etapa basada en la llamada técnica *tekhné*. *Alcmeón* es el primer médico que dictamina que las funciones psíquicas residen en el cerebro basándose en la observación clínica y en pruebas experimentales que



Autor: Comité Editorial IMEDAL



le permitieron comprender que los órganos de los sentidos están unidos al cerebro a través de vías de comunicación, los nervios, por los cuales corren o circulan las sensaciones respectivas. Brincando la época de *Alcmeón de Crotona*, aparece quien hasta ahora es toda una referencia en el campo de la medicina, *Hipócrates de Cos*, a quienes muchos autores lo consideran como el padre de la medicina, ya que este griego nacido en la *Isla de Cos* en el año de 460 a.C., es a quien se le atribuye a dejar un lado todas las supersticiones, leyendas y creencias populares que señalaban como causantes de las enfermedades a las fuerzas sobrenaturales o divinas, separó la disciplina de la medicina de la religión, creyendo y argumentando que la enfermedad no era un castigo infligido por los dioses, sino la consecuencia de factores ambientales, la dieta y los hábitos de vida.



Así como la técnicas, filosofías y procesos de ejecución de la medicina han ido evolucionado a través de la historia, lo mismo ha sucedido con los instrumentos y equipos que la soportan, las primeras referencias en cuanto al uso de los metales como soporte de las técnicas médicas, se remontan al antiguo Egipto, donde se han encontrado instrumentos de bronce para la práctica de incisiones, bajo el proceso de trepanación; pero fue durante la época de *Hiócrates de Cos*, donde los escápelos empezaron a ser más refinados y preparados de acuerdo a la función de corte e incisión.

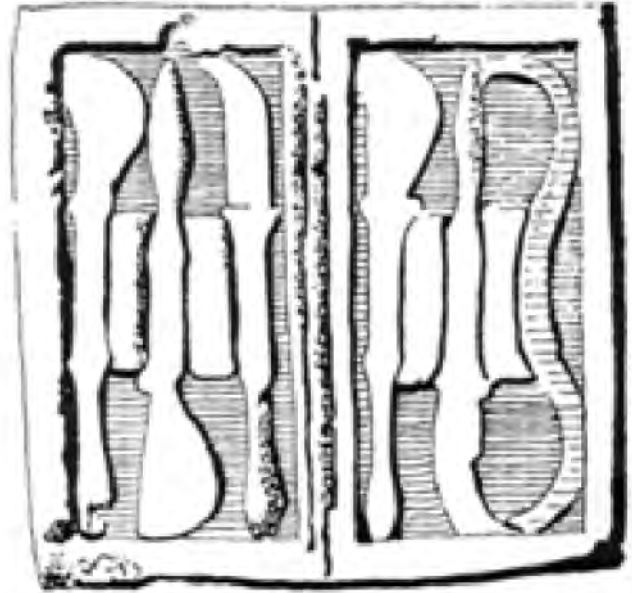


Fig. 1. Escápelos de bronce y hierro utilizados en la época Hipocrática.

A través de los siglos los instrumentos de soporte para la industria médica siguieron evolucionando, tanto en su diseño como aplicación, de tal forma, que a durante el desarrollo de la *Segunda Guerra Mundial*, el aluminio hace su aparición, entrando a una industria en la que se le valorizó por sus características de alta maleabilidad, bajo peso, no provocar chispa de ignición, no ser propenso al efecto de magnetismo y sobre todo a su gran propiedad de esterilización. Cada una de estas cualidades le abrió a la *Industria Médica* la posibilidad de poder sustituir materiales, así como dar un paso a la creación de otros equipamientos que no era posible sin las características que el aluminio contiene.

En la actualidad, podemos encontrar al aluminio presente de gran forma en diferentes sectores de la industria, una rama importante está en los equipos de intervención del paciente, donde sobresalen los quirófanos, aquí tenemos al aluminio presente, desde los recubrimientos de la estructura de la sala, pasando por los diferentes equipos que se utilizan en la intervención del paciente. Otro segmento

importante donde podemos observar una gran participación del aluminio, es en los instrumentos de consulta y exploración, donde dado su ligereza, alta resistencia y no tener capacidades magnéticas, son de gran utilidad, al respecto, en este ramo en particular se llega a segmentos complementarios como son la industria eléctrica y de movimiento de materiales, ya que al tener equipos de exploración que generan alto magnetismo, es necesario tener todos los equipos periféricos hechos de aluminio. El otro gran sector de la industria, en donde se encuentra presente de gran forma los componentes o equipos completos elaborados con aluminio, es el de la ortopedia, dicho sector es la especialidad dedicada a corregir o de evitar las deformidades o traumas del sistema musculo-esquelético del cuerpo humano, y gracias a la ligereza del aluminio y su alta resistencia, es que es uno de los componentes favoritos para el desarrollo de elementos que van al exterior del cuerpo humano o que dan soporte al mismo, los equipos más representativos para el aluminio en este sector son las sillas de ruedas, muletas, bastones y andadores, los cuales dada su particularidad son fabricados en masa, y con la ventaja del bajo peso y alta resistencia del metal, los equipos son ideales para facilitar la recuperación y el desplazamiento del usuario final.

De tal forma podemos observar que a medida que la tecnología ha ido avanzando, el aluminio va ganando terreno a pasos agigantados y debido a las características de ligereza; a la no generación de chispas, alta resistencia mecánica, facilidad de esterilización y al no tener propiedades magnéticas, hace que nuestro preciado metal se convierta en la *Receta Perfecta de la Industria Médica*.



Referencias:

www.historyworld.net
www.healthcare.gov
www.aluminum.org
www.medicalnewstoday.com
www.britannica.com



Resumen

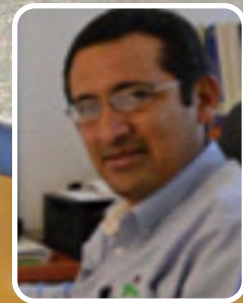
Las propiedades mecánicas locales de la soldadura de una aleación 6061-T6, fueron determinadas por medio de ensayos de indentación instrumentada y micro-tracción. Los resultados fueron presentados en un mapa de dureza Vickers. Esta representación permitió observar la variación de dureza y la identificación de las diferentes zonas de la unión soldada (metal base, zona afectada térmicamente y metal de soldadura). Por medio de indentación instrumentada determinaron algunas propiedades mecánicas locales (esfuerzo de fluencia, módulo volumétrico y el exponente de endurecimiento por deformación). Estos resultados fueron comparados con los obtenidos en un ensayo de tracción sobre micro-probetas que fueron cortadas a partir de las diferentes zonas de la unión. Se observó que los valores del esfuerzo de fluencia son directamente comparables para ambos ensayos. Sin embargo, en el caso de las condiciones elásticas, no fue posible una comparación directa.

Propiedades mecánicas

24



LOCALES EN SOLDADURA DE UNA ALEACIÓN 6061-T6



*Autor: Dr. Ricardo Rafael Ambriz Rojas
Centro de Investigación e Innovación
Tecnológica CIITEC-IPN.*

1. Introducción

La aleación de aluminio 6061-T6, tiene una gran aplicación en diversas industrias, debido a sus buenas propiedades mecánicas y resistencia a la corrosión. Sin embargo, cuando se requiere del empleo de procesos de soldadura, el calor generado durante la unión, se disipa por conducción a través del material base, lo cual origina la formación de secciones isotérmicas localizadas que afectan severamente las propiedades mecánicas y microestructurales de la unión. Especial atención debe prestarse a la zona afectada térmicamente (ZAT), donde se presenta una sección isotérmica que se encuentra entre la temperatura de envejecimiento artificial del material (~160 °C) y la temperatura de solvus. Este incremento de temperatura produce una transformación microestructural de precipitados β'' a β' (zona blanda), que da origen a la pérdida de propiedades mecánicas (~50% con respecto al material base), lo cual limita al desempeño mecánico de componentes y estructuras. Debido a lo anterior, el objetivo de este trabajo es presentar los resultados obtenidos de propiedades mecánicas locales del material base, metal de soldadura y ZAT en soldadura GMAW de una aleación 6061-T6. Para la evaluación de la dureza y el comportamiento mecánico de la junta soldada, se llevaron a cabo pruebas de indentación instrumentada (IIT). Estos resultados fueron comparados con los obtenidos por medio de ensayos de micro-tracción en probetas que fueron fabricadas directamente de la unión soldada.

2. Procedimiento experimental

En este estudio se emplearon placas de aleación de aluminio 6061-T6 con una composición química en

porcentaje en peso de 97.63Al, 0.986Mg, 0.561Si, 0.310Cu, 0.289Fe, 0.052Mn, 0.024Zn, 0.018Ti y dimensiones de 150×70×9.5 mm, las cuales fueron soldadas por medio de GMAW empleando la técnica de AEIM. Se utilizó un electrodo ER4043 (5.6% de Si) con un diámetro de 1.2 mm como material de aporte, el cual fue alimentado a 180 mm s⁻¹, empleando polaridad inversa y Ar como gas de protección a un flujo de 23.6 L min⁻¹. El desplazamiento de la fuente de calor fue de 3.6 mm s⁻¹. El voltaje e intensidad de corriente fueron ajustados para producir una transferencia de metal por spray con un calor de aporte de 1533.3 J mm⁻¹. Posteriormente, se llevaron a cabo mediciones de indentación clásica e instrumentada en las diferentes zonas de la unión soldada (metal base, metal de soldadura y ZAT). Las propiedades mecánicas locales, bajo una carga de tracción monotónica del metal base, metal de soldadura y ZAT de la junta soldada, fueron evaluadas empleando una equipo de micro-tracción. Las probetas fueron tomadas directamente de la placa soldada, tomando en consideración el mapa de microdureza. La Figura 1, muestra una representación esquemática de la junta soldada y las dimensiones de las probetas de micro-tracción. Para determinar el módulo de elasticidad y el límite de fluencia, la deformación elástica durante los ensayos de micro-tracción fue medida por medio de galgas extensométricas. Estos resultados fueron comparados con los obtenidos en indentación instrumentada.

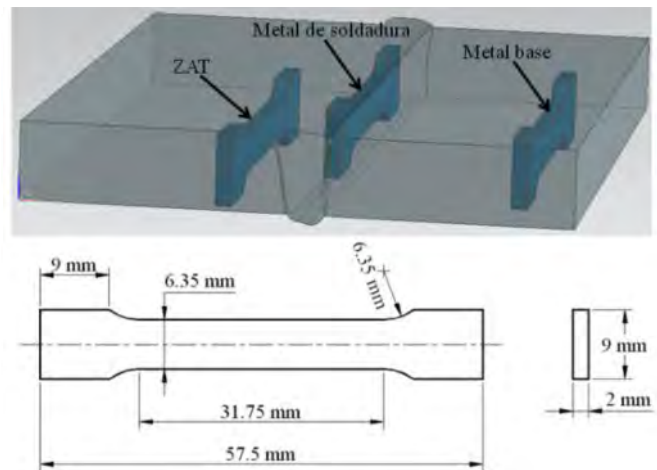


Figura 1. Ubicación y dimensiones de las probetas de micro-tracción.

3. Resultados

La Figura 2, muestra el mapa de dureza Vickers de la unión, en el cual se puede observar claramente un descenso importante en dureza del metal de soldadura (~0.8 GPa) y la ZAT (~0.6 GPa) con respecto al material base (~1.05 GPa). Dentro de la ZAT se forma una zona blanda, la cual es aproximadamente simétrica con respecto al centro de la zona de fusión. Esta porción de baja dureza, representa solamente el 57% de la dureza del metal base, lo cual indica que las propiedades mecánicas a la tracción tenderán a disminuir en esta misma proporción. Este aspecto es atribuido a la inestabilidad termodinámica de precipitados finos duros y dispersos (β'') durante un proceso de soldadura, lo cual produce un cambio microestructural a precipitados burdos del tipo β' , eliminando el grado de endurecimiento del material.

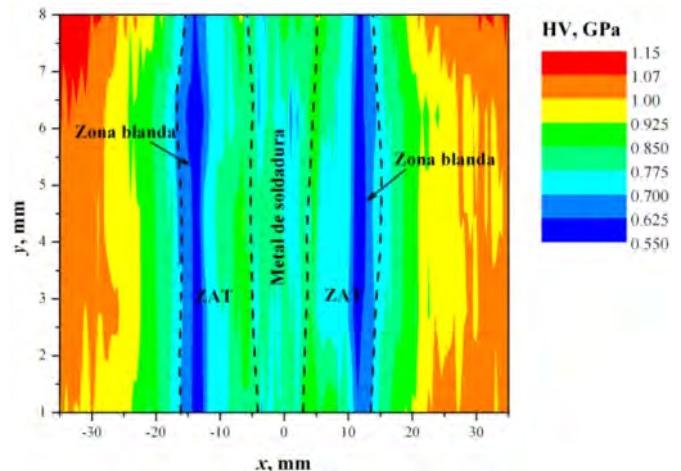


Figura 2. Mapa de dureza Vickers de la unión por soldadura de una aleación 6061-T6.



Considerando la heterogeneidad de la junta soldada en términos de la evolución de dureza, se llevaron a cabo pruebas de indentación instrumentada, en el metal base, en el metal de soldadura y en la zona blanda de la ZAT. La Figura 3, muestra el comportamiento de la carga en función de la penetración de indentación para una carga máxima de 1 N.

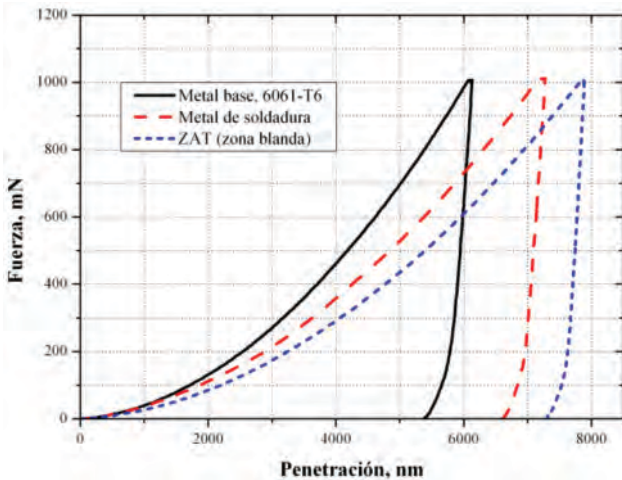


Figura 3. Fuerza en función de la penetración durante el ensayo de indentación.

A partir de los gráficos de indentación instrumentada (Figura 3), es posible calcular el módulo volumétrico el cual se deduce a partir de la pendiente de la porción lineal de la curva de descarga y el inverso de la penetración del indentador, empleando la siguiente expresión:

$$E_R = \left(\frac{1-\nu_m^2}{E_m} + \frac{1-\nu_i^2}{E_i} \right)^{-1} \quad (1)$$

donde E_R es el módulo reducido, E_m es el módulo elástico del material (módulo volumétrico), E_i es el módulo elástico del indentador, ν_m y ν_i es la relación de Poisson del material e indentador, respectivamente.

El endurecimiento por deformación n y el esfuerzo de fluencia σ_y , para cada zona de la unión soldada se determinó por medio de la ecuación 2:

$$P = P_0 + 26.43\sigma_y \left\{ \frac{2}{3} + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \frac{E}{\sigma_y} \cot(\lambda) \right)^n + \frac{2}{3n} \left[\left(\frac{1}{3} \frac{E}{\sigma_y} \cot(\lambda) \right)^n - 1 \right] \right\} h^2 \quad (2)$$

donde P es la fuerza de indentación aplicada, P_0 el cambio de fuerza de indentación, λ el ángulo semi-vertical del indentador cónico (70.3°) y h la profundidad de indentación real sobre el material. El módulo elástico involucrado en la ecuación 2, es considerado como el módulo volumétrico encontrado por indentación en las diferentes zonas de la junta soldada.

ALUMINIA

Con el objetivo de comparar los resultados obtenidos por indentación instrumentada (módulo volumétrico, esfuerzo de fluencia y endurecimiento por deformación), se realizaron ensayos de micro-tracción en material base, metal de soldadura y ZAT (zona blanda) de la unión. Las curvas esfuerzo-deformación convencional se muestran en la Figura 4a. Es posible notar que el esfuerzo de fluencia en el metal de soldadura y en la ZAT disminuye drásticamente con respecto al esfuerzo de fluencia del material base (más del 50%). Sin embargo, el módulo de Young tiende a ser casi constante. En realidad, el módulo de Young, es aproximadamente igual en el metal base y en la ZAT, pero no en el metal de soldadura (Figura 4b).

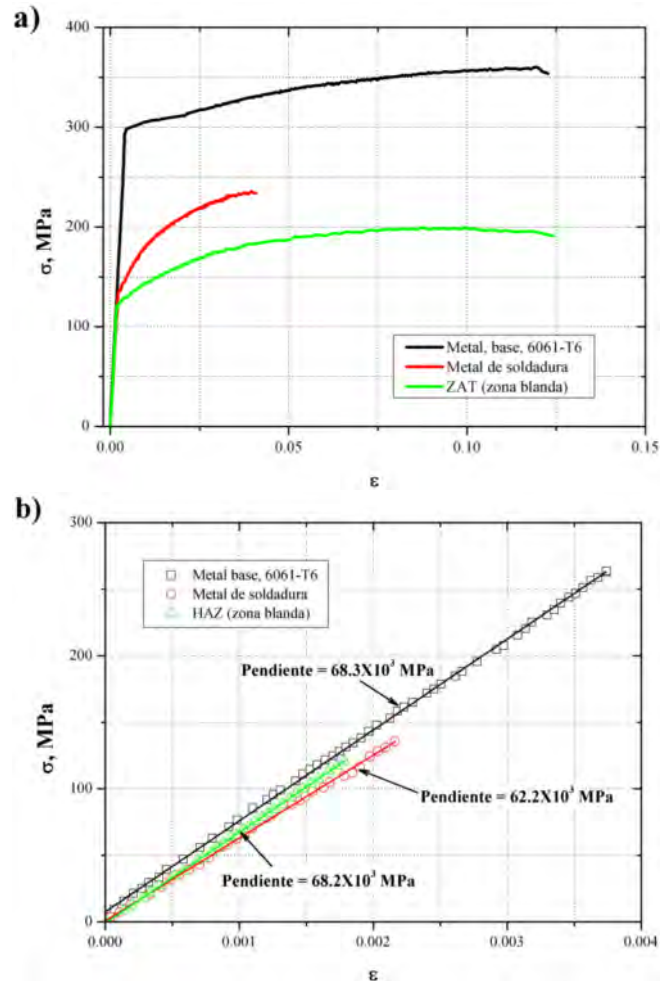


Figura 4. Propiedades mecánicas a la tracción, a) comportamiento esfuerzo-deformación y b) módulo de Young.

Material	Indentación instrumentada				Micro-tracción		
	E_{HR} (GPa)	σ_y (MPa)	n	P_0 (N)	E_{HR} (GPa)	σ_y (MPa)	n
Metal base	98.6	266	0.46	0.015	68.3	263	0.07
Metal de soldadura	78.0	133	0.48	0.022	62.2	135	0.21
ZAT	87.4	106	0.46	0.016	68.2	121	0.14

Tabla I. Propiedades mecánicas obtenidas por indentación instrumentada y micro-tracción.

Los resultados mostrados en la Tabla I, indican que el esfuerzo de fluencia determinado en ambas técnicas es directamente comparable entre el metal base y el metal de soldadura, aunque existe una ligera diferencia, cercana al 12% en el caso de la ZAT. Este resultado es muy interesante ya que ambas metodologías permiten determinar el esfuerzo de fluencia en el metal base y metal de soldadura, para los cuales es posible extraer probetas de tracción homogéneas. Sin embargo, para la ZAT en donde el material es heterogéneo, la indentación instrumentada, requiere solamente de una medición local, mientras que un ensayo de micro-tracción es representativo de un valor global de un determinado volumen de material. Por otro lado, debe notarse que no es posible establecer una comparación directa entre las propiedades elásticas determinadas por indentación instrumentada (módulo volumétrico) y micro-tracción (módulo de Young).

4. Conclusiones

Por medio de mediciones de indentación se ha graficado un mapa que muestra la variación de dureza, producida por el efecto térmico del proceso de soldadura. A través de esta representación, se ha identificado claramente la formación de una zona blanda dentro de la zona afectada térmicamente. Este descenso en soldadura es atribuido a la transformación microestructural de precipitados β'' a β' que ocurre en aleaciones de aluminio endurecidas por precipitación.

Adicionalmente, se ha mostrado que la indentación instrumentada permite determinar una aproximación al esfuerzo de fluencia en diferentes zonas de la unión. Esto significa que es posible caracterizar una fase localmente en un material soldado por medio de indentación instrumentada para la obtención del esfuerzo de fluencia, lo cual no es posible a través de un ensayo de tracción convencional.





MAQUILAS Y COMERCIALIZACIONES ZAPATA, S.A. DE CV.





MACOZA

MAQUILA, FABRICACION Y VENTA DE ALEACIONES DE ALUMINIO
(COMPRA DE SCRAP, CHATARRA, REBABA Y ESCORIA DE ALUMINIO)

<p>Sr. José Arturo Reyes Gerente General Cel.: 045 412 105 3641 Nextel: 045 461 186 1892 ID: 72*727571*2 Email: macozagto@hotmail.com</p>	<p>Lic. Claudia X. Vásquez Ramírez Gerente Administrativo Cel.: 045 412 105 1541 Nextel: 045 461 186 1891 ID: 72*727571*1 Email: zapataclaus@hotmail.com</p>
--	---

Seminario de Tecnologías de Sistemas de Fusión para Aluminio.

La bella ciudad de Monterrey N.L. fue sede de nuestro tan esperado evento del 22 al 25 de Julio del año en curso. A diferencia de otras ediciones, en esta ocasión contamos con un esquema de capacitación previa al inicio formal del evento, el día 21.

28



Para el "Seminario de Tecnologías de Sistemas de Fusión para Aluminio" contamos con la participación de 8 diferentes ponentes:

- UNAM - *Dr. Alejandro G. Hinojosa*
- INSERTEC - *Enrique Uriarte*
- SCM - *Salvador Tovar*
- SCHAEFER GROUP - *David White*
- ALTEK - *James Herbert*
- GMB GROUP - *Ali Farhadi*
- CRYOINFRA - *Jacobo Vargas*
- HORMESA - *Gonzalo Aguirre*

Cada uno de ellos, de empresas destacadas en la industria, nos compartieron a lo largo del día información teórica con un enfoque para aplicación inmediata en los diferentes procesos en sus compañías

Contamos con un total de 51 participantes de 21 empresas diferentes entre las que se encontraron: *GM México, Indujuval, Nutec, Arzyz, Maquilas y Comercializaciones Zapata, Fracsa, Vesuvius, Fundación JV, Alretech, Conductores Monterrey*, por mencionar solo algunas, el seminario nos permitió adquirir una basta experiencia.

El IMEDAL agradece la nutrida participación tanto de ponentes-patrocinadores como de nuestros asistentes. Estaremos pendientes de que esta sesión se repita en la próxima edición del *CIAYE* con temas de gran interés como el expuesto en esta ocasión.



7 Congreso
Internacional del
Aluminio
y
Exposición



"Aluminio a la Vanguardia"



Desde muy temprano el día 22 en el Lobby del hotel sede *Presidente Intercontinental* se llevó a cabo el registro de los asistentes al evento, entre los cuales recibimos representantes de empresas como: *FRACSA ALLOYS QUERETARO, HOUGHTON MÉXICO, ALERIS NUEVO LEON, FOMENTO PRODUCTIVO, FUNDICION J.V., REOTIX MATERIALES REFRACTARIOS*, y muchas más.

La Inauguración del evento se inició alrededor de las 16:00 hrs. Contando con el *Ing. Jesús Velázquez* como maestro de ceremonia, quien presentó y dio la bienvenida a los asistentes y a quienes nos engalanaron en el evento con su distinguida presencia en el *Presidium*, las personalidades fueron: la *Lic. Yanina Marcela Navarro Swierzynski de la Secretaria de Economía, Lic. Juan Pablo García Garza de Concamin en representación del Presidente Lic. Manuel Herrera, Dr. Luis H. Cervera Mondragón de Concamin, El Ing. Ramiro Montero Cantú Presidente de IMEDAL periodo 2015-2016, el Sr. Ramón Beltrán Arellano Vicepresidente de Relaciones Gubernamentales de IMEDAL, Lic. Edgar Allan Rangel Córdoba como Vicepresidente de Relaciones Corporativas y la Ing. Artemisa Alba Aguilar Directora Ejecutiva del Instituto del Aluminio.*

Dimos comienzo con unas palabras de bienvenida del Presidente del IMEDAL el *Lic. Edgar Allan Rangel Córdoba periodo 2013-2015.*



INAUGURACIÓN



ALUMINIA

El Lic. Juan Pablo García Garza, Vicepresidente de zona Noroeste de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos CONCAMIN, inauguró formalmente el 7° CIAYE resaltando la importancia del Instituto del Aluminio A.C. para la Industria en general.

Durante ese momento se realizó la toma de protesta de los nuevos miembros del Consejo Directivo y Ejecutivo destacando así el inicio de funciones de nuestro nuevo Presidente del Instituto del Aluminio A.C. con base en el art. 18 de nuestros estatutos. Como protocolo del acto el Lic. García procedió a la toma de protesta para ejercer a partir de ese momento sus responsabilidades en IMEDAL.



Posteriormente el Nuevo Presidente de IMEDAL el Ing. Ramiro Montero Cantú hizo uso de la palabra como representante del Consejo, dándonos una perspectiva general de los planes que vienen para el Instituto.



Acto seguido, el Sr. Ramón Beltrán Arellano como Vicepresidente de Relaciones Gubernamentales de IMEDAL, procedió a dar el status del proceso de creación de la Cámara.

Complementando la información, en acto institucional el Dr. Luis H. Cervera Mondragón, Director de apoyo Técnico de CONCAMIN hizo entrega del Acta número 03/2015-2016 de la Sesión Ordinaria del Consejo Directivo de CONCAMIN del pasado 30 de Junio del 2015 al Sr. Ramón Beltrán, en la que consta la aprobación por unanimidad de la solicitud del IMEDAL para la creación de la Cámara Nacional de la Industria del Aluminio por parte de CONCAMIN, esto como prueba del avance del procedimiento para la conformación de la misma. Acercándonos cada vez a la culminación del proceso.

Continuando con un acto significativo para IMEDAL en el que despedimos y distinguimos a la administración del Lic. Edgar Allan Rangel C. con la entrega de reconocimiento como presidente saliente.

A él, muchas gracias por el liderazgo mostrado durante su gestión 2013-2015.





Para dar paso a la apertura de nuestra área de exposición del CIAYE, la Lic. Yanina Marcela Navarro Directora de Cámaras Empresariales y Desarrollo Regional procedió a cortar el listón para darlo como oficialmente inaugurado, acto seguido se procedió al recorrido por cada stand.

En el área de exposición contamos con la participación de:

Marco Metales de México, Selee Corporation, Houghton México, Frasca Alloys, Altek LLC, Ferro Alloys de México, Nutec Bickley, The Schaefer Group, KTCS America, Insertec Industrial, A.T.I.E. Uno Informatica, CPM, CAN-ENG Furnaces Int, Possehl México, WM Refractories, Herralum Industrial, Indujuval México, Arzyz y Piro.



STANDS



Conferencias Magisteriales

Continuando con el evento, se inauguró el ciclo de conferencias, para este primer día se tuvieron las magistrales, enfocadas a las tendencias del aluminio en el mercado. Iniciando así con la ponencia de *Platts Mcgraw Hill Financial* impartida por *Henrique Ribeiro* con el tema "*Panorama Global*

Seguida de "*The North American Aluminum Market*" por *Ryan Olsen* de la *Aluminum Association*.



32



Contando con la participación del *Ing. Norberto Vidaña* de *Corporativo Nemak* con la ponencia titulada "*Aspectos Económicos de Aluminio y sus Aleaciones*".

Cerrando el día de conferencias magistrales, tuvimos a *Macario Schettino* con el tema "*El fin de la Confusión*" en la cual nos habló de su análisis de la realidad de nuestro entorno en México, desde una perspectiva multidisciplinaria: social, política y económica, dejándonos un muy buen sabor de boca, así como excelente ánimo para poder cerrar la tarde con nuestro coctel.



COCTEL DE BIENVENIDA

El coctel de bienvenida fue patrocinado por nuestro socio *RIISA Recuperaciones Industriales Internacionales S.A*, aquí se dio oportunidad a nuestros asistentes de convivir, visitar a los stands y realizar redes de negocios.

Un trío bohemio, se encargó de amenizar la convivencia.



Para nuestro ciclo de conferencias del día jueves 23 de julio, tuvimos como moderador en esta primera parte del día al *Ing. Salvador Tovar* quien es presidente del comité de eventos de *IMEDAL*, dando pauta para iniciar con el *Ing. Francisco Montalvo* de *Grupo Cuprum*, seguido por *David White* de *World Class Melting Operations*, *Margarita Bacab* de *Alchem, S.A. de C.V.*, *Steve Murray* de *Hossier Pattern Inc.* *James Hebert* de *Altek*, *Sebastián Díaz* del *CIITEC -IPN*, *Martin Hartlieb* de *Delaware Dynamics*, *Alfredo Flores Valdés* del *Cinvestav Saltillo*, *Enrique Uriarte* de *Insertec Industrial*, *Álvaro Petersen* de *Agroupp Mava Inc*, y finalmente *Ing. Gerardo Motilla* de *Porcelana Equipo Industrial*.

Ellos nos hablaron de temas técnicos específicos en su área de especialidad, tocando temas de gran interés tales como: refractarios, soldadura, corrosión, tratamientos térmicos, entre otros.



CONFERENCIAS



En la segunda parte del día contamos con la participación como moderador del *Ing. Francisco Montalvo*, miembro activo de nuestro *Comité de Eventos*.



TORNEO DE DOMINÓ



Para finalizar el día, se organizó el ya tradicional *Torneo de Dominó*, el cual nos permitió terminar nuestro segundo día de una manera amena. Al final de las partidas, se otorgaron como premios dominós de aluminio.



Finalizando la noche con la cena de nuestros asistentes.



CONFERENCIAS

El viernes 24 de Julio comenzamos con el último ciclo de conferencias, lo exponentes fueron: el *Dr. José Talamantes de Nemak*, el *Dr. Ricardo Rafael Ambriz Rojas del CIITEC-IPN*, el *Dr. Alberto Cantú Perez de Nutec Bickley*, *Giacomo Mariscotti de A.T.I.E. Uno Informatica SRL*, *Valentin Meneses de Kautec América* y finalmente el *Dr. Rafael Cólás de la UANL* quien cerró el ciclo de conferencias de esta 7ma. edición del CIAYE.



35



VISITAS

Como una actividad complementaria ese mismo día se programaron visitas industriales y fuimos recibidos muy amablemente en cada una de ellas. El IMEDAL agradece que nos hayan abierto sus puertas y que tan profesionalmente nos hayan mostrado las líneas de producción:



En *Thomas & Betts*, a los Ings. *Jorge Alonso* y *Julio Martinez*, en *Metalsa* el Ing. *Jose Ángel Chavarría* y al Lic. *Leopoldo Cedillo* (CEO de *Metalsa*) así como en *Nemak* al Lic. *Norberto Vidaña* y por toda la coordinación logística dentro de la planta al Lic. *Carlos Herrera*.



ALUMINIA



Paseo Santa Lucía



CENA DE CLAUSURA

Entre muchas sorpresas que el *IMEDAL* preparó para sus asistentes encontramos las actividades para el cierre del evento, iniciando con la parte turística en *Monterrey* y el Paseo Santa Lucía terminando con la cena de clausura en el *Horno 3 de Parque Fundidora*, teniendo como patrocinador a nuestro socio *ARZYZ*.

La bienvenida de tan esperada cena estuvo a cargo del Vicepresidente de Difusión y Desarrollo Institucional del *IMEDAL*, el *Lic. Roberto Xavier Margain Santos*.



ALUMINIA



Concluyendo así el evento con las palabras del presidente del IMEDAL, el Ing. Ramiro Montero Cantú, quien prometió a los asistentes muchas más sorpresas para la siguiente edición del congreso.

Para finalizar, se anunció la sede del 8° CIAYE 2016 que será en la Cd. de Querétaro, Qro. Así como el 7° Congreso de Die Casting en la Cd. de León, Gto. el próximo año 2016.



"Aluminio a la Vanguardia"

Gracias por tu asistencia, con ella hiciste de esta 7ma. edición de CIAYE 2015, un evento inolvidable

GRACIAS A NUESTROS PATROCINADORES



Querétaro 2016 80. del Congreso Internacional de Aluminio y Exposición

Para Mayores Informes comunicarse a los
Tels. (55)5531-3176 ó (55)5531-2614

E-mail: imedal@imedal.org.mx, promocion@imedal.org.mx



www.imedal.org.mx

Toys

Conoce el automóvil más lujoso del mundo para regalar en esta Navidad.

Este **Ford Kuga** cuesta millón y medio de dólares y está totalmente cubierto en diamantes.

Si aún no tienes idea de qué regalar esta Navidad y tienes una cantidad millonaria destinada para comprar el regalo, te presentamos la creación de Jennings, un **Ford Kuga** cubierto con diamantes.

Dicen que los diamantes son los mejores amigos de una mujer, así que se preocuparon por crear un vehículo ultra femenino que haga feliz a cualquier fémina. En caso de que este coche no te guste, debido al éxito que ha tenido esta creación, la firma acaba de anunciar que puede incrustar diamantes en cualquier vehículo por la módica suma de **1.520.870 dólares (un millón de libras)**.

El trabajo que reciben los diamantes es especial, ya que está diseñado especialmente para que ninguno se caiga o sufra de arañazos. Cada uno de los diamantes son colocados a mano, así que el tiempo de espera para la entrega del vehículo es de aproximadamente dos meses.

El **Ford Kuga** Cuenta con más de 1 millón de diamantes y cristales **Swarovski**, aunque definitivamente lo que más nos preocuparía de este vehículo es dónde estacionarlo, no nos gustaría encontrar solamente las llantas o los asientos... De hecho, tal vez necesite una bóveda como estacionamiento.



40



El helado más caro del mundo... hasta el momento

Tenemos la idea de que en **Dubai** todo es lujo y riqueza, y para demostrarlo la heladería **Scoopi Café**, acaba de develar el helado más caro del mundo... hasta el momento. Una bolita de 50 gramos de este helado, **cuesta aproximadamente 12,200 pesos mexicanos**.

Se conoce como **"Black Diamond"**, y la base es un helado de vainilla de **Madagascar**, combinado con el azafrán iraní más caro del mundo, y pedazos de trufas negras italianas. Sin embargo, el ingrediente más caro es oro comestible de 23 quilates, que se rocía en la parte superior del helado. Obviamente todos los ingredientes lo importan de su país de origen.

El helado lo sirven en un tazón, acompañado de una cuchara, de la marca **Versace**. Los clientes se pueden quedar con ellos...si ya vas a pagar eso, creo que es lo mínimo que te pueden ofrecer.

El dueño de **Scoopi Café**, **Zubin Doshi**, quién se tardó más de cinco semanas en crear este curioso postre, explica que en **Dubai** puedes encontrar helados a un precio razonable, pero él espera que la creciente oleada de consumidores más aspiracionales de **Dubai**, pueda pagar fácilmente esa cantidad por un producto superior.

Carolingi XIV Chess Set: US\$113,580

El conjunto más famoso ajedrez de **Piero Benzoni** es el **Carolingi XIV**, que visualiza en guerra turcos otomanos y (franco) carolingios del siglo IX. Las estatuillas están hechas de oro, pintado a mano en oro de 24k y plata, meticulosamente detallada y precisa vestido con estilo de época. Hay guerreros a caballo equipados con escudos y armas, reyes y reinas, intimidando a una torre de vigilancia almenada para la defensa y otras figuras que traerá al jugador volver a un período tumultuoso en la historia que dio origen a la edad de reyes. El juego de ajedrez de **Benzoni** viene con su firma en oro y plata en el tablero, así como una mesa de ónix edición limitada que completa mirada opulenta del juego y hace una edición llamativa a un pasillo o sala de estudio.



Una fortuna sobre tus ojos by Chopard



El mundo del lujo no conoce límites. Y las gafas de sol son uno de los accesorios más distintivos. Sabemos de las gafas de sol de **D&G** valoradas en **25,000 dólares** y otras de la marca **Bentley** que cuestan más de **45,000 dólares**, pero lo de las gafas que hoy te presentamos nos ha dejado con la boca abierta. La última casa del lujo que se ha unido a las filas de estas creaciones intocables es **Chopard**.

Si bien el precio exacto de venta de la colección sigue siendo un secreto, diferentes informes afirman que estas gafas son las más caras del mundo. El precio superaría los **4 millones de dólares**. Diseñadas por **De Rigo Vision**, están formadas por un total de 51 diamantes con un peso de 4 quilates. Además, cuentan con 60 gramos de oro de 24 quilates.

Para su fabricación se ha utilizado una técnica especial que se ha centrado en el ensamble perfecto de los diamantes. La colocación de las piedras se ha realizado en forma de alfombra, por lo que todas y cada una de ellas brilla de manera espectacular. El famoso logotipo de **Chopard**, la **C**, aparece en las patillas de manera elegante.

La marca siempre han tenido a muchas celebridades entre sus seguidores, como por ejemplo **Elton John**. En cuanto a las gafas, hay todo un ejército de estrellas que van desde **Gweneth Paltrow** a **Kate Beckinsale** o **Tom Jones**. Puede que no sean del estilo de más de uno de nosotros, pero lo que está claro es que las gafas de **Chopard** son actualmente las más caras del mundo.

70

León 2016

Congreso Die Casting



Para Mayores Informes: 5531-3176 / 5531-2614
imedal@imedal.org.mx

www.imedal.org.mx





ALMEXA Aluminio S.A.de C.V. y Sumitomo Corporation de México S.A., firman acuerdo comercial para servir a la Industria Automotriz

México D.F. 17 de Junio 2015.- Almexa Aluminio S.A. de C.V., División Industrial de **Grupo Vasconia S.A.B.**, representada por Alicia Lozano, Directora General, firmó un acuerdo comercial con Sumitomo Corporation de México, empresa global en la fabricación y distribución de productos para diferentes mercados e industrias, incluyendo el sector automotriz.

42



Esta nueva alianza tiene el objetivo de **promover y vender los productos de aluminio fabricados por Almexa**; principalmente para la industria automotriz, línea blanca y otros segmentos industriales de altos estándares.

El acuerdo se firmó durante la visita del Gerente General del Departamento de Metales de **Sumitomo Corporation de México Shinichi Hashimoto** a la planta de **Almexa** ubicada al Norte del Estado de México.

Ambas empresas mostraron gran optimismo dadas las enormes oportunidades que se están generando en la industria japonesa automotriz establecida en México. De esta manera se complementan las capacidades de **Sumitomo Corporation** en México con las habilidades

de producción, de ubicación estratégica y logística de **Almexa Aluminio S.A de C.V.**

En esta reunión, Alicia Lozano, comentó; *“hoy en día estamos participando activamente en una amplia gama de industrias, nuestros clientes y proveedores son algunas de las empresas más grandes e influyentes del mundo. Nos enorgullece tener acuerdos y negociaciones con Sumitomo Corporation de México”*.

Con esta alianza, se espera atender los mercados de México y Estados Unidos.



AkzoNobel quiere 'pintar' vehículos en los talleres

AkzoNobel buscará reforzar su infraestructura y abastecimiento de pinturas en tiendas y talleres para atender el mercado de 3.5 millones de accidentes vehiculares que se reparan al año en México.

El financiero / Axel Sánchez / 05.04.2015 Última actualización 06.04.2015



AkzoNobel (Bloomberg)

Ocho de cada 100 autos que circulan en México sufre un accidente al día. Pero lo que para algunos es un problema, para otros es una oportunidad y firmas como el fabricante de pinturas AkzoNobel quiere aprovechar este mercado.

En entrevista, David Recknagel, director en repintado automotriz en América Latina de la empresa alemana, dijo que buscarán reforzar su infraestructura y abastecimiento en tiendas y talleres para tomar ventaja de este mercado que ven más fuerte que el de pintado de autos nuevos.

“Son más de 15 millones de autos los que hay circulando en México... nosotros vemos el potencial de accidentes vehiculares que puede tener el país y queremos que los talleres de reparación elijan nuestros productos”, comentó.

La reparación automotriz es un mercado relevante para la industria de pinturas. Según información del Centro de Experimentación y Seguridad Vial en México, existen alrededor de 3.5 millones de siniestros automotrices que se reparan al año, de los cuales 1.2 millones son atendidos por las firmas aseguradoras y por sus talleres afiliados.

Asimismo, información de la industria expone que México es el segundo lugar de consumo de pinturas de cualquier tipo a nivel América Latina, con un valor en el mercado de aproximadamente 28 mil 500 millones de pesos.

AkzoNobel, PPG Industries, Sherwin Williams, Axalta y BASF, las cinco empresas de pinturas más grandes del mundo según la World Paint & Coatings Industry Association, anunciaron en los últimos dos años inversiones en el mercado mexicano para aprovechar este potencial.

En 2014, la producción de pintura y recubrimientos en México alcanzó un récord histórico de 716 millones de litros, lo cual representó un incremento de 6.8 por ciento con respecto a lo registrado un año antes, según datos del INEGI.

Sin embargo, uno de los problemas que enfrentará el sector este año es el fortalecimiento del dólar frente al peso. Frank Hezel, vicepresidente de la división Coatings de BASF, dijo que 90 por ciento de los insumos de pinturas en México son importados, lo cual eleva los costos de fabricación.





ACEROS LA IDEAL, S.A. DE C.V.



AIR LIQUIDE SERVICIOS, S. DE R.L. DE C.V.



AKZO NOBEL INDA, S.A. DE C.V.



ALCHEM, S.A. DE C.V.



ALEACIONES Y METALES INDUSTRIALES DE SALTILLO, S.A. DE C.V.



ALERIS NUEVO LEÓN, S DE R.L. DE C.V.



ALLTUB MÉXICO, S.A. DE C.V.



ALMETEK, S.A. DE C.V.



ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.



ALUMINICASTE FUNDICIÓN



ALUMINIO EXTRUIDO EXTRAL, S.A. DE C.V.



ALUMINUM RECOVERY TECHNOLOGIES



ANODIZADOS ESPECIALIZADOS, S.A. DE C.V.



ARZYZ, S.A. DE C.V.



AXALTA COATING SYSTEMS MÉXICO



CANFRANC ALUMINIO, S.A. DE C.V.



CONALUM, S.A. DE C.V.



CORPORATIVO NEMAK, S.A. DE C.V.



DM CHIHUAHUA S. DE R.L. DE C.V.



ELECTROCOLOR, S.A. DE C.V.



EXTRUSIONES METÁLICAS, S.A. DE C.V.



FRACSA ALLOYS QUERÉTARO, S.A.P.I. DE C.V.



FUNDICIÓN J.V., S.A. DE C.V.



GRUPO EMSA, S.A. DE C.V.



GRUPO VASCONIA, S.A.B.



HARBOR COMMODITY RESEARCH, S.C.














SOCIOS IMEDAL



	HERRALUM INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
	INSERTEC INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
	KAESER COMPRESORES DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.
	LME COMERCIALIZADORA, S.A. DE C.V.
	MAQUILAS Y COMERCIALIZACIONES ZAPATA, S.A. DE C.V.
	MARUBENI AMERICA CORPORATION
	METALMIND, S.A. DE C.V.
	NUTEC BICKLEY, S.A. DE C.V.
	OILGEAR MEXICANA, S.A. DE C.V.
	PEASA AUTOPARTES, S.A. DE C.V.
	PROMOTORA INDUSTRIAL GIM, S.A. DE C.V.
	PRUTRADE, S.A. DE C.V.

SOCIOS IMEDAL

	PYROTEK MEXICO, S.A. DE C.V.
	RDCM, S.A. DE C.V.
	RECUPERACIONES INDUSTRIALES INTERNACIONALES, S.A. DE C.V.
	RHI REFMECH, S.A. DE C.V.
	SCHMOLZ + BICKENBACH MÉXICO, S.A. DE C.V.
	SERVICIO CORELMEX, S.A. DE C.V.
	SERVICIOS CUPRUM, S.A. DE C.V.
	SUMITOMO CORP. DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
	VESUVIUS MÉXICO, S.A. DE C.V.
	WAGSTAFF INC.



El IMEDAL agradece su confianza.

A partir del mes de Junio del año en curso, el Instituto del Aluminio, agente *Capacitador Externo* de la *Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)* con No. de Registro IAL-0221-5B4-0013. Para materia de capacitación *Adiestramiento y Productividad de Trabajadores*.

El día 29 de Mayo en la planta de Almexa Tulpetlac fue impartido el curso: **"METALOGRAFÍA APLICADA A LINGOTES DE ALUMINIO COLADOS PARA LAMINACIÓN"**



46



Los días 30 y 31 de julio, en las instalaciones del **CHRYSLER**, se llevó a cabo el curso **"PRINCIPIOS DEL PROCESO DE INYECCIÓN A PRESIÓN PARA PIEZAS DE ALUMINIO"**, impartido por el Dr. Alejandro Garcia Hinojosa".

El Curso cumplió con todas las expectativas requeridas.



Te Invitamos a Nuestra



**TRADICIONAL
COMIDA DE FIN DE AÑO**

Que se llevará a cabo el día **2 de Diciembre**
del año en curso en el

“The University Club”

Ubicado en Paseo de la Reforma No. 150 Col. Juárez,
México, D.F. a partir de las 13:00 Hrs



Aparta tu Lugar, Te Esperamos, No Faltes!!

Para Mayores Informes:
Tels.: 5531-3176 y 5531-2614
E-mail: imedal@imedal.org.mx

AFÍLIATE



**El Instituto del Aluminio, A.C.
es un organismo de consulta y enlace con sectores
gubernamentales y privados tanto nacionales
como internacionales, además de ser un instituto no
lucrativo, creado con la finalidad de promover el uso
del aluminio, representar, proteger al sector y de crear
cursos de capacitación.**

INFORMES:

imedal@imedal.org.mx

Tels.: 5531-3176 y 5531-2614

www.imedal.org.mx