



Sede Protocolizada en San Juan, PUERTO RICO Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, Oficina de COPIMERA.  
**Dr. Ing. Jairo F. Lascarro**  
Director General de COPIMERA  
P. O. Box 363845, San Juan, PR 00936-3845  
Teléfono: (787) 767-4411  
Fax. (787) 758-4298, (787) 758-7639  
Email: [jflascarro@hotmail.com](mailto:jflascarro@hotmail.com)

## COPIMERA

Visite nuestras páginas renovadas en Internet

PAGINA CORPORATIVA [www.geocities.com/copimera](http://www.geocities.com/copimera)

INFO-COPIMERAS [www.geocities.com/infocopimera](http://www.geocities.com/infocopimera)

REVISTA TECNOAMERICA [www.geocities.com/marcochen88](http://www.geocities.com/marcochen88)

## XV Consejo Directivo

Presidente: Ing. Marco A. Chen – Panamá

[marco\\_a\\_chen@hotmail.com](mailto:marco_a_chen@hotmail.com), [copimera@yahoo.com](mailto:copimera@yahoo.com)

Director General – Dr. Ing. Jairo F. Lascarro – Puerto Rico

[jflascarro@hotmail.com](mailto:jflascarro@hotmail.com)

I Vicepresidente: Ing. Julián Cardona – Colombia

[julian.cardona@etb.net.co](mailto:julian.cardona@etb.net.co) [aciem@cable.net.co](mailto:aciem@cable.net.co)

II Vicepresidente: Ing. Juan Zolezzi Cid - Chile

[jzolezzi@lauca.usach.cl](mailto:jzolezzi@lauca.usach.cl)

Presidente Comité Internacional del Congreso

Dr. Ing. Antonio Ferrás Valcárcel - Cuba

[aferras@ceta.inf.cu](mailto:aferras@ceta.inf.cu)

Coordinador Región I – Dr. Ing. Hugo Gil – Canadá

[marin@ece.mcgill.ca](mailto:marin@ece.mcgill.ca)

Coordinador Región II – Ing. Felipe Corriols - Costa Rica

[f.corriols@ice.go.cr](mailto:f.corriols@ice.go.cr)

Coordinador Región III – Cuba

Coordinador Región IV – Ecuador

Coordinador Región V – Ing. Luis Hernández – Argentina

[gese@frqp.utn.edu.ar](mailto:gese@frqp.utn.edu.ar)

Secretaria - Ing. Jacqueline de Mock – Panamá

[Jnagakane3@yahoo.com](mailto:Jnagakane3@yahoo.com)

Tesorera - Ing. Ilka Beckford – Panamá

[CMTapatio@cwpanama.net](mailto:CMTapatio@cwpanama.net)

Asesor Ex Presidente

– Ing. Manuel Rosales – México [rogmlogr@prodigy.net.mx](mailto:rogmlogr@prodigy.net.mx)

Asesor Ex Presidente

– Ing. Ricardo Semberg – Argentina [cacme@cacme.org.ar](mailto:cacme@cacme.org.ar)

Órgano oficial de comunicación corporativa de COPIMERA.

EDITOR INFO-COPIMERA: [infocopimera@yahoo.com](mailto:infocopimera@yahoo.com)

Al reproducir citar la fuente.

Permitida su distribución por E-mail

## Carta del Presidente

Estimados Colegas:

Formal y cordialmente invito y exhorto a todos los delegados y autoridades de COPIMERA a informar a través de éste, su boletín mensual, sobre sus actividades y comunicaciones, en la columna **NOTICIAS DE LOS COMITÉS NACIONALES**. También podemos incluir en la columna **EVENTOS REGIONALES** las fechas, nombre del evento y URL de sus congresos nacionales.

Les invito a que consigan que sus colegas envíen artículos técnicos para nuestra revista electrónica **TECNOAMÉRICA**. Próximamente cada Red de Especialistas tendrá una revista propia, donde se publicarán los temas relacionados con su red.

La inscripción en las **REDES** ya está abierta. Cada comité nacional debe proponer los profesionales que representarán a su país en cada una de estas redes. Es importante que esta diligencia se realice a la brevedad posible, con el fin de iniciar los trabajos que se han concebido.

Actualmente estamos desarrollando el concepto de un **Centro de Innovación de Centroamérica y El Caribe, para la Eficiencia Energética**. Agradeceré los comentarios y sugerencias de los interesados en este tema, esto puede incluir universidades, centros de investigación, colegios y asociaciones de ingenieros. El fundamento de este Centro está publicado en este boletín. Favor comunicarse conmigo para enviarles copia del anteproyecto.

Para lograr este objetivo, será necesario que los países de Centro América y El Caribe **registren el logo y el nombre de COPIMERA y protocolicen la sucursal de la Fundación COPIMERA** en su país, con base en la reglamentación que les será suministrada por la Junta Directiva Provisional de la fundación.

*Ing. Marco A. Chen*  
*Presidente*

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

por Ing. Marco A. Chen

La siguiente sinopsis situacional es el fundamento para la creación de una Red COPIMERA de Especialistas en Eficiencia Energética y de un Centro Regional de Innovación para la Eficiencia Energética. Este es un campo que crea nuevos nichos de trabajo en consultoría, educación, capacitación, diseño, inspección, mantenimiento, comercio e industria.

La Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL), en su informe del 2003 “Energías Renovables y Eficiencia Energética en América Latina y El Caribe: Restricciones y Perspectivas”, ha reportado una alta intensidad energética: residencial en Centroamérica y final en El Caribe comparado con el promedio para América Latina y El Caribe. De todos los países en estas dos regiones, sólo Costa Rica se ha destacado por su implementación de un programa de conservación de la energía.

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) en el informe final del proyecto “Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina: Enfoques para la Política Energética” OLADE/CEPAL/GTZ, ha identificado la necesidad de un ahorro genuino hoy para potenciar el desarrollo humano futuro, que nuevos actores intervengan en el establecimiento de políticas energéticas, y tomar en cuenta las perspectivas de crecimiento de los países en vías de desarrollo, para aprovechar las oportunidades de negocio.

La Alianza para el Ahorro de Energía (Alliance to Save Energy ASE) en su informe final del 2003 “Motivating Business Leaders to Improve Profitability through Energy Efficiency” ha detectado la necesidad de alcanzar economías más saludables, un ambiente más limpio y seguridad energética mediante políticas y tecnologías de eficiencia energética que reduzcan los costos a la sociedad y al consumidor individual. Por otro lado, en su informe del mismo año “Strategic Industrial Energy Efficiency: Reduce Expenses, Increase Revenue, and Control Risk” enumera los ingresos frescos de capital provenientes del ahorro energético como son incremento en la capacidad de producción, mayor confiabilidad y reducción de sobretiempo, reducción en costos de control ambiental y disposición de basura, mayor productividad y los ingresos consecuentes,

El trabajo del 2005 “Doing More With Less – Green Paper on Energy Efficiency”, de la Comisión Europea, a pesar de ser los líderes mundiales en este tema, ha identificado un ahorro potencial del 20% en su consumo energético. Las inversiones necesarias para lograr esta meta crearán un millón de nuevos puestos de trabajo, la familia promedio puede ahorrar hasta 1000 Euros anuales, las empresas serán más competitivas, el ambiente será más sano. Para esto han identificado entre los mayores obstáculos: falta de

financiamiento, falta de información y capacitación en análisis financiero, necesidad de crear una cultura de eficiencia energética, falta de flujo de información, educación a los ciudadanos, los clientes industriales, y los expertos proveedores de servicios en eficiencia energética.

El artículo “Panorama de los Sectores Residencial y Comercial en América Latina”, editado por Ing. Odón de Buen Rodríguez (C.V.), publicado electrónicamente en *Transición Energética*, concluye que es necesario integrar al mercado tecnologías que sean eficientes en el uso de energía; capacitar a quienes diseñan inmuebles para que sepan diseñarlos para que tengan bajos niveles e intensidades en el uso de la energía; capacitar a quienes operan inmuebles en los procedimientos de operación y mantenimiento que eviten desperdicios de energía; crear la normatividad que aumente la eficiencia energética de los equipos y los inmuebles y disminuya el desperdicio de energía; apoyar los esfuerzos de investigación de los fenómenos relacionados al uso de la energía en los sectores residencial y comercial en América Latina, desde el estudio de tecnologías específicas hasta el de los procesos sociológicos que determinan las actitudes humanas frente al consumo de la energía; y crear bases de datos sobre parques de inmuebles y sus intensidades energéticas (por usos finales, por tipo de edificio, por tipo de clima) para que permitan tener un punto de referencia para los nuevos diseños.

### Antecedentes

La globalización ha originado una situación obligante donde la competitividad de las empresas se ha convertido en uno de sus más importantes objetivos. Se ha suscitado a nivel mundial una escasez de recursos energéticos y limitaciones de capacidad de producción especialmente de hidrocarburos. Esta escasez ha ocasionado el incremento inusitado de los costos energéticos y renueva la apetencia por fuentes alternas de energía y tecnología de ahorro energético. Los altos costos de la energía eléctrica, del gas, y del combustible contribuyen a una escalada de precios en todas las direcciones, desmejorando la calidad de vida humana y propiciando el caos general.

Conseguir una mayor eficiencia energética se ha identificado como una forma de lograr que alcancen los recursos energéticos, evitar los apagones por escasez, reducir las importaciones de hidrocarburos y otros combustibles, y cortar los costos energéticos. Los cambios climáticos son el resultado insostenible de un desmesurado uso del recurso energético.

La pequeña y microempresa (PYME) ha sido reconocida como motor importante de las economías mundiales, contribuyendo significativamente a la reducción del desempleo y por ende al mejoramiento del orden social. La innovación constante es la estrategia de las economías modernas exitosas que garantiza la subsistencia de las empresas.

Los ministros han concluido en la necesidad de códigos y estándares de eficiencia energética en edificios, electrodomésticos, automóviles y máquinas para la agricultura.

### **Deficiencias (Necesidades)**

Los países en vías de desarrollo necesitan aumentar sus exportaciones, para compensar la balanza de importación y exportación, y mejorar sus economías.

Existe poco o nulo conocimiento en los consumidores sobre la necesidad del uso eficiente de la energía y promover las mejores prácticas, para mejorar el ambiente donde vivimos; poco o nulo conocimiento en dueños, gerentes y empleados de las PYME que los esfuerzos e inversiones dedicadas a mejorar su eficiencia energética redundan en reducción de costos, incrementan sus ingresos, reducen los riesgos, y mejoran sus utilidades; pocos o nulos consultores disponibles (y accesibles para las PYME), para identificar las oportunidades inmediatas de ahorro energético y evaluar las ventajas de nuevas tecnologías, antes de tomar decisiones de inversión.

Las PYME necesitan contar con tecnologías innovadoras energéticamente eficientes para consolidar su competitividad y calidad para la exportación. Necesitan capitalizar inmediatamente sus ahorros en los costos energéticos.

Hace falta nuevas tecnologías desarrolladas mediante la investigación aplicada, que contemplen el uso eficiente de la energía, y que reemplacen las tecnologías obsoletas y costosas.

Hace falta de capacidad en nuestros países para desarrollar y promover el uso de estas tecnologías, en otras palabras, más profesionales, más educadores, y más consultores en esta especialidad. Hace falta transferencia de tecnologías existentes y nuevas mediante programas de cooperación y redes de profesionales en la especialidad.

Se necesita divulgar el conocimiento y motivar en el uso de tecnologías energéticamente eficientes a: inversionistas, promotores, gerentes generales, administradores de facilidades (universidades, complejos gubernamentales, complejos industriales etc.), administradores de edificios (centros comerciales, edificios de oficinas, etc.), gerentes de planta, gerentes de mantenimiento, gerentes de operación, supervisores de los sistemas eléctricos.

### **Beneficios**

El incremento en eficiencia energética representa para las PYMES un aumento significativo en su margen de utilidad, lo que le mejora su flujo de caja y le posibilita capitalizar para invertir en otros aspectos. Una mayor eficiencia energética se traduce inmediatamente en incremento en la capacidad de producción para cumplir con los incrementos en la demanda, mayor confiabilidad y reducción en el costo de sobretiempo por imprevistos, reducción en costos

de control ambiental y disposición de basura, mayor productividad y los ingresos consecuentes.

En los países dependientes del petróleo y del gas, una reducción en los costos energéticos públicos y privados, que por lo general se traducen en divisas, puede significar una importante inyección a la economía y al desarrollo social. En la mayoría de los países donde escasea el recurso energético, lograr una mayor eficiencia energética amplía el margen para satisfacer la demanda y por ende reduce los riesgos de una crisis energética con los consiguientes apagones programados.

### **Oportunidades**

Para los países en vías de desarrollo en los países de América Central y El Caribe, existe un campo enorme para importar y ofrecer nuevas opciones tecnológicas que garanticen mecanismos sostenibles de desarrollo limpio y alta eficiencia energética.

Se abre un campo enorme para exportar nuevos productos y servicios relacionados con la eficiencia energética, que llenen las necesidades regionales, sobre todo en aquellos países en vías de desarrollo enlazados geopolíticamente y con estrategias comunes.

La motivación económica es un factor importante para propiciar la investigación aplicada y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Las PYME tienen muchas oportunidades para reducir sus costos operativos y de producción, mejorar sus finanzas, ser más competitivos y a la vez contribuir con un ambiente de trabajo más sano y productivo y mejorar su imagen corporativa.

Para el mejoramiento de la eficiencia energética se requiere realizar mediciones y audits energéticos, por técnicos y profesionales competentes que a su vez puedan realizar los análisis correspondientes y recomendar las acciones que competen.

Se necesitan distribuidores y comercializadores de las nuevas tecnologías, los sistemas de capacitación y educación, las alianzas de negocio internacional, y una red panamericana de especialistas en eficiencia energética que ayuden a crear sinergias, compartir información y técnicas, y motivar mediante sus acciones a otros colegas.

Esta es una oportunidad también para el comité nacional de COPIMERA, para hacer la diferencia mediante una acción concreta, positiva y de gran beneficio para los ingenieros, para técnicos, para la industria, el comercio y para el país.

## MICRO NOTICIAS DE LOS COMITÉS NACIONALES

**REVISTA TECNOAMÉRICA** – Se ha publicado en nuestra revista electrónica TECNOAMERICA en el Foro temático Desastres Naturales un artículo por el Ing. Cyro Laurenza (Brasil), Director de Actividades Técnicas de UPADI. Se están editando dos artículos sometidos por profesores de la Universidad de Holguín, Cuba, para su publicación en el Foro temático CIENCIA y TECNOLOGIA. Se les invita a visitar el sitio [www.geocities.com/marcochen88](http://www.geocities.com/marcochen88).

**CUBA** Se han recibido dos propuestas adicionales para la Gira Técnica de Conferencista Distinguido COPIMERA 2006: el curso de “Reacondicionamiento de Piezas de Repuesto” por la Dra. Osmara Ortiz Núñez y la Ing. Silvia Rodríguez Colina. Se invita a los países a manifestar su interés para ser incluidos en estas giras, programadas para mediados de Abril a fines de Mayo de 2006.

**MÉXICO** – El Sr. Luis Cano de la empresa **FARAGAUSS**, ha estado en conversación con el Presidente del Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas de Jalisco, para informarle de COPIMERA y coordinar una exposición magistral de COPIMERA sobre el tema de la Eficiencia Energética, en su próximo Congreso Nacional de Ahorro Energético, y que daría un buen impulso a la Red de Especialistas en Eficiencia Energética que COPIMERA está organizando.

**PANAMA** – La Ing. Jacqueline Nagakane, Presidenta de la Comisión Nacional de COPIMERA PANAMÁ ha informado su intención de organizar un Primer Congreso Nacional de Eficiencia Energética para mediados de agosto de 2006. Para tal efecto se invita a expositores internacionales a enviar propuestas de ponencias o conferencias.

**CHILE** – El Dr. Ing. Juan Zolezzi Cid, quien estuvo recientemente en Panamá, manifestó su interés en reanudar su activismo en COPIMERA, luego de un período extenso de enfermedad. Ha confirmado su disponibilidad para servir como II Vicepresidente de COPIMERA hasta la Reunión Intermedia de Buenos Aires en Octubre de 2006.

**COSTA RICA** - El Ing. Felipe Corriols comunicó el interés de Costa Rica de participar de la III Gira de Conferencista Distinguido, con el curso corto “Gestión de Servicios Técnicos Hospitalarios” por el Dr. Ing. Antonio Ferrás Valcárcel, de Cuba, para finales del mes de mayo.

## ACTIVIDADES REGIONALES

**Abril-Mayo 2006**

**III Gira Técnica de Conferencista Distinguido 2006**  
Curso cortos I y II “Reacondicionamiento de Piezas de Repuesto” por la Dra. Osmara Ortiz Núñez y la Ing. Silvia Rodríguez Colina, ambas de Cuba.

**Mayo-Junio 2006**

**III Gira Técnica de Conferencista Distinguido 2006**  
Curso corto “Gestión de Servicios Técnicos Hospitalarios” por el Dr. Ing. Antonio Ferrás Valcárcel, de Cuba.

**Julio-Agosto 2006**

**IV Gira Técnica de Conferencista Distinguido 2006**  
Curso corto “Eficiencia Energética: Programa de Ahorro de Electricidad” por el Ing. Antonio Caparó Marichal, de Cuba.

Los países interesados en ser parte de una de estas giras técnicas deben comunicarse a la mayor brevedad posible con el Ing. Marco A. Chen en [marcochen88@yahoo.com](mailto:marcochen88@yahoo.com).

**Sept. 19-22, 2006**

**Atlanta, Georgia, USA**

**UPADI 2006** - Convención de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros  
[www.upadi2006.com/spanish/index/aspa.shtml](http://www.upadi2006.com/spanish/index/aspa.shtml)

**Octubre 2006**

**Buenos Aires, Argentina**

**Reunión Intermedia XVI Asamblea de COPIMERA** – Confederación Panamericana de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Industrial y Ramas Afines

**Noviembre 2-4, 2006**

**Villa Clara, Cuba**

**CIMEI 2006 - III CONVENCION INTERNACIONAL DE INGENIERIA MECÁNICA, ELÉCTRICA E INDUSTRIAL**

**Noviembre 8-10, 2006**

**San Salvador, El Salvador**

**XXVI Convención de Ingenieros Electricistas y Electrónicos. IEEE CONCAPAN**,  
<http://www.concapanxxvi.org/>

**Octubre 10-11, 2007**

**Cuzco, Perú**

**XVII Asamblea de COPIMERA** - Confederación Panamericana de Ingeniería Mecánica, Eléctrica. Instalación de la Fundación COPIMERA.

**Octubre 12-14, 2007**

**Lima, Perú**

**COPIMERA PERU 2007 XXI Congreso Panamericano de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Industrial y Ramas Afines** - “Ingeniería con una Visión Integradora”

## **“Reacondicionamiento de Piezas de Repuesto”**

**Curso I - Duración 12 horas**

**Dra. Osmara Ortíz Núñez**

### **Objetivos:**

- Posibilitar a Ingenieros los conocimientos necesarios para comprender los procesos que ocurren durante el trabajo en la superficie de los repuestos, las características del deterioro superficial y las formas de contrarrestarlo.
- Sintetizar aspectos básicos de ingeniería de materiales para la mejor comprensión de los fenómenos estructurales a contrarrestar y de la influencia de la tecnología seleccionada en las propiedades de los materiales base.
- Presentar algunas de las tecnologías empleadas en la restauración de piezas como la soldadura, la proyección térmica, la deformación plástica y el empleo de resinas y pegamento en el sellaje y reparación de daños.
- Enfatizar los tratamientos térmicos empleados en la fabricación del elemento de máquina, ya que en las características estructurales de las piezas se encuentra la información primaria para el proceso tecnológico de restauración superficial a aplicar. Su desconocimiento puede conllevar a la destrucción de la pieza.

### **Contenido**

#### 1/ Deterioro Superficial (1h)

- Etapas y mecanismos
- Tipos fundamentales
- Materiales para contrarrestarlos

#### 2/ Ingeniería de Materiales (5h)

- Estructuras cristalinas,
- Defectos estructurales,
- Aleaciones Metálicas,
- Diagramas de transformación de fase

#### 3/ Tratamientos térmicos a Piezas típicas (4 h)

- Piezas tipo eje,
- Piezas tipo disco,
- Piezas tipo cuerpo,
- Tratamientos térmicos a herramientas.

#### 4/ Tratamientos Térmicos en la recuperación (2 h)

- Como tecnología auxiliar
- Como tecnología Principal

### **Osmara Ortíz Núñez**

#### **Doctora en Ciencias Técnicas**

Graduada del Instituto Superior Politécnico de Varsovia, Polonia en 1972. En 1981 obtiene el Doctorado en Ciencias Técnicas en el Instituto de Ingeniería de Materiales de ese centro de estudios.

En 1982, la Academia de Ciencias de Cuba le otorga la categoría de Investigador Titular. En 1983, la Comisión Nacional de Grados Científicos la nombra miembro permanente del Tribunal de Ingeniería Mecánica. En 1984,

el Instituto Politécnico “José A. Echevarría” le otorga la categoría de Profesor Titular Adjunto. En la Universidad Técnica de la Habana imparte la asignatura de Ingeniería de Materiales en la Maestría de Manufactura y Reacondicionamiento.

Ha impartido 30 cursos de postgrado en tratamiento térmico de aleaciones metálicas, 26 en centros universitarios de diferentes provincias de Cuba, en Venezuela, Argentina, Colombia y Chile. En su calidad de Auditora de Calidad ISO-9000 por la firma Bureau Veritas, ha impartido 4 seminarios sobre la aplicación del ISO-9000 a los procesos tecnológicos de recuperación de piezas de repuesto. Ha participado como ponente, delegada u organizadora en más de 45 eventos científico-técnicos nacionales e internacionales

Desde 1973 labora en Centro de Investigaciones Metalúrgicas (CIME), donde ha sido Jefe del Departamento de Metalurgia Física, Subdirectora de Servicios Técnicos, Subdirectora de Investigaciones, Subdirectora de Recuperación de Piezas, y Asesora del Director General. Entre las investigaciones realizadas están: inclusiones no metálicas en acero inoxidable, tratamientos térmicos en acero A-40, tratamiento térmico en pistones, propiedades mecánicas de aleaciones de acero con Ni y Cr, propiedades de acero de baja aleación al cromo con trazas de níquel, recuperación de piezas de repuesto en Cuba, materiales de aportación para arco abierto, tecnologías de recuperación de piezas críticas, recubrimiento para coronas navales, tecnología para reacondicionamiento de pluger.

Cuenta con más de 40 publicaciones técnicas, y ha sido autora o coautora o traductora de gran número de libros, textos universitarios y manuales técnicos en recuperación de piezas y otros temas de la Ingeniería de Materiales.

Entre sus servicios técnicos a la industria están: causas de defectos de discos de aluminio aleado para ollas de presión, mejoramiento del tratamiento térmico de agrícolas cubanas, presillas de hormigón, soldadura de raíles, defectos en alambres para puntillas, eslabones de cadenas de bagacillo en centrales azucareras, roturas de piñones de picador cañero, puesta en marcha del reactor del recuperador de la Planta No. 2 e la Refinería “Nico López”, recuperación por tratamiento térmico de alambre para muelles de colchones, tratamiento térmico de la mocha cubana, tratamiento térmico de las balitas de gas licuado para la exportación.

Otra experiencia incluye: Directora del taller “Roberto Negrín” para la producción de mochas y machetes, Directora Técnica del taller de tratamiento térmico “Miguel Saavedra”, de herramientas de corte de calidad superior.

Ha recibido premios y reconocimientos nacionales por la Academia de Ciencias de Cuba, Premio Relevante del IX Forum Nacional de Ciencia y Técnica, reconocimiento por la Asamblea Nacional del Poder Popular, la Orden Carlos J. Finlay que confiere el Consejo de Estado de la República de Cuba a científicos muy destacados, el Premio de Ingeniería Mecánica de la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba, el Premio “Francisco de Arango y Parreño”, reconocimiento del Ministerio de la Industria Sidero-Mecánica y Electrónica, Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, Distinción “Florentino Alejo” por el Sindicato de Trabajadores Minero-metalúrgicos, y Premio Nacional de las Brigadas Técnicas Juveniles.

Ha sido por muchos años Presidenta del Grupo Nacional de Recuperación de Piezas, Representante de Cuba en el Sistema Internacional de Información Científico Técnica Informetal, y Coordinadora Internacional del Subprograma VIII del CYTED.

## **“Reacondicionamiento de Piezas de Repuesto”**

**Curso II - Duración 12 horas**  
**Ing. Silvia Rodríguez Colina**

### **Objetivos:**

- Posibilitar a Ingenieros los conocimientos necesarios para comprender los procesos que ocurren durante el trabajo en la superficie de los repuestos, las características del deterioro superficial y las formas de contrarrestarlo.
- Sintetizar aspectos básicos de ingeniería de materiales para la mejor comprensión de los fenómenos estructurales a contrarrestar y de la influencia de la tecnología seleccionada en las propiedades de los materiales base.
- Presentar algunas de las tecnologías empleadas en la restauración de piezas como la soldadura, la proyección térmica, la deformación plástica y el empleo de resinas y pegamento en el sellaje y reparación de daños.
- Enfatizar los tratamientos térmicos empleados en la fabricación del elemento de máquina, ya que en las características estructurales de las piezas se encuentra la información primaria para el proceso tecnológico de restauración superficial a aplicar. Su desconocimiento puede conllevar a la destrucción de la pieza.

### **Contenido del Curso II**

- 1/ Recuperación por métodos de Soldadura ( 4 h)
  - Conceptos Generales de la soldadura de reconstrucción
  - Diferentes procesos y sus aplicaciones
- 2/ Recuperación por Proyección Térmica (2h)
  - Conceptos generales
  - Proyección en caliente
  - Proyección en frío
- 3/ Recuperación por Deformación Plástica (2h)
  - Conceptos Generales
  - Diferentes métodos y sus aplicaciones
- 2/ Recuperación mediante Resinas (4h)
  - a) Conceptos Generales
    - Los materiales de relleno
    - Los materiales de refuerzo
    - Relación de Mezcla / Tiempo de fraguado
    - Mecanismo de adherencia
    - Preparación de las superficies del sustrato
  - b) Aplicaciones
    - Para uniones
    - Para reconstrucción
    - Para sellaje
    - Para protección y reconstrucción antidesgaste

**Silvia Rodríguez Colina**  
**Ingeniera Mecánica en Diseño**

Graduada del Instituto Superior Politécnico “José A. Echevarría” en 1971. Ha participado en cursos de posgrado en tecnologías de recuperación de piezas en el ISPJAE en 1983 y 1985, en el SIME en 1984. Ha participado en cursos por el Instituto de Investigaciones Económicas de Cuba y en el Instituto de Comercio Exterior, de Cuba. En 1999 recibió el Diplomado en Gerencia de la Innovación.

En su actividad profesional ha sido Especialista en Proyección y Organización de Talleres de la Dirección Nacional de Mecanización, Jefa de la Sección Piezas, del Dpto. Técnico Taller “Andrés Luján” y Jefa de la Sección Piezas Empresa EREA #2 MICONS, Especialista en Recuperación, de la Dirección Mantenimiento y Talleres, Especialista en Recuperación, Dpto. de Tecnología, Dirección de Piezas, Especialista en Recuperación Dpto. Producción de Piezas, Dirección Metal-Mecánica, Especialista en Recuperación, Dirección de Equipos, Organismo Central MICONS, y Gerente del Proyecto de Innovación Tecnológica, Tecnología de Plunyers en Pinar del Río.

Además ha sido Especialista para el Control de la Ciencia en la Agencia Ciencia y Tecnología de Cuba, Miembro de la Subcomisión Nacional de Recuperación de Piezas, Miembro del Grupo Científico-Técnico Nacional de Recuperación de Piezas, Miembro de la Dirección del Grupo Nacional de Especialidad en Recuperación de Piezas, Secretaria del Programa Nacional de Desarrollo Científico-Técnico de Piezas de Repuesto.

Entre sus servicios técnicos a la industria están: Programa de Desarrollo del Técnico Medio en Mecanización de las Construcciones, Recuperación de Piezas en Plantas de Reparación de Automotor de Equipos de la Construcción, Recuperación de piezas de repuesto de maquinaria pesada, Capacitación de personal e Introducción de 33 nuevas tecnologías de proyección térmica y soldadura en 14 empresas del MICONS, Sistema de Recuperación de Piezas Industriales en la Planta “O. Sánchez” del MIMC, Introducción de las técnicas de recuperación de piezas por resinas en piezas automotor del MICONS, MITRANS y MINFAR.

Es profesor Titular Adjunto del Instituto Superior Politécnico “José A. Echevarría” (ISPJAE). Ha dictado cursos en técnicas de recuperación de piezas en la Escuela de Capacitación del Ministerio de la Construcción, 23 cursos de postgrado del CIME/MICONS/ISPJAE en distintas provincias de Cuba. También ha sido expositora de curso de proyección térmica y aplicación de polímeros en la Universidad de Los Andes, Venezuela, en el Diplomado de Manufactura y Reacondicionamiento de Piezas, Universidad de Antofagasta, Chile, y en el curso de Innovación en el Mantenimiento, en el Instituto Argentino de Siderurgia.

Ha sido ponente, delegado, jurado, o coordinadora de mesa redonda en más de 50 eventos científico-técnicos nacionales e internacionales. Es autora o coautora de varios libros y manuales técnicos en reacondicionamiento de piezas de repuesto.

Ha recibido los siguientes premios y reconocimientos: Premio Relevante, XVIII Forum de Ciencia y Técnica, Destacado Nacional otorgado por la Academia de Ciencias de Cuba, Premio SIME, Premio Relevante IX Forum de Ciencia y Técnica, Técnico Destacado del Ministerio de la Construcción, Reconocimiento del Grupo Coordinador Nacional de Piezas, Distinción Profesional Destacado UNAICC, y Premio Nacional de Ingeniería Mecánica de la UNAICC.

# Correspondencia

Email fechado Febrero 21, 2006

**Ing. Marco A. Chen**  
**Presidente de COPIMERA**

Siguiendo la iniciativa, a la que Usted nos convocó en COPIMERA en La Habana, le anexo dos artículos para que se evalúe su publicación en la Revista Electrónica TECNOAMERICA y el resumen curricular de cada autor.

Los mismos están redactados según las indicaciones previstas por la Revista Electrónica. Queda de Usted los arreglos pertinentes para su publicación, tal como se hizo la vez anterior. Los datos son los siguientes:

1. "Los Sistemas CAD como herramientas educativas en la Ingeniería Mecánica". Autores: Roberto Pérez Rodríguez, Ana María Quesada Estrada.
2. "Herramienta de ayuda a la selección de aceros en Ingeniería". Autores: Luminita Dumitrescu, Ana María Quesada Estrada, Roberto Pérez Rodríguez.

Como parte de las posibles acciones que se pudieran desarrollar en conjunto entre COPIMERA y el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Holguín, le anexo una propuesta de impartición de un Diplomado en Formación Avanzada de Ingenieros Mecánicos, para que lo evalúe y nos comente al respecto.

Aprovecho la ocasión para desearle un próspero 2006 a Usted y a su familia.

Atentamente,

**Dr. Roberto Pérez Rodríguez**  
**Vicedecano de Investigaciones y Posgrado**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Universidad de Holguín**  
[roberto.perez@facing.uho.edu.cu](mailto:roberto.perez@facing.uho.edu.cu)

Email fechado Febrero 27, 2006

**Ing. Marco A. Chen**  
**Presidente de COPIMERA**

Ingeniero: Además de saludarte, te comento que seguimos trabajando en lo comentado a finales del año pasado... Por otro lado, el día de mañana tendré una cita con el Ing. Santiago Chávez Gudiño, quien es el Presidente del Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas del Estado de Jalisco (CIMEJ) y pretendo conseguir una ponencia magistral para el COPIMERA en el próximo XVII Congreso Nacional de Ahorro de Energía que se realizará entre Octubre y Noviembre próximos.

Para la ponencia, será necesario que me comentes si estás interesado en tener presencia y de ser afirmativo el que me des el tema con el que participaría. Al ser una ponencia magistral cuentas con 2 horas para realizar su presentación, que bien pudiera ser el objetivo de COPIMERA. Realmente no se conoce a la Confederación y la idea es que los asistentes se familiaricen con la razón de su existencia y los ubiquen.

Espero me puedas dar respuesta antes de la cita, y

disculpa que sea muy apresurado esto, pero estuve tratando de conseguir la cita y hasta el día de hoy (hace una hora) me la concedieron para el día de mañana.

Ingeniero, te agradezco la atención y quedo a tus órdenes. Saludos cordiales.

**Luis Cano**  
**FARAGAUS DEL NORESTE, S.A. DE C.V.**

Email fechado Febrero 11, 2006

**Estimados colega:**

Le adjunto la segunda comunicación de la **III Convención CIMEI**, ya con alguna información adicional. Se incorpora el **V Congreso Cubano de Mantenimiento** dentro del marco de esta Convención, así como también el tema Empresa y Medio Ambiente. Ambos temas son de mucha atención por la comunidad panamericana de la ingeniería.

También se incluye el costo de inversión. Esta Convención CIMEI 2006 se realiza del 2 al 4 de noviembre. Tiene el atrayente que otros dos importantes eventos se realizarán en similar periodo lo que le permite a los profesionales participar en más de un evento en la misma semana. Estos dos eventos organizados por la Universidad Central de las Villas son:

**Conferencia de Ciencias Empresariales** del 30 de Octubre al 1 de Noviembre.

**Conferencia de Ingeniería Mecánica** del 6 al 8 de noviembre.

Como puede observarse del 30 de octubre al 8 de noviembre se realizan estos TRES EVENTOS en la misma localidad. Se considera una ventaja en cuanto a la inversión en cada evento para los profesionales que participen en CIMEI y al mismo tiempo participen en alguno de los restantes.

Reiterándole mis saludos e invitándolo a divulgar esta información al resto de sus colegas.

Atentamente

**Dr. Francisco Herrera Fernández**  
**Presidente, Comité Organizador**  
**CIMEI 2006**

## RED DE ESPECIALISTAS EN REDUCCIÓN DE RIESGO Y MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES

Ing. Marco Antonio Chen (Panamá)  
Ing. Marco Aurelio Rueda Chaparro (Colombia)

[marcochen88@yahoo.com](mailto:marcochen88@yahoo.com)  
[marco\\_rueda2@yahoo.com](mailto:marco_rueda2@yahoo.com)

## RED DE ESPECIALISTAS EN INGENIERÍA HOSPITALARIA

Ing. Antonio Ferrás Valcárcel (Cuba)

[aferras@ceta.inf.cu](mailto:aferras@ceta.inf.cu)

## RED DE ESPECIALISTAS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

Ing. Luis Hernández (Argentina)  
Ing. Ralph Kreil (Puerto Rico)  
Ing. Ramsés Cajar (Panamá)

[gese@frgp.utn.edu.ar](mailto:gese@frgp.utn.edu.ar)  
[eesinc92@ccaribe.net](mailto:eesinc92@ccaribe.net)

## RED DE ESPECIALISTAS EN GESTIÓN EMPRESARIAL

MSc. Gisela Zayas Dacosta (Cuba)  
Lic. Nora León Velasco (Cuba)

[gdacosta@transoft.transnet.cu](mailto:gdacosta@transoft.transnet.cu)  
[efeconsul@yahoo.com](mailto:efeconsul@yahoo.com)

# INFO-COPIMERA

### DISTRIBUCIÓN OFICIAL

Ing. Luis Hernández, Delegado de Argentina  
Coordinador, Región V, Presidente Prov. Fundación COPIMERA

Ing. Ricardo Semberg, Asesor Expresidente - Argentina

Ing. José Reig, Representante de ASHRAE

Dr. Ing. José Alberto Dos Reis Parise  
Delegado de Brasil

Dr. Ing. Miguel A. Marín, Coordinador, Región I

Dr. Ing. Hugo Gil, Delegado de Canadá

Ing. Manuel Vega, Delegado de Chile

Ing. Juan Herrera Quirós, Delegado Alterno de Chile

Ing. Juan Zolezzi Cid, II Vicepresidente – Chile

Ing. Julián Cardona, Colombia, Coordinador, Región IV  
Presidente ACIEM Nacional

Ing. Ismael Arenas, Presidente ACIEM Cundinamarca  
Delegado Alterno de Colombia

Ing. Rodrigo Acuña Sáenz, Delegado de Costa Rica

Ing. Oscar Campos, Delegado Alterno de Costa Rica  
Vicepresidente Prov. Fundación COPIMERA

Ing. Felipe Corriols, Delegado Alterno de Costa Rica

Ing. Antonio Ferrás Valcárcel, Delegado de Cuba  
Presidente de la SIMEI

Ing. Antonio Caparó, Delegado Alterno de Cuba

Ing. Walterio Ruíz, Delegado Alterno de Cuba

Ing. Leandro Montelís, Delegado Alterno de Cuba

Ing. Rosa Cecilia Calzado, Delegado Alterno de Cuba

Ing. Fidel Antonio Méndez, Delegado de Rep. Dominicana

Ing. Jorge Juan Feliz Marrero, Delegado Alterno de Rep. Dominicana

Ing. Domingo Mateo Urbáez, Sec. Rel. Intergremiales CODIA

Ing. Radhamés Reynoso, exPresidente del CIC

Ing. Henry Yandún, Delegado de Ecuador

Ing. Diego Venegas, Delegado Alterno de Ecuador

Ing. Herbert Serrano, Delegado de El Salvador

### Correo Electrónico

[gese@frgp.utn.edu.ar](mailto:gese@frgp.utn.edu.ar)

[cacme@cacme.org.ar](mailto:cacme@cacme.org.ar)

[jreig@ese-ae.com](mailto:jreig@ese-ae.com)

[parise@mec.puc-rio.br](mailto:parise@mec.puc-rio.br)

[marin@ece.mcgill.ca](mailto:marin@ece.mcgill.ca)

[hugo.gil@mail.mcgill.ca](mailto:hugo.gil@mail.mcgill.ca)

[mvega@lauca.usach.cl](mailto:mvega@lauca.usach.cl), [mvega@usach.cl](mailto:mvega@usach.cl)

[planet@lauca.usach.cl](mailto:planet@lauca.usach.cl)

[jzolezzi@lauca.usach.cl](mailto:jzolezzi@lauca.usach.cl)

[aciem@cable.net.co](mailto:aciem@cable.net.co)

[larenas@cable.net.co](mailto:larenas@cable.net.co)

[ciemcr@racsa.co.cr](mailto:ciemcr@racsa.co.cr)

[OCamposG@ice.go.cr](mailto:OCamposG@ice.go.cr)

[Fcorriols@ice.go.cr](mailto:Fcorriols@ice.go.cr)

[aferras@ceta.inf.cu](mailto:aferras@ceta.inf.cu), [unaicc@enet.cu](mailto:unaicc@enet.cu)

[pmc@jovenclub.cu](mailto:pmc@jovenclub.cu)

[wruiz@vertice.cu](mailto:wruiz@vertice.cu)

[montelis@micons.cu](mailto:montelis@micons.cu)

[unaicc@enet.cu](mailto:unaicc@enet.cu)

[fmendez@edesur.com.do](mailto:fmendez@edesur.com.do)

[domingomateo@hotmail.com](mailto:domingomateo@hotmail.com)

[reywwrayma@hotmail.com](mailto:reywwrayma@hotmail.com),

[lumakaelectric@hotmail.com](mailto:lumakaelectric@hotmail.com)

[cimepi@andinanet.net](mailto:cimepi@andinanet.net), [hyandun@kubiec.com](mailto:hyandun@kubiec.com)

[venegasdiego@hotmail.com](mailto:venegasdiego@hotmail.com)

[asimei@cyt.net](mailto:asimei@cyt.net)



Ing. Erik René Guerrero, Delegado Alt. de Guatemala  
Ing. Mario Moisés Mendoza Díaz, Delegado de Guatemala  
Ing. Aníbal Alvarado Estrada, Vicepresidente CIG  
Ing. Juan Carlos Garrido, Vocal II, CIG, Guatemala  
Ing. Christian Calix, Presidente CIMEQH, Honduras  
[christian\\_calix@ctiuhn.com](mailto:christian_calix@ctiuhn.com)

Ing. David G. Cisneros, Vocal I CIMEQH, Honduras

Ing. Ricardo Woolery, Honduras

Ing. Pablo Realpozo – México

Ing. Manuel Rosales González, Asesor Expresidente

Ing. Antonio Macías, Presidente del CIME – México

Ing. Ariel Roldán Paredes, Delegado de Nicaragua

Ing. Bayardo Galán Q., Delegado de Nicaragua

Ing. Frank Campble, Delegado de Panamá

Ing. Marco A. Chen, Presidente – Panamá

Ing. Jacqueline Nagakane de Mock – Secretaria - Panamá  
Secretaria/Tesorera Prov. Fundación COPIMERA

Ing. Ilka Beckford- Tesorera - Panamá

Ing. Carlos Herrera, Presidente Comité Organizador  
XXI COPIMERA PERU 2007

Ing. Danilo Valenzuela, Delegado del Perú

Ing. Juan Espinoza Escriba, Delegado Alterno del Perú

Ing. Ricardo Santillán, Delegado Alterno del Perú

Ing. Ralph Kreil – Delegado de Puerto Rico

Ing. Antonio Dájer, Puerto Rico, Delegado Alterno de Puerto Rico  
Coordinador Región III

Dr. Ing. Jairo F. Lascarro, Director General – Puerto Rico

Ing. Edison Aviles - Presidente Instituto Ing. Electricistas

Ing. Iván Rodríguez - Presidente Instituto Ing. Industriales

Ing. Antonio Medina - Presidente Instituto Ing. Mecánicos

Ing. Luis Alberto León, Delegado de Venezuela

[juntadirectiva@cig.org.gt](mailto:juntadirectiva@cig.org.gt)  
[juntadirectiva@cig.org.gt](mailto:juntadirectiva@cig.org.gt)  
[alvaradoanibal@cig.org.gt](mailto:alvaradoanibal@cig.org.gt)  
[juancarlosgarrido@cig.org.gt](mailto:juancarlosgarrido@cig.org.gt)  
[christian\\_calix@hotmail.com](mailto:christian_calix@hotmail.com),  
[tramites@cimeqh.org](mailto:tramites@cimeqh.org)  
[capnor@cimeqh.org](mailto:capnor@cimeqh.org)  
[rwoolery@cimeqh.org](mailto:rwoolery@cimeqh.org), [rwoolery@conatel.hn](mailto:rwoolery@conatel.hn)  
[prealpozo@realpozo.com](mailto:prealpozo@realpozo.com)  
[rogmlogr@prodigy.net.mx](mailto:rogmlogr@prodigy.net.mx)  
[presidencia@cimeac.org](mailto:presidencia@cimeac.org)  
[aroldan@fec.uni.edu.ni](mailto:aroldan@fec.uni.edu.ni)  
[bjgalan@uni.edu.ni](mailto:bjgalan@uni.edu.ni)  
[facampblep@yahoo.com](mailto:facampblep@yahoo.com)  
[marco\\_a\\_chen@hotmail.com](mailto:marco_a_chen@hotmail.com)  
[marcochen88@yahoo.com](mailto:marcochen88@yahoo.com)  
[inagakane3@yahoo.com](mailto:inagakane3@yahoo.com)

[CMTapatio@cwpanama.net](mailto:CMTapatio@cwpanama.net)

[cherrerad@terra.com.pe](mailto:cherrerad@terra.com.pe)  
[valenzuelao@speedy.com.pe](mailto:valenzuelao@speedy.com.pe)  
[jespinozae@uni.edu.pe](mailto:jespinozae@uni.edu.pe)  
[rlsant@yahoo.es](mailto:rlsant@yahoo.es)  
[eesinc92@ccaribe.net](mailto:eesinc92@ccaribe.net)

[adajer@pentagoneng.net](mailto:adajer@pentagoneng.net)  
[jflascarro@hotmail.com](mailto:jflascarro@hotmail.com)

[eaviles@dg3a.com](mailto:eaviles@dg3a.com)  
[ivanrodriguez@ciapmail.org](mailto:ivanrodriguez@ciapmail.org)  
[ivanr001@yahoo.com](mailto:ivanr001@yahoo.com)

[tono@prtc.net](mailto:tono@prtc.net)  
[rexongtec@cantv](mailto:rexongtec@cantv), [leon@covinman.org.ve](mailto:leon@covinman.org.ve)

## **AUTORIDADES**

Ing. Carlos Escóbar Santillán, Secretario Ejecutivo Nacional  
Sociedad de Ingenieros de Bolivia

Ing. Julián Cardona, Presidente Nacional de ACIEM

Ing. Alvaro Lascarro Leal, Presidente Grupo COPIMERA Colombia

Ing. Rodrigo Acuña Sáenz, Presidente CIEMI – Costa Rica

Ing. Felipe Corriols, Presidente CONIMEIRA – Costa Rica

Ing. Julio Salgado, Presidente de UNAICC Nacional – Cuba

Ing. José A. Guardado, Vicepresidente I, UNAICC Nacional – Cuba

Ing. Civ. Juan Teodoro Tejada, Presidente CODIA – Rep. Dominicana  
[codia@tricom.net](mailto:codia@tricom.net)

Ing. Henry Yandún, Presidente, CIMEPI – Ecuador

Ing. Amílcar Padilla, Presidente, CIEEPI – Ecuador

Ing. Herbert Serrano – Presidente ASIMEI El Salvador

Ing. Francisco Estuardo Ruiz Cruz, Presidente CIG – Guatemala

Ing. Christian Cálix, Presidente CIMEQH, Honduras

Ing. Leonardo Zacarías Corea, Presidente CIN – Nicaragua

Arq. Valentín Monforte, Presidente, SPIA – Panamá 2005

Ing. Rodrigo Chanis, Presidente, SPIA – Panamá 2006

Ing. Horacio Robles, Director del CIEMI – Panamá

Ing. Víctor Manuel Reyes Campana Presidente

Ing. Danilo Valenzuela, Delegado del Perú

Ing. Roberto Rexach Cintrón, Presidente CIAPR – Puerto Rico

[cescobar@sib.org.bo](mailto:cescobar@sib.org.bo)  
[aciem@cable.net.co](mailto:aciem@cable.net.co)  
[in\\_incomar@epm.net.co](mailto:in_incomar@epm.net.co)

[ciemcr@racsa.co.cr](mailto:ciemcr@racsa.co.cr),  
[racuna@enercom.co.cr](mailto:racuna@enercom.co.cr)  
[FCorriols@ice.go.cr](mailto:FCorriols@ice.go.cr)  
[unaicc@enet.cu](mailto:unaicc@enet.cu)  
[unaicc@enet.cu](mailto:unaicc@enet.cu)

[codia@tricom.net](mailto:codia@tricom.net)  
[cimepi@andinanet.net](mailto:cimepi@andinanet.net),  
[hyandun@kubiec.com](mailto:hyandun@kubiec.com)  
[vimaco@andinanet.net](mailto:vimaco@andinanet.net)  
[asimei@navegante.com.sv](mailto:asimei@navegante.com.sv)

[juntadirectiva@cig.org.gt](mailto:juntadirectiva@cig.org.gt)  
[juntadirectiva@cimeqh.org](mailto:juntadirectiva@cimeqh.org)  
[coreayas@datatex.com.ni](mailto:coreayas@datatex.com.ni)  
[spia\\_pma@cwpanama.net](mailto:spia_pma@cwpanama.net)

[horaciobles@yahoo.com](mailto:horaciobles@yahoo.com)  
[cime@ciplima.org.pe](mailto:cime@ciplima.org.pe)

[presidente@ciapr.org](mailto:presidente@ciapr.org)