



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
(C I M A V)

COMITÉ DE ADQUISICIONES

SEPTIMA SESIÓN ORDINARIA DEL AÑO 2007

CHIHUAHUA, CHIH., A 5 DE SEPTIEMBRE DEL 2007, 11:00 HRS

1.- Lista de asistencia y declaración del quórum
legal

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
(CIMAV, S. C.)

Séptima Sesión Ordinaria Del Comité De Adquisiciones

SEPTIEMBRE 5 DEL 2007

LISTA DE ASISTENCIA

LIC. ERNESTINA PEREZ ROMERO
Encargada del Despacho de la Dirección de
Administración y Finanzas
(Presidenta Suplente)

ING. TERESITA DE JESÚS ALDERETE RODRÍGUEZ
Jefa del Departamento de Adquisiciones
(Secretaria)

LIC. NATHANAEL MARTINEZ CORONEL
Subdirector Financiero
(Vocal)

C. P. EFRAIN RAMOS BALDERRAMA
Jefe del Departamento de Control Patrimonial
(Vocal)

ING. MARIO A. MEDINA URQUIZA
Jefa del Departamento de Servicios Generales
(Vocal)

ING. ANDRES MENDOZA MOLINA
Titular del Órgano Interno de Control
(Asesor)

Lic. SERGIO ADOLFO VERUETTE AMAYA
Director de Vinculación
(Asesor)

DR. ERASMO ORRANTIA BORUNDA
Director Académico
(Asesor)

DR. EDUARDO FLORENCIO HERRERA PERAZA
Jefe del Departamento de Medio Ambiente y Energía
(Asesor)

DR. ALBERTO MARTÍNEZ VILLAFañE
Jefe del Departamento de Física de Materiales
(Asesor)

C. P. DAVID SOTO LÓPEZ
Titular del Área de Auditoría Interna
(Asesor)

DR. ALFREDO AGUILAR ELGUEZABAL
Jefe del Departamento de Química de Materiales
(Asesor)

DR. ALEJANDRO DE JESUS ROBAU SANCHEZ
Jefe del Departamento de Servicios Técnicos
(Asesor)

LIC. FEDERICO RICARDO STOCKTON REJON
Jefe del Departamento de Posgrado
(Asesor)

2.- Presentación y aprobación, en su caso, del orden
del día

ORDEN DEL DÍA

- 1.-** Lista de Asistencia y declaración del quórum legal.
- 2.-** Lectura y aprobación, en su caso, del orden del día.
- 3.-** Cumplimiento de acuerdos.
- 4.-** Presentación y aprobación, en su caso, del acta de la 6ta. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones celebrada el 21 de agosto del 2007.
- 5.-** Presentación y aprobación, en su caso, de los dictámenes de excepción a la licitación pública basados en el artículo 41 de la LAASSP, recursos fiscales.
- 6.-** Presentación y aprobación, en su caso, de los dictámenes de excepción a la licitación pública basados en el artículo 41 de la LAASSP, recursos proyectos CONACyT.
- 7.-** Asuntos generales.
- 8.-** Revisión y ratificación, en su caso, de los acuerdos adoptados por el Comité.

3.- Cumplimiento de acuerdos.

CUMPLIMIENTO DE ACUERDOS

No existen acuerdos pendientes de cumplimiento.

4.- Presentación y aprobación, en su caso, del acta de la 6ta. Sesión Ordinaria celebrada el día 21 de agosto del 2007.

Acta de la sexta sesión ordinaria del año 2007 del Comité de Adquisiciones del Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C. (CIMAV), celebrada el 21 de agosto del 2007, a las 11:00 horas, en la sala de juntas del segundo piso del edificio de Posgrado del CIMAV, ubicado en la calle Miguel de Cervantes No. 120, Complejo Industrial Chihuahua, C. P. 31109, Chihuahua, Chih., con la asistencia de la Lic. Ernestina Pérez Romero, Encargada del Despacho de la Dirección de Administración y Finanzas (Presidenta Suplente); Lic. Nathanael Martínez Coronel, Subdirector de Finanzas (Vocal); C. P. Efraín Ramos Balderrama, Jefe del Departamento de Control Patrimonial (Vocal); Ing. Mario A. Medina Urquiza, Jefe del Departamento de Servicios Generales (Vocal); Ing. Andrés Mendoza Molina, Titular del Órgano Interno de Control (Asesor); C. P. David Soto López, Titular del Área de Auditoría Interna (Asesor); Lic. Federico Ricardo Stockton Rejón, Departamento de Posgrado (Asesor); Dr. Horacio Flores Zúñiga, Departamento de Física de Materiales (Asesor Suplente); Dr. Eduardo Florencio Herrera Peraza, Jefe del Departamento de Medio Ambiente y Energía (Asesor) y la Ing. Teresita de Jesús Alderete Rodríguez, Jefa del Departamento de Adquisiciones (Secretaria).

La Ing. Alderete hace la presentación de la Lic. Pérez como Presidenta del Comité de Adquisiciones dado que es la servidora pública que quedó como Encargada del Despacho de la Dirección de Administración y Finanzas, dado que el Manual de Funcionamiento e Integración del Comité de Adquisiciones se refiere al servidor público en funciones no a una determinada persona. A lo anterior, el Ing. Mendoza sugirió que se tomara a Lic. Pérez como suplente de la presidencia del Comité, hasta no contar con el nombramiento oficial. A lo cual la Ing. Alderete informó que la normatividad indicaba que los suplentes de cualquiera de los miembros del Comité de Adquisiciones se nombraban en forma escrita y nunca se había realizado algún documento donde se nombrara algún suplente de la Presidencia del Comité. Dados los argumentos anteriores se acordó por unanimidad de votos que la Lic. Pérez presidiría el Comité de Adquisiciones como Presidenta Suplente.

La sexta sesión ordinaria del año 2007 del Comité de Adquisiciones del 21 de agosto del 2007, se celebró de acuerdo al siguiente:

Orden del Día

- 1).- Lista de Asistencia y declaración del quórum legal.
- 2).- Lectura y aprobación, en su caso, del orden del día.
- 3).- Cumplimiento de acuerdos.
- 4).- Presentación y aprobación, en su caso, del acta de la 5ta. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones celebrada el 22 de junio del 2007.
- 5).- Presentación y aprobación, en su caso, de los dictámenes de excepción a la licitación pública basados en el artículo 41 de la LAASSP, recursos fiscales.
- 6).- Presentación y aprobación, en su caso, de los dictámenes de excepción a la licitación pública basados en el artículo 41 de la LAASSP, recursos proyectos CONACyT.
- 7).- Presentación del Informe Trimestral del Comité de Adquisiciones.
- 8).- Asuntos generales.
- 9).- Revisión y ratificación, en su caso, de los acuerdos adoptados por el Comité.

1.- Lista de asistencia y declaración del quórum legal.

En primer término, la Lic. Ernestina Pérez Romero, Presidenta Suplente del Comité de Adquisiciones, verificó la lista de asistencia y declaró el quórum legal.

2.- Lectura y aprobación, en su caso, del orden del día.

La Lic. Ernestina Pérez Romero, Presidenta Suplente del Comité de Adquisiciones, sometió a consideración de sus integrantes la aprobación del orden del día. No existiendo comentarios al respecto, se aprobó el orden del día por unanimidad de votos.

3.- Cumplimiento de acuerdos.

La Lic. Ernestina Pérez Romero, Presidenta Suplente del Comité de Adquisiciones, informó que no existían acuerdos pendientes de seguimiento.

4.- Presentación y aprobación, en su caso, del acta de la 5ta. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones efectuada el 22 de junio del 2007.

La Lic. Ernestina Pérez Romero, Presidenta Suplente del Comité de Adquisiciones, presentó para su aprobación el acta de la 5ta. Sesión Ordinaria, comentando que esta acta se había circulado con anticipación vía correo electrónico. No existiendo comentarios al respecto, esta acta fue aprobada por unanimidad de votos.

5.- Presentación y aprobación, en su caso, de los dictámenes de excepción a la licitación pública basados en el Art. 41 de la LAASSP, recursos fiscales.

La Lic. Ernestina Pérez Romero, Presidenta Suplente del Comité de Adquisiciones, presentó para su aprobación los siguientes dictámenes de excepción a la licitación basados en el artículo 41 de la LAASSP, de recursos fiscales:

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO	FRACCION DEL ART. 41
3504	Mantenimiento y conservación de inmuebles	\$500,000.00	XV
El Ing. Mendoza recomendó realizar una invitación a cuando menos tres personas para esta contratación, dado el monto a autorizar. A lo cual la Ing. Alderete informó que este monto es estimado dado que hasta el momento no se cuenta con información para realizar una cotización ya que no se sabe que frentes se van a atacar y el CIMAV no cuenta con el personal especializado para realizar el catálogo de conceptos. El Ing. Mendoza sugirió que los mismos prestadores de servicio realicen este trabajo y que ellos desglosen tanto el material como la mano de obra por cada área susceptible de proporcionarle mantenimiento. A lo anterior, el pleno del Comité aprobó por unanimidad este dictamen, aceptando la sugerencia, siempre y cuando, el tipos de trabajo a contratar, ya sea pintura, eléctrico, plomero, albañilería, etc., exceda el monto autorizado (\$149,501.00) en el Presupuesto de Egresos de la Federación para realizar una invitación a cuando menos tres personas.			
3305	Capacitación "Estancia técnica en metrología división presión	\$9,079.25	XII
3817	Viáticos nacionales	\$6,980.00	
3811	Pasajes nacionales	\$5,000.00	
3304	Acreditación	\$40,000.00	
5401	Equipo médico y de laboratorio:		
	Calibrador de presión	\$4,467.75 USD	
	Sensores de presión externos	\$2,760.00 USD	
	Cable para sensores externos	\$391.00 USD	
	Trampa para polvos y líquidos	\$360.00 USD	
	Bomba comparadora de presión	\$1,912.45 USD	
	Controlador/calibrado neumático		

3409	de presión	\$7,015.00 USD	
2506	Software Incent Cat	\$6,350.00 USD	
	Materiales, accesorios y suministros de laboratorio	\$17,000.00	
Este dictamen solo se presentó para conocimiento del Comité.			
3404	Seguros de bienes patrimoniales (Equipo y mobiliario del PIIT)	\$500,000.00	III
Este dictamen fue aprobado por unanimidad de votos por los miembros presente con derecho a voz y voto.			
3811/3813	Pasajes nacionales e internacionales	\$100,000.00	III

No existiendo comentarios al respecto, se pasó al siguiente punto.

6.- Presentación y aprobación, en su caso, de los dictámenes de excepción a la licitación pública basados en el Art. 41 de la LAASSP, recursos proyectos CONACYT.

La Lic. Ernestina Pérez Romero, Presidenta Suplente del Comité de Adquisiciones, presentó para su aprobación los siguientes dictámenes de excepción a la licitación basados en el artículo 41 de la LAASSP, recursos de proyectos CONACYT:

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO	FRACCION DEL ART. 41
5401	Equipo médico y de laboratorio: SCC Carrier SCC 2 Channel full bridge SCC-SG11 Shunt calibration Ni PCI-6251 M Series Daq	\$430.00 USD \$360.00 USD \$100.00 USD \$1,045.00 USD	XVII
Este dictamen fue aprobado por unanimidad de votos por los miembros presente con derecho a voz y voto.			
5401	Equipo médico y de laboratorio: Medidor de potencial Z Zetaphorometer	\$40,833.38 Euros	XVII
Este dictamen fue aprobado por unanimidad de votos por los miembros presente con derecho a voz y voto.			
5401	Equipo médico y de laboratorio: Equipo de adquisición de datos y accesorios	\$42,408.00	XII
Este dictamen solo se presentó para conocimiento del Comité.			
2302	Refacciones , accesorios para equipo de computo: Memoria RAM	\$2,065.40	XVII
5206	Bienes informáticos: Computadora de escritorio Lap top (2)	\$19,297.28 \$45,357.21	
Este dictamen fue aprobado por unanimidad de votos por los miembros presente con derecho a voz y voto.			
5401	Equipo médico y de laboratorio: Medidor de Ph-Conductividad (con		XVII

	Baño de ultrasonido) Parrilla agitador	\$19,791.50 \$529.00 USD	
Este dictamen fue aprobado por unanimidad de votos por los miembros presente con derecho a voz y voto.			
5401	Equipo médico y de laboratorio: Parrilla agitador Electrodo de rotación	\$529.00 USD \$99,303.00	XVII
Este dictamen fue aprobado por unanimidad de votos por los miembros presente con derecho a voz y voto.			
2302	Refacciones, accesorios y equipo de computo	\$7,000.00	XVII
Este dictamen fue aprobado por unanimidad de votos por los miembros presente con derecho a voz y voto.			
5206	Bienes informáticos: Workstatio	\$61,570.10	XVII
Este dictamen fue aprobado por unanimidad de votos por los miembros presente con derecho a voz y voto.			

No existiendo comentarios al respecto, se pasó al siguiente punto.

7.- Presentación del Informe Trimestral del Comité de Adquisiciones.

La Lic. Ernestina Pérez Romero, Presidenta Suplente del Comité de Adquisiciones, presentó para conocimiento de los presentes el informe trimestral del Comité de Adquisiciones correspondiente al 2do. Trimestre del 2007.

8.- Asuntos generales.

La Lic. Ernestina Pérez Romero, Presidenta Suplente del Comité de Adquisiciones, preguntó a los presentes si existían asuntos a tratar en este punto, a lo cual los presentes contestaron que no. La Lic. Pérez informó que se estaba anexando la última versión del Manual de Integración y Funcionamiento del Comité de Adquisiciones para su revisión, el cual la secretaria del Comité iba a actualizar con las últimas reformas de la Ley de Adquisiciones, Arrendamiento y Servicios del Sector Público y su Reglamento, haciéndolo circular entre los miembros de este comité para su revisión. No existiendo comentarios se paso al siguiente punto.

8.- Revisión y ratificación, en su caso de los acuerdos adoptados por el Comité.

La Ing. Alderete, en su calidad de Secretario del Comité, dio lectura a los acuerdos adoptados:

Acuerdo CA-VIO-01/07	Se aprobó por unanimidad de votos que la Lic. Pérez presidiera el Comité de Adquisiciones como Presidenta Suplente.
Acuerdo CA-VIO-02/07	Se declaró el quórum legal.
Acuerdo CA-VIO-03/07	Se aprobó por unanimidad de votos el orden del día.
Acuerdo CA-VIO-04/07	Se dio por presentado el cumplimiento de acuerdos
Acuerdo CA-VIO-05/07	Se aprobó por unanimidad de votos el acta de la 5ta. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones efectuada el 21 de agosto del 2007.
Acuerdo CA-VIO-06/07	Se aprobaron por unanimidad de votos los dictámenes para efectuar en forma directa las adquisiciones de las partidas

Acuerdo CA-VIO-07/07 señaladas en punto 5 de esta sesión con recursos fiscales.
Se aprobaron por unanimidad de votos los dictámenes para
efectuar en forma directa las adquisiciones de las partidas
señaladas en punto 6 de esta sesión con recursos de proyectos
CONACYT.

No habiendo otro asunto que tratar, se dio por concluida la sesión a las 12:06 hrs.,
del 21 de agosto del 2007 y firman para dar constancia:

ASISTENTES

Lic. Ernestina Pérez Romero
Encargada del Despacho de la Dirección de
Administración y Finanzas
Presidenta Suplente

Ing. Teresita de Jesús Alderete Rdz.
Jefa del Departamento de Adquisiciones
Secretaria

Lic. Nathanael Martínez Coronel
Subdirector de Finanzas
Vocal

C. P. Efraín Ramos Balderrama
Jefe del Departamento de Control Patrimonial
Vocal

Ing. Mario A. Medina Urquiza
Jefe del Departamento de Servicios Generales
Vocal

C. P. Efraín Ramos Balderrama
Jefe del Departamento de Control Patrimonial
Vocal

Ing. Andrés Mendoza Molina
Titular del Órgano Interno de Control
Asesor

C. P. David Soto López
Titular del Área de Auditoría Interna
Asesor

Dr. Horacio Flores Zúñiga
Departamento de Física de Materiales
Asesor Suplente

Lic. Federico Stockton Rejón
Jefe del Departamento de Posgrado
Asesor

Dr. Eduardo Florencio Herrera Peraza
Jefe del Departamento de Medio Ambiente y Energía
Asesor

5.-Presentación y aprobación, en su caso, de los dictámenes de excepción a la licitación pública basados en el artículo 41 de la LAASSP, recursos fiscales.



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
RECURSOS FISCALES
EJERCICIO FISCAL 2007

FECHA

EXCEPCIÓN

MONTE DE PASEO ALERCE
DEL PRECISO 2007

3/07

Por el Segundo y Otro
del Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C.
del Centro y Tecnología de
Superficies y Tratamientos

00000000

EXCEPCIÓN A LA LICITACIÓN

ARTÍCULO 41, FRACCIÓN I

DICTAMEN:

Se recomienda la adquisición directa para la licitación, basados en el artículo 41, fracción I, de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
RECURSOS FISCALES
EJERCICIO FISCAL 2007**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PRESUPUESTO 2007
3409	Patentes, Regalías y Otros: Membresía institucional a la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales	\$20,000.00

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION I

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta contratación, fundamentadas en el Art. 41, fracción I, basados en lo siguiente:

La contratación de esta membresía se hará a la compañía que cuenta con los derechos exclusivos de éste. Dicha membresía permitirá tener acceso a los trabajos ciencia y tecnología de superficies y materiales.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción I, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, por tratarse de obras de arte, o de bienes y servicios para los cuales no existan alternativos o sustitutos técnicamente razonables, el contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona porque posee la titularidad o el licenciamiento exclusivo de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos;

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y el monto especificado, efectuar una adjudicación directa

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

16



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Miguel de Cervantes 120, Complejo Industrial Chihuahua
Chihuahua, Chih., C.P. 31109 México TEL. (614) 439-1172 Y 439-1171
Fax: (614) 481 0812

DIRECCION GENERAL

Oficio No. **DG-302/07**

Chihuahua, Chih., 27 de agosto de 2007.

LIC. ERNESTINA PEREZ ROMERO.

Comité de Adquisiciones.

Presente

Por medio de la presente solicito autorización para efectuar una adjudicación directa para el pago de Membresía Institucional a la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales (SMCTSM) correspondiente al año 2007, en base al Artículo 41 Fracción I de la Ley de Adquisiciones, Arrendamiento y Servicios del Sector Público por un monto de \$20,000.00 (Veinte mil pesos 00/100 m.n.)

Dicha suscripción es importante ya que constituye un importante foro de discusión e intercambio de ideas entre investigadores y estudiantes de posgrado.

Sin otro particular, agradezco su atención al presente.

Atentamente,

DR. JESUS GONZALEZ HERNANDEZ
Director General.

Erika Casado

From: Ernestina Pérez Romero [ernestina.perez@cimav.edu.mx]
Sent: Lunes, 27 de Agosto de 2007 03:03 p.m.
To: 'Erika Casado'
Subject: RV: [Fwd: membresia cimav-smctsm07]

-----Mensaje original-----

De: Dr. Jesús González [mailto:jesus.gonzalez@cimav.edu.mx]
Enviado el: Lunes, 27 de Agosto de 2007 01:34 p.m.
Para: '"Dr. Martín Yáñez"'
CC: ernestina.perez@cimav.edu.mx
Asunto: RE: [Fwd: membresia cimav-smctsm07]

Dr. Yáñez

Le pido que para este asunto se ponga en contacto con nuestra Directora de Administración. Lic. Ernestina Pérez (ernestina.perez@cimav.edu.mx).

Gracias

-----Mensaje original-----

De: "Dr. Martín Yáñez" [mailto:jmyanez@gro.cinvestav.mx] Enviado el: Martes, 21 de Agosto de 2007 01:26 p.m.
Para: jesus.gonzalez@cimav.edu.mx; Diana Garcia Sotelo
Asunto: [Fwd: membresia cimav-smctsm07]

Estimado Dr. Jesus Gonzales Hernandez

De acuerdo a nuestra conversación telefónica de hoy le vuelvo a enviar la carta de solicitud de membresia institucional del CIMAV, por un monto de 20 mil pesos, en la cual se estipulan los privilegios para los miembros del CIMAV al participar en el congreso de la SMCTSM. *Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales.*

Sin más por el momento la SMCTSM agradece la contribución de CIMAV para la realización de su congreso anual, el cual constituye un importante foro de discusión e intercambio de ideas entre investigadores y estudiantes de posgrado.

Atentamente

Dr. José Martín Yáñez Limón
Vocal de cursos de la SMCTSM.

----- Mensaje original -----

Asunto: membresia cimav-smctsm07
Fecha: Wed, 20 Jun 2007 20:51:31 -0500
De: "Dr. Martín Yáñez" <jmyanez@gro.cinvestav.mx>
A: Dr. Jesus Gonzalez H. <jesus.gonzalez@cimav.edu.mx>

Estimado Dr. Jesus González Hernández.

De acuerdo a nuestra conversación telefonica, te envio en archivo anexo la carta de solicitud de membresia institucional del cimav, como apoyo a la SMCTSM para la organización de su congreso anual.

Tambien te recuerdo los beneficios del pago de esta membresia institucional.

Reducción del 50 % en las Membresías Individuales a la SMCTSM de aquellas personas que

pertenezcan al cimav.

Espacio para exposición de las actividades institucionales en el congreso anual. Éste podrá ser usado, entre otras cosas, para difundir las actividades académicas del CIMAV.

Facultad para designar a un miembro representante (con voz pero sin voto) en la Mesa Directiva de la SMCTSM, que fungirá como portavoz de su institución.

Condonación de la Membresía Individual al representante institucional.

Al mismo tiempo aprovecho para invitar a la comunidad del CIMAV a enviar contribuciones para este congreso y participar en los premios que ofrece la SMCTSM, premios tesis de maestría y doctorado y premio Francisco Mejia Lira (En el cual se reconocen las contribuciones científicas de sus investigadores miembros), en la siguiente dirección electronica se puede consultar informacion al respecto.
<http://www.smcsyv.org.mx/congresoXXVII/>

Saludos y agradecemos de antemano el apoyo de cimav a traves de su membresia institucional.

Atte.

La mesa directiva de la SMCTSM
Dr. José Martín Yáñez Limón Vocal de cursos.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
RECURSOS FISCALES
EJERCICIO FISCAL 2007**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PRESUPUESTO 2007
3304	Otras asesorías para la operación de programas: Asesoría del sistema de gestión de la Calidad	\$60,786.80

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION XIV

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta adquisición, fundamentada en el Art. 41, fracción XIV, basados en lo siguiente:

Asesoría para que realice las funciones de asesor del sistema de gestión de la Calidad. Lo anterior dado que el CIMAV no cuenta con un especialista que llene estos requerimientos, se ve en la necesidad de contratar a una persona física que asesore en esta parte del proyecto.

Por lo expuesto con anterioridad, la adjudicación directa se esta partidas se basa en el Art. 41, fracción XIV, que a la letra dice: "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, se trate de servicios profesionales prestados por una persona física siempre que éstos sean realizados por ella misma sin requerir de la utilización de más de un especialista o técnico".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con el monto especificado, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

20



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



DIRECCIÓN GENERAL

Oficio No. **DG.-300/07**

Chihuahua., Chih., 27 de agosto de 2007

LIC. ERNESTINA PÉREZ ROMERO
Presidenta del Comité de Adquisiciones
CIMAV, S.C.
Presente

Me permito solicitarle la contratación por adjudicación directa, de los servicios profesionales de una persona física que realice las funciones de asesor del sistema de gestión de la calidad del CIMAV. Esta persona física realizará el trabajo encomendado por él mismo sin requerir de especialistas o técnicos. Lo anterior, con base en el artículo 41 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, fracción XIV que a la letra dice "Se trate de servicios profesionales prestados por una persona física, siempre que éstos sean realizados por ella misma sin requerir de la utilización de más de un especialista o técnico".

La contratación será del 1° de septiembre al 31 de diciembre del 2007, por un importe mensual bruto de \$15,196.70 (Quince mil ciento noventa y seis pesos 70/100).

Asimismo, y basado en el artículo 48 de la misma ley, le permito exentar a este contratista de presentar la garantía de cumplimiento de contrato en tanto que se ajusta a una de las excepciones de la Ley (Artículo 41 fracción XIV).

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente,



DR. JESUS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
DIRECTOR GENERAL



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
RECURSOS FISCALES
EJERCICIO FISCAL 2007**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PRESUPUESTO 2007
5401	Equipo médico y de laboratorio:	
	Cabinet	\$11,000.00 USD
	Eth15-2CW Agree Style Temperatura & Humidity Chamber	\$12,250.00 USD
	Refrigeration and Plenum System Controls	\$10,250.00 USD
	System Controls	\$11,250.00 USD
	Espec exclusive SCP-220 Programmer	\$8,040.00 USD
	Diaphragm floor plug for vertical vibration integration	\$1,390.00 USD
	Product temperature control	\$390.00 USD
	Computer interface	\$950.00 USD
	Start-up training and calibration unit	\$3,220.00 USD
	Shipping unit	\$3,030.00 USD
	Refrigeration silencer package	\$2,670.00 USD
	Dry air purge for minimizing condensation during cycling 10 CFM	\$15,770.00 USD
	308V Shaker agree style vibration system	\$10,020.00 USD
	Air cooled	\$11,249.00 USD
	Random and 6000 LBF shock either vertical or horizontal standard cable set	\$11,499.00 USD
	DMA-33 Amplifier	\$10,666.00 USD
	Ling Electronics solid state power amplifier	\$10,000.00 USD
	308V Shaker option vibration system	\$2,200.00 USD
	Fiedl Service per day and freight to el Paso	\$7,200.00 USD
	Controller labworks	\$9,995.00 USD

**EXCEPCION A LA LICITACIÓN:
DICTAMEN:**

ARTICULO 41, FRACCION XVII

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para estas adquisiciones, fundamentada en el Art. 41, fracción XVII, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, dentro de nuestro Centro. Los equipos antes mencionados permitirán construir un sistema de simulación de climas y de condiciones de transporte, creando las condiciones para la evaluación de partes y equipos en condiciones ambientales simuladas.

Por lo anterior, la adjudicación directa de esta partida se fundamenta en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra dicta: " Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse

22

al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.



DIRECCION GENERAL

Oficio No. **DG- 286/07**

Chihuahua, Chih., 17 de agosto de 2007.

LIC. ERNESTINA PÉREZ

Presidenta del Comité de Adquisiciones.

CIMAV

Presente

Por medio de la presente solicito autorización para efectuar una adjudicación directa para compra de un sistema de simulación de climas y de condiciones de transporte del cual anexo la cotización.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dichos componentes será conformar un sistema de simulación de climas y de condiciones de transporte. Este sistema será parte de un laboratorio de nueva creación que brindará servicios a las industrias electrónica, automotriz y aeroespacial, creando las condiciones para la evaluación de partes y equipos en condiciones ambientales simuladas.

Se adquieren los componentes por separados a fin de ensamblar el sistema en el CIMAV pues la adquisición del sistema completo resulta más cara. A continuación se listan los componentes:

Cabinet

- Full-opening door with silicone gaskets and hinged on left side
- A multi-pane 12"x12" window
- Special door cam latch designed for easy operation
- Interior lighting recessed clear of workspace
- Chamber floor designed to be changeable to accommodate different "floor plugs" for vibration systems
 - Standard floor plug provided is "solid" for non-vibration applications
 - Additional floor plug provided is "diaphragm" for vertical vibration applications
 - Embedded perimeter heaters in floor plugs to avoid condensation and freeze-up
 - Teflon glides in floor slot make floor replacement very easy
- One 4" cable port with flexible plug centered in the left hand wall (additional ports optional)
- Exterior is painted ESPEC beige
- Price..... **\$11,000.00**

ETH15-2CW AGREE-STYLE TEMPERATURE & HUMIDITY CHAMBER

Temperature Range: -70°C to 177°C
Temperature Fluctuation: $\pm 1^\circ\text{C}$ at control sensor after stabilization
Humidity Range: 10 to 95% as shown below
Humidity Fluctuation: $\pm 5\%$ RH at control sensor after stabilization
Performance
Heating Rate: $5^\circ\text{C}/\text{min.}$, measured at the supply air, from -50°C to 175°C^*
Cooling Rate: $5^\circ\text{C}/\text{min.}$, measured at the supply air, from 175°C to -50°C^*
Test Load: 78 lb. of Aluminum equivalent load and 600 watts of live load
Dimensions
Interior Volume: 15 cubic feet
Interior Dimensions: 30"W x 30"D x 30"H
Overall Exterior: 80"W x 104"D x 98"H
Refrigeration System
Type: Cascade (R-404A and R-23)



Overall Exterior: 80"W x 104"D x 98"H

Refrigeration System

Type: Cascade (R-404A and R-23)

Compressors: 7.5 hp x 2

Cooling: Water (see utilities required) in the left hand wall (additional ports optional)

Utilities Required

Electric Service: 460 V / 3 Ø / 60 Hz / 70 Amps Recommended service, not FLA Cooling Water: 10 GPM maximum with 24°C water.

Flow rate varies with supply water temperature, 5 to 30°C allowable. Detailed water demand chart available. Supply flow, pressure, and temperature variantes can affect performance. Water connection by buyer.

Water Line Fitting: 0.75" NPT (one inlet, one outlet)

Humidity Water: 0.375" FPT (one inlet)

Humidity Water Quality: 0.2 to 10 µS/cm resistivity Filtered to 5 microns, <2mg/l of free chlorine

Connection and water testing by buyer

Condensate Drain: 0.75" FPT (one outlet) G

• Price..... \$12,250.00

Refrigeration and Plenum

- Rear-mounted plenum with cooling coil and nichrome wire heaters
- One ¾ hp blower motor with one-piece stainless steel shaft
- Non-CFC cascade refrigeration system using semi-hermetic Copeland Discus compressors
- Modular C-frame design has improved and simplified refrigeration operation
- All commonly serviced components are easily accessible
- Refrigeration gauges, pressure taps, and resets are in a quick access panel
- Hinged service access doors with lockable snap-action latches
- Automatic regulator controls water usage on water-cooled systems
- Humidity control system includes steam generator and dehumidification coil
- Price..... \$10,250.00

System Controls

- Instrumentation console mounted to the right of the chamber door
 - Three levels of overheat protection including an independent, adjustable sensor
 - Chamber running time meter
 - Electrical disconnect switch for main power
 - Specimen power interlock relay for chamber and sample protection
- Heat from powered test articles may cause damage to themselves and the chamber if they continue to run while the chamber is off. All powered samples should be protected through the specimen power relay.
- Price..... \$11,250.00

ESPEC's Exclusive SCP-220 Programmer

- User friendly touch-screen operation with 6.5" active-matrix color display
- The trend-graph display shows a record of setpoints and actual values
- This feature may eliminate the need for a chart recorder
- 10 pre-programmed tests in permanent memory
- 20 user-definable programs, with up to 99 steps each
- On-screen graphing of the program during entry reduces programming errors
- Eight time signal relays for automated on/off control of other test devices or samples
- System alarms are stored in memory for historical review
- Activated alarms provide on-screen troubleshooting help
- Built-in timer functions allow the chamber to be started or shut down automatically
- Computer interface RS-232 with ERC-100S software and serial cable
- Price..... \$8,040.00

Diaphragm floor plug for vertical vibration integration

- Price..... \$1,390.00



Product temperature control

- Adds capability to select product as primary control input, allowing compensation between supply sensor and product temperatures.
- Speeds temperature cycling by automatically boosting air setpoint until product recovers
- Price.....\$390.00

Computer interface— GPIB/IEEE-488 in place of RS-232

- LabView drivers for GPIB are a free download
- Price.....\$260.00
- Water filter system for humidity supply (performance depends on incoming water)
- Price.....\$310.00
- Set of six replacement water filter cartridges
- Price.....\$380.00

Start-up, training, and calibration for one unit

- Start-up of the system by a qualified service technician
- Completion of diagnostic and performance testing to assure proper operation
- One training session for up to three people on the operation and maintenance of the system
- Specific and/or additional acceptance tests/procedures required by the buyer may be at additional cost.
- Customer is responsible for installing the unit, including: facility modifications, rigging/move-in, uncrating/pallet removal, placement of unit, and utility connections. Start-up will be scheduled when unit installation is confirmed by the buyer.
- Price.....\$3,220.00

Shipping to El Paso TX

- Price.....\$3,030.00
- Total.....\$8,980.00

Refrigeration silencer package (less than 70 dBa)

- Price.....\$1,460.00
- Shaker silencer package
- Price.....\$1,210.00

Dry air purge for minimizing condensation during cycling, 10 CFM

- Oil-free compressed air supply required, 80-120 psi, 14 CFM
- Price.....\$2,790.00
- Stainless steel shelves – each, 100 lb. Capacity (price each \$940.00)
- Price for 4 pieces.....\$3,760.00
- Total.....\$9,220.00

308V SHAKER AGREE STYLE VIBRATION SYSTEM.....\$ 10,625.00

ACCELEROMETER 50G, 100 MV\$ 395.00

Sub total.....\$ 11,020.00

2% educational Discount.....\$10,799.60

AIR COOLED.IT CAN PRODUCE 100 G WITH 2 IN DA DISPL, 3,000 LBF (13.4KN) SINE, 2,700 LBF (12.0KN)\$ 11,249.00

2% educational Discount.....\$11,024.02

RANDOM, AND 6,000 LBF (26.8KN) SHOCK. CAN RUN EITHER VERTICAL OR HORIZONTAL. STANDARD CABLE SET, 15 FEET. ARMATURE RESONANCE IS 2550 HZ, WEIGHS 30 LBS, AND IS 9.25 IN DIAMETER WITH A 4 AND 8 IN BOLT CIRCLE. 250 LB CAPACITY\$10,000.00



Blower, 5 HP 50 hz, with 20' ducting..... \$1,499.00

2% educational Discount..... **\$11,269.02**

DMA-33 AMPLIFIER..... \$10,666.00

2% educational Discount..... **\$10,458.68**

LING ELECTRONICS SOLID STATE POWER AMPLIFIER Includes FPS..... **\$10,000.00**

Input voltage 400V 50 Hz 3 - Armature Standard 3/8 - 16 Thread Included

308 V SHAKER OPTION VIBRATION SYSTEM FOR AGREE STYLE CHAMBER. Includes Thermal Barrier and v-groove wheels plus rails \$2,200.00

Sub total \$ 12,200.00

2% educational Discount..... **\$11,956.00**

FIELD SERVICE Per Day (Does not include travel expenses which will be billed separately)

1,400.00 x 3 days..... \$4,200.00

Freight to El Paso \$ 3,000.00

Sub total..... \$7,200.00

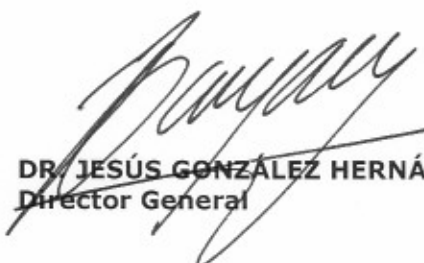
2% educational Discount..... **\$ 7,056.00**

CONTROLLER, LABWORKS VL144X, 2 CHANNEL..... \$ 9,995.00

2% educational Discount..... **\$9,795.10**

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente,


DR. JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Director General



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3109

Fecha : 24/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA

CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD

16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	LABSILIC005	SILENCIADOR REFRIGERATION SILENCER PACKAGE (LESS THAN 70 dBa)	PZA	1.000	1,460.00	
2	10029	5401	1	LABSILIC005	SILENCIADOR SHAKER SILENCER PACKAGE	PZA	1.000	1,210.00	
3	10029	5401	1	LABPURGA001	PURGADOR DE AIRE DRY AIR PURGE FOR MINIMIZING CONDESTATON DURING CYCLING, 10 CFM	PZA	1.000	2,790.00	
4	10029	5401	1	LABESTAN001	ESTANTE STAINLESS STEEL SHELVES- EACH 100 LB, CAPACITY	PZA	4.000	3,760.00	

Total Requisicion

9,220.00

CASIMIRO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



ESPEC NORTH AMERICA, INC.
4141 Central Parkway, Hudsonville, MI 49426
877-GO-ESPEC • 616-896-6100 • fax 616-896-6150
www.espec.com

Quotation

SALES REP #: WON
QUOTATION #: TK060407-03DA
REVISION #: 3

DATE
Aug. 10, 07
OFFER VALIDITY
30 Days

INCOTERMS
FOB El Paso, Tx

Dr. Alejandro Robau-Sanchez
CIMAV
Av. Miguel De Cervantes #120
Chihuahua, Chih. CP-31109 MEXICO

52-614-439-1118

As per your request, we are pleased to submit the following proposal for your consideration.

Refrigeration silencer package (less than 70 dBA)	
• Price.....	\$1,460.00
Shaker silencer package	
• Price.....	\$1,210.00
Dry air purge for minimizing condensation during cycling, 10 CFM	
— Oil-free compressed air supply required, 80-120 psi, 14 CFM	
• Price.....	\$2,790.00
Stainless steel shelves – each, 100 lb. capacity (price each \$940.00)	
Price for 4 pieces.....	\$3,760.00
•Total.....	\$9,220.00

ORDER TERMS

- For all orders over \$30,000 a 20% down payment is required, 70% due at shipment, and final 10% with acceptance (30 days after shipment). These progressive payments will be invoiced (net 30). All orders are subject to a fee if cancelled. Invoices beyond terms may accrue interest of 1.5% per month. Other terms need to be agreed upon by ESPEC.
- A design package for this system will be sent for approval after your order. This package provides final drawings and specifications for your planning and review. Most minor changes you may desire can be made at this point without affecting price or delivery. Delayed response or major changes may affect lead-time and/or price, however.
- Prices are in U.S. dollars and are exclusive of all federal, state, and local taxes, licenses, permits, inspections, compliance, or other fees. The customer is responsible for connecting utilities to the equipment and obtaining approval from the appropriate authority to satisfy any and all site licenses, permits, inspections, taxes, tariffs, approvals, code requirements, or other local fees.
- Shipments will be via a padded van line with air ride suspension. Freight charges will be prepaid and added to the invoice unless specified differently at the time the order is placed. Please identify a shipping contact person when placing your order.
- Brokerage and import duties for shipments to Mexico and Canada are buyer's responsibility. If equipment is to be installed outside of the USA, the destination country must be indicated.
- As security for all unpaid sums under the Contract, Seller will retain a security interest in all goods sold under the Contract (together with all proceeds and products thereof and accessions thereto) until payment in full by Buyer of all sums due under the Contract. Buyer authorizes Seller to file a financing statement to perfect this security interest, and Buyer otherwise agrees to execute and deliver all documents and do all things that Seller reasonably requests in connection with the creation, perfection, maintenance and enforcement of Seller's rights

29

and interests under this paragraph. In connection with the foregoing, (i) Seller will have all rights of a secured party under the Michigan Uniform Commercial Code, (ii) any notice requirement imposed by the Michigan Uniform Commercial Code will be satisfied if given at least ten days in advance of the occurrence of the event described by the notice, and (iii) Seller will be entitled to apply the proceeds of any sale of its collateral pursuant to the Michigan Uniform Commercial Code to all reasonable attorneys fees and legal expenses incurred by Seller in connection with the collection of the unpaid sums under the Contract and the exercise by Seller of any of its other rights or remedies under the contract.

DELIVERY & WARRANTY INFORMATION

- Shipment ex-works Hudsonville for the above equipment will be **18 weeks** after the receipt of your order. Lead-time for one unit, based on current production backlog. Consult factory when ready to order.
- One year parts warranty. *Warranty coverage includes window, refrigerant, and express shipment.* If you have any questions or require any additional information, please feel free to contact me toll free at **1-877-GO-ESPEC (1-877-463-7732)**. You may also call the local sales contact listed below. Thank you for your interest in ESPEC. We look forward to serving you.

Sincerely,

Tom Kopke
Technical Sales
tkopke@espec.com

Local Sales Representative:

Victor Williams, 469-384-1800, victor@thewonderfulcompany.com



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3110

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

Fecha : 24/08/2007

Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

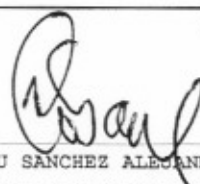
FECHA SOLICITUD 16/08/2007

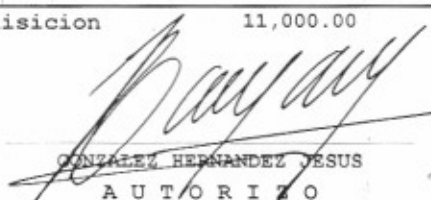
#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	REFGABIN001	GABINETE CABINET ESPEC BEIGE (SE ANEXA COTIZACION Y CARACTERISTICAS)	PZA	1.000	11,000.00	

Total Requisicion

11,000.00


ERIKO AYLLUARDO ERIKA
REALIZO


ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE


GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



ESPEC NORTH AMERICA, INC.
4141 Central Parkway, Hudsonville, MI 49426
877-GO-ESPEC • 616-896-6100 • fax 616-896-6150
www.espec.com

Quotation

SALES REP #: WON
QUOTATION #: TK060407-03
REVISION #: 3

DATE
Aug. 10, 07
OFFER VALIDITY
30 Days

INCOTERMS
FOB El Paso, Tx

Dr. Alejandro Robau-Sanchez
CIMAV
Av. Miguel De Cervantes #120
Chihuahua, Chih. CP-31109 MEXICO

52-614-439-1118

As per your request, we are pleased to submit the following proposal for your consideration.

Cabinet

- Full-opening door with silicone gaskets and hinged on left side
- A multi-pane 12"x12" window
- Special door cam latch designed for easy operation
- Interior lighting recessed clear of workspace
- Chamber floor designed to be changeable to accommodate different "floor plugs" for vibration systems
 - Standard floor plug provided is "solid" for non-vibration applications
 - Additional floor plug provided is "diaphragm" for vertical vibration applications
 - Embedded perimeter heaters in floor plugs to avoid condensation and freeze-up
 - Teflon glides in floor slot make floor replacement very easy
- One 4" cable port with flexible plug centered in the left hand wall (additional ports optional)
- Exterior is painted ESPEC beige
- Price.....\$11,000.00

ORDER TERMS

- For all orders over \$30,000 a 20% down payment is required, 70% due at shipment, and final 10% with acceptance (30 days after shipment). These progressive payments will be invoiced (net 30). All orders are subject to a fee if cancelled. Invoices beyond terms may accrue interest of 1.5% per month. Other terms need to be agreed upon by ESPEC.
- A design package for this system will be sent for approval after your order. This package provides final drawings and specifications for your planning and review. Most minor changes you may desire can be made at this point without affecting price or delivery. Delayed response or major changes may affect lead-time and/or price, however.
- Prices are in U.S. dollars and are exclusive of all federal, state, and local taxes, licenses, permits, inspections, compliance, or other fees. The customer is responsible for connecting utilities to the equipment and obtaining approval from the appropriate authority to satisfy any and all site licenses, permits, inspections, taxes, tariffs, approvals, code requirements, or other local fees.
- Shipments will be via a padded van line with air ride suspension. Freight charges will be prepaid and added to the invoice unless specified differently at the time the order is placed. Please identify a shipping contact person when placing your order.

- Brokerage and import duties for shipments to Mexico and Canada are buyer's responsibility. If equipment is to be installed outside of the USA, the destination country must be indicated.

- *As security for all unpaid sums under the Contract, Seller will retain a security interest in all goods sold under the Contract (together with all proceeds and products thereof and accessions thereto) until payment in full by Buyer of all sums due under the Contract. Buyer authorizes Seller to file a financing statement to perfect this security interest, and Buyer otherwise agrees to execute and deliver all documents and do all things that Seller reasonably requests in connection with the creation, perfection, maintenance and enforcement of Seller's rights and interests under this paragraph. In connection with the foregoing, (i) Seller will have all rights of a secured party under the Michigan Uniform Commercial Code, (ii) any notice requirement imposed by the Michigan Uniform Commercial Code will be satisfied if given at least ten days in advance of the occurrence of the event described by the notice, and (iii) Seller will be entitled to apply the proceeds of any sale of its collateral pursuant to the Michigan Uniform Commercial Code to all reasonable attorneys fees and legal expenses incurred by Seller in connection with the collection of the unpaid sums under the Contract and the exercise by Seller of any of its other rights or remedies under the contract.*

DELIVERY & WARRANTY INFORMATION

- Shipment ex-works Hudsonville for the above equipment will be **18 weeks** after the receipt of your order. Lead-time for one unit, based on current production backlog. Consult factory when ready to order.

- One year parts warranty. *Warranty coverage includes window, refrigerant, and express shipment.* If you have any questions or require any additional information, please feel free to contact me toll free at **1-877-GO-ESPEC (1-877-463-7732)**. You may also call the local sales contact listed below. Thank you for your interest in ESPEC. We look forward to serving you.

Sincerely,

Tom Kopke

Technical Sales

tkopke@espec.com

Local Sales Representative:

Victor Williams, 469-384-1800, victor@thewonderfulcompany.com



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3112

Fecha : 24/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA
PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD

16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	3503	1	MANEXTIN001	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO . ARRANQUE, ENTRENAMIENTO Y CALIBRACION DE UNIDAD	SER	1.000	3,220.00	
2	10029	3402	1	FLEMANIO001	FLETES Y MANIOBRAS	SER	1.000	3,030.00	
3	10029	5401	1	LABCONTR005	CONTROLADOR ANALOGICO DE TEMPERATURA .CONTROLADOR DE TEMPERATURA (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION)	PZA	1.000	390.00	
4	10029	5401	1	LABPISOD001	PISO DE DIAFRAGMA . DIAPHRAGM FLOOR PLUG FOR VERTICAL VIBRATION INTEGRATION	PZA	1.000	1,390.00	
5	10029	5401	1	REFINTER001	INTERFASE USB . COMPUTER INTERFASE GPIB/IEEE-488 IN PLACE OF RS-232	PZA	1.000	260.00	
6	10029	5401	1	LABSISTE001	SISTEMA DE FILTRACION . SISTEMA DE FILTRO DEL AGUA PARA LA FUENTE DE HUMEDAD	PZA	1.000	310.00	
7	10029	5401	1	LABCARTU010	CARTUCHO PARA FILTRO	PZA	1.000	380.00	

Total Requisicion

8,980.00

CASERO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



ESPEC NORTH AMERICA, INC.
4141 Central Parkway, Hudsonville, MI 49426
877-GO-ESPEC • 616-896-6100 • fax 616-896-6150
www.espec.com

Quotation

SALES REP #: WON
QUOTATION #: TK060407-03D
REVISION #: 3

DATE
Aug. 10, 07
OFFER VALIDITY
30 Days

INCOTERMS
FOB El Paso, Tx

Dr. Alejandro Robau-Sanchez
CIMAV
Av. Miguel De Cervantes #120
Chihuahua, Chih. CP-31109 MEXICO

52-614-439-1118

As per your request, we are pleased to submit the following proposal for your consideration.

Diaphragm floor plug for vertical vibration integration	
• Price.....	\$1,390.00
Product temperature control	
—Adds capability to select product as primary control input, allowing compensation between supply sensor and product temperatures.	
—Speeds temperature cycling by automatically boosting air setpoint until product recovers	
• Price.....	\$390.00
Computer interface— GPIB/IEEE-488 in place of RS-232	
—LabView drivers for GPIB are a free download	
• Price.....	\$260.00
Water filter system for humidity supply (performance depends on incoming water)	
Price.....	\$310.00
Set of six replacement water filter cartridges	
• Price.....	\$380.00
Start-up, training, and calibration for one unit	
• Start-up of the system by a qualified service technician	
• Completion of diagnostic and performance testing to assure proper operation	
• One training session for up to three people on the operation and maintenance of the system	
• Specific and/or additional acceptance tests/procedures required by the buyer may be at additional cost.	
• Customer is responsible for installing the unit, including: facility modifications, rigging/move-in, uncrating/pallet removal, placement of unit, and utility connections. Start-up will be scheduled when unit installation is confirmed by the buyer.	
• Price.....	\$3,220.00
Shipping to El Paso TX	
• Price.....	\$3,030.00
• Total.....	\$8,980.00

ORDER TERMS

• For all orders over \$30,000 a 20% down payment is required, 70% due at shipment, and final 10% with acceptance (30 days after shipment). These progressive payments will be invoiced (net 30). All orders are subject to a fee if cancelled. Invoices beyond terms may accrue interest of 1.5% per month. Other terms need to be agreed upon by ESPEC.

35

- A design package for this system will be sent for approval after your order. This package provides final drawings and specifications for your planning and review. Most minor changes you may desire can be made at this point without affecting price or delivery. Delayed response or major changes may affect lead-time and/or price, however.
- Prices are in U.S. dollars and are exclusive of all federal, state, and local taxes, licenses, permits, inspections, compliance, or other fees. The customer is responsible for connecting utilities to the equipment and obtaining approval from the appropriate authority to satisfy any and all site licenses, permits, inspections, taxes, tariffs, approvals, code requirements, or other local fees.
- Shipments will be via a padded van line with air ride suspension. Freight charges will be prepaid and added to the invoice unless specified differently at the time the order is placed. Please identify a shipping contact person when placing your order.
- Brokerage and import duties for shipments to Mexico and Canada are buyer's responsibility. If equipment is to be installed outside of the USA, the destination country must be indicated.
- *As security for all unpaid sums under the Contract, Seller will retain a security interest in all goods sold under the Contract (together with all proceeds and products thereof and accessions thereto) until payment in full by Buyer of all sums due under the Contract. Buyer authorizes Seller to file a financing statement to perfect this security interest, and Buyer otherwise agrees to execute and deliver all documents and do all things that Seller reasonably requests in connection with the creation, perfection, maintenance and enforcement of Seller's rights and interests under this paragraph. In connection with the foregoing, (i) Seller will have all rights of a secured party under the Michigan Uniform Commercial Code, (ii) any notice requirement imposed by the Michigan Uniform Commercial Code will be satisfied if given at least ten days in advance of the occurrence of the event described by the notice, and (iii) Seller will be entitled to apply the proceeds of any sale of its collateral pursuant to the Michigan Uniform Commercial Code to all reasonable attorneys fees and legal expenses incurred by Seller in connection with the collection of the unpaid sums under the Contract and the exercise by Seller of any of its other rights or remedies under the contract.*

DELIVERY & WARRANTY INFORMATION

- Shipment ex-works Hudsonville for the above equipment will be **18 weeks** after the receipt of your order. Lead-time for one unit, based on current production backlog. Consult factory when ready to order.
- One year parts warranty. *Warranty coverage includes window, refrigerant, and express shipment.* If you have any questions or require any additional information, please feel free to contact me toll free at **1-877-GO-ESPEC (1-877-463-7732)**. You may also call the local sales contact listed below. Thank you for your interest in ESPEC. We look forward to serving you.

Sincerely,

Tom Kopke
Technical Sales
tkopke@espec.com

Local Sales Representative:

Victor Williams, 469-384-1800, victor@thewonderfulcompany.com



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3114

Fecha : 24/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA

CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD

16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	LABCONTR007	CONTROL SYSTEM CONTROLS (SE ANEXA COTIZACIÓN Y DESCRIPCION)	PZA	1.000	11,250.00	

Total Requisicion

11,250.00

CASAS AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



ESPEC NORTH AMERICA, INC.
4141 Central Parkway, Hudsonville, MI 49426
877-GO-ESPEC • 616-896-6100 • fax 616-896-6150
www.espec.com

Quotation

SALES REP #: WON
QUOTATION #: TK060407-03B
REVISION #: 3

DATE
Aug. 10, 07
OFFER VALIDITY
30 Days

INCOTERMS
FOB El Paso, Tx

Dr. Alejandro Robau-Sanchez
CIMAV
Av. Miguel De Cervantes #120
Chihuahua, Chih. CP-31109 MEXICO

52-614-439-1118

As per your request, we are pleased to submit the following proposal for your consideration.

System Controls

- Instrumentation console mounted to the right of the chamber door
 - Three levels of overheat protection including an independent, adjustable sensor
 - Chamber running time meter
 - Electrical disconnect switch for main power
 - Specimen power interlock relay for chamber and sample protection
- Heat from powered test articles may cause damage to themselves and the chamber if they continue to run while the chamber is off. All powered samples should be protected through the specimen power relay.
- Price.....\$11,250.00

ORDER TERMS

- For all orders over \$30,000 a 20% down payment is required, 70% due at shipment, and final 10% with acceptance (30 days after shipment). These progressive payments will be invoiced (net 30). All orders are subject to a fee if cancelled. Invoices beyond terms may accrue interest of 1.5% per month. Other terms need to be agreed upon by ESPEC.
- A design package for this system will be sent for approval after your order. This package provides final drawings and specifications for your planning and review. Most minor changes you may desire can be made at this point without affecting price or delivery. Delayed response or major changes may affect lead-time and/or price, however.
- Prices are in U.S. dollars and are exclusive of all federal, state, and local taxes, licenses, permits, inspections, compliance, or other fees. The customer is responsible for connecting utilities to the equipment and obtaining approval from the appropriate authority to satisfy any and all site licenses, permits, inspections, taxes, tariffs, approvals, code requirements, or other local fees.
- Shipments will be via a padded van line with air ride suspension. Freight charges will be prepaid and added to the invoice unless specified differently at the time the order is placed. Please identify a shipping contact person when placing your order.
- Brokerage and import duties for shipments to Mexico and Canada are buyer's responsibility. If equipment is to be installed outside of the USA, the destination country must be indicated.
- As security for all unpaid sums under the Contract, Seller will retain a security interest in all goods sold under the Contract (together with all proceeds and products thereof and accessions thereto) until payment in full by Buyer of all sums due under the Contract. Buyer authorizes Seller to file a financing statement to perfect this

30

security interest, and Buyer otherwise agrees to execute and deliver all documents and do all things that Seller reasonably requests in connection with the creation, perfection, maintenance and enforcement of Seller's rights and interests under this paragraph. In connection with the foregoing, (i) Seller will have all rights of a secured party under the Michigan Uniform Commercial Code, (ii) any notice requirement imposed by the Michigan Uniform Commercial Code will be satisfied if given at least ten days in advance of the occurrence of the event described by the notice, and (iii) Seller will be entitled to apply the proceeds of any sale of its collateral pursuant to the Michigan Uniform Commercial Code to all reasonable attorneys fees and legal expenses incurred by Seller in connection with the collection of the unpaid sums under the Contract and the exercise by Seller of any of its other rights or remedies under the contract.

DELIVERY & WARRANTY INFORMATION

- Shipment ex-works Hudsonville for the above equipment will be **18 weeks** after the receipt of your order. Lead-time for one unit, based on current production backlog. Consult factory when ready to order.
- One year parts warranty. *Warranty coverage includes window, refrigerant, and express shipment.* If you have any questions or require any additional information, please feel free to contact me toll free at **1-877-GO-ESPEC (1-877-463-7732)**. You may also call the local sales contact listed below. Thank you for your interest in ESPEC. We look forward to serving you.

Sincerely,

Tom Kopke
Technical Sales
tkopke@espec.com

Local Sales Representative:

Victor Williams, 469-384-1800, victor@thewonderfulcompany.com



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3117

Fecha : 24/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA

CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD

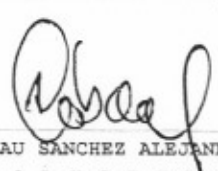
16/08/2007

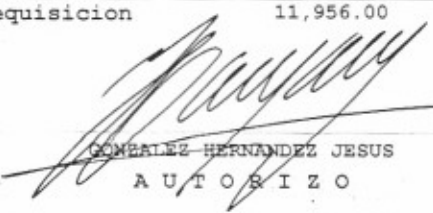
#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	ACTAMPLI001	AMPLIFICADOR DE PODER .LING ELECTRONICS SOLID STATE POWER AMPLIFIER INCLUDES FPS	PZA	1.000	9,800.00	
2	10029	5401	1	ACTCAMAR007	CAMARA DE VIBRACION .308 V SHAKER OPTION VIBRATION SYSTEM FOR AGREE STYLE CHAMBER (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION)	PZA	1.000	2,156.00	

Total Requisicion

11,956.00


CASADO AYLVARDO ERIKA
REALIZO


ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE


GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



232 Front Ave
West Haven, CT 06516
203-933-8000

QUOTATION # 1E0706273JQB-DA

Date: 8/10/2007

Customer Centro de Investigación en Materiales Avanzados
CIMAV
Departamento de Química de Materiales
Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chih.
CP 31109 MEXICO

Ling Electronics
Sales Manager

Rick Perry
Director West Region Sales
651-686-0272
rperry@qualmark.com

715632 308 V SHAKER OPTION
VIBRATION SYSTEM FOR AGREE STYLE
CHAMBER. Includes Thermal Barrier and v-groove
wheels plus rails
2,200.00 \$ 1 2,200.00 \$

Part Number	Description	List Price (USD)	Qty	Qty Extended Price (USD)
718376-308-A	LING ELECTRONICS SOLID STATE POWER AMPLIFIER Includes FPS	\$ 10,000.00	1	\$ 10,000.00
416003	Input voltage 400V 50 Hz 3 Phase Included	Included	1	\$ -
713654-1	Armature Standard 3/8 - 16 Thread Included	Included	1	\$ -
715632	308 V SHAKER OPTION VIBRATION SYSTEM FOR AGREE STYLE CHAMBER. Includes Thermal Barrier and v-groove wheels plus rails	\$ 2,200.00	1	\$ 2,200.00
			Sub total	\$ 12,200.00
	2% educational Discount			\$ 11,956.00

Qualmark Warranties and Terms and Conditions apply to this quote.
This quote total does not reflect miscellaneous charges or sales tax.
Delivery: 12-16 weeks ARO. FOB : El Paso Texas
Payment Schedule: 1/3 is due at receipt of order, 1/3 is due prior to shipment, 1/3 is due Net 30 from invoice date
For further product information visit www.qualmark.com

5/1



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3118

Fecha : 16/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA
PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

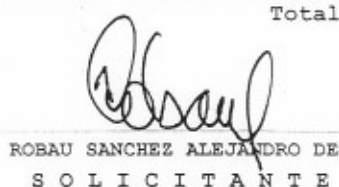
ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

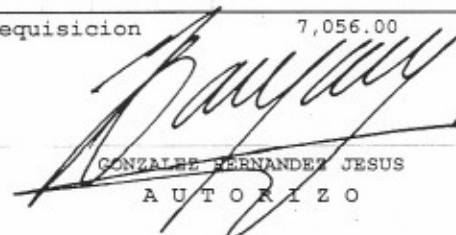
FECHA SOLICITUD 16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	3503	1	MANSERVI003	SERVICIO . SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION	SER	3.000	4,116.00	
2	10029	3402	1	FLEMANIO001	FLETES Y MANIOBRAS	SER	1.000	2,940.00	

Total Requisicion 7,056.00


ERIKO AYLUARDO ERIKA
REALIZO


ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE


GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



232 Front Ave
West Haven, CT 06516
203-933-8000

QUOTATION # 1E0706273JQB-F

Date: 8/10/2007

Customer

Centro de Investigación en Materiales Avanzados
CIMAV
Departamento de Química de Materiales
Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chih.
CP 31109 MÉXICO

Ling Electronics Sales Manager

Rick Perry
Director West Region Sales
651-686-0272
rperry@qualmark.com

Part Number	Description	List Price (USD)	Qty	Qty Extended Price (USD)
9000-FS	FIELD SERVICE Per Day (Does not include travel expenses which will be billed separately)	\$ 1,400.00	3	\$ 4,200.00
	Freight to EL Paso	\$ 3,000.00	1	\$ 3,000.00
			Sub total	\$ 7,200.00
	2% educational Discount			\$ 7,056.00

Qualmark Warranties and Terms and Conditions apply to this quote.
This quote total does not reflect miscellaneous charges or sales tax.
Delivery: 12-16 weeks ARO. FOB : El Paso Texas
Payment Schedule: 1/3 is due at receipt of order, 1/3 is due prior to shipment, 1/3 is due Net 30 from invoice date
For further product information visit www.qualmark.com

43



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3120

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

Fecha : 24/08/2007

Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

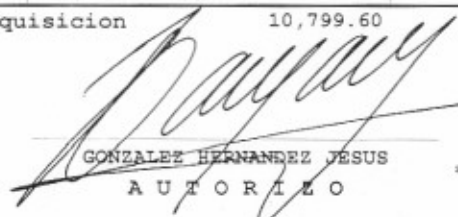
FECHA SOLICITUD 16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	ACTAGITA001	AGITADOR CON VIBRACION .308V SHAKER AGREE STYLE VIBRATION SYSTEM. (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION).	PZA	1.000	10,412.50	
2	10029	5401	1	LABACELE001	ACELEROMETRO .ACELERÓMETRO 50 G,100 MV. (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION).	PZA	1.000	387.10	

Total Requisicion 10,799.60


ERIKA AYLLUARDO ERIKA
REALIZO


ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE


GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



QUOTATION # 1E0706273JQB-A

Date: 8/10/2007

232 Front Ave
West Haven, CT 06516
203-933-8000

Customer Centro de Investigación en Materiales Avanzados
CIMAV
Departamento de Química de Materiales
Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chih.
CP 31109 MEXICO

Ling Electronics
Sales Manager

Rick Perry
Director West Region Sales
651-686-0272
rperry@qualmark.com

Part Number	Description	List Price (USD)	Qty	Qty Extended Price (USD)
715980	308V SHAKER AGREE STYLE VIBRATION SYSTEM	\$ 10,625.00	1	\$ 10,625.00
423004	ACCELEROMETER 50G, 100 MV	\$ 395.00	1	\$ 395.00
			Sub total	\$ 11,020.00
	2% educational Discount			\$ 10,799.60

Qualmark Warranties and Terms and Conditions apply to this quote.
This quote total does not reflect miscellaneous charges or sales tax.
Delivery: 12-16 weeks ARO. FOB : El Paso Texas
Payment Schedule: 1/3 is due at receipt of order, 1/3 is due prior to shipment, 1/3 is due Net 30 from
invoice date
For further product information visit www.qualmark.com

45



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3119

REQUISICION DE COMPRA

CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

Fecha : 24/08/2007

Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	LABCONTR007	CONTROL CONTROLLER LABWORKS VL144X.2 CHANNEL (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION).	PZA	1.000	9,795.10	

Total Requisicion

9,795.10

CASADO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



ELECTRONICS

232 Front Ave
West Haven, CT 06516
203-933-8000

QUOTATION # 1E0706273JQB-B

Date: 8/10/2007

Customer

Centro de Investigación en Materiales Avanzados
CIMAV
Departamento de Química de Materiales
Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chih.
CP 31109 MÉXICO

Ling Electronics
Sales Manager

Rick Perry
Director West Region Sales
651-686-0272
rperry@qualmark.com

[illegible]

Qualmark Warranties and Terms and Conditions apply to this quote.
This quote total does not reflect miscellaneous charges or sales tax.
Delivery: 12-16 weeks ARO. FOB : El Paso Texas
Payment Schedule: 1/3 is due at receipt of order, 1/3 is due prior to shipment, 1/3 is due Net 30 from invoice date
For further product information visit www.qualmark.com

✓



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3122

Fecha : 24/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA

CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD

16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	ACTREGUL001	REGULADOR ALEATORIO .RANDOM AND 6,000 LBF (26.8 KN) SHOCK. (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION)	PZA 1.000	9,800.00	
2	10029	5401	1	LABSOPLA001	SOPLADOR Y DUCTOS . BLOWER, 5 HP 50 HZ, WITH 20' DUCTING. (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION)	PZA 1.000	1,469.02	

Total Requisicion

11,269.02

ORDADO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

CONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



232 Front Ave
West Haven, CT 06516
203-933-8000

QUOTATION # 1E0706273JQB-C

Date: 8/10/2007

Customer Centro de Investigación en Materiales Avanzados
CIMAV
Departamento de Química de Materiales
Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chih.
CP 31109 MÉXICO

Ling Electronics
Sales Manager

Rick Perry
Director West Region Sales
651-686-0272
rperry@qualmark.com

Part Number	Description	List Price (USD)	Qty	Qty Extended Price (USD)
715980-B	RANDOM, AND 6,000 LBF (26.8KN) SHOCK. CAN RUN EITHER VERTICAL OR HORIZONTAL. STANDARD CABLE SET , 15 FEET. ARMATURE RESONANCE IS 2550 HZ, WEIGHS 30 LBS, AND IS 9.25 IN DIAMETER WITH A 4 AND 8 IN BOLT CIRCLE. 250 LB CAPACITY	\$ 10,000.00	1	\$ 10,000.00
715448	Blower, 5 HP 50 hz, with 20' ducting	\$ 1,499.00	1	\$ 1,499.00
			Sub total	\$ 11,499.00
	2% educational Discount			\$ 11,269.02

Qualmark Warranties and Terms and Conditions apply to this quote.
This quote total does not reflect miscellaneous charges or sales tax.
Delivery: 12-16 weeks ARO. FOB : El Paso Texas
Payment Schedule: 1/3 is due at receipt of order, 1/3 is due prior to shipment, 1/3 is due Net 30 from invoice date
For further product information visit www.qualmark.com

49



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3113

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

Fecha : 22/08/2007

Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 16/08/2007

#	PROYECTO	PART U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1 ACTPROMA001	PROGRAMADOR SCP220 .ESPEC'S EXCLUSIVE SCP-220 PROGRAMMER (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION)	PZA 1.000	8,040.00	

NIVEL DE INVENTARIO DE

23 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

Total Requisicion

8,040.00

CASADO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



ESPEC NORTH AMERICA, INC.
4141 Central Parkway, Hudsonville, MI 49426
877-GO-ESPEC • 616-896-6100 • fax 616-896-6150
www.espec.com

Quotation

SALES REP #: WON
QUOTATION #: TK060407-03D
REVISION #: 3

DATE
Aug. 10, 07
OFFER VALIDITY
30 Days

INCOTERMS
FOB El Paso, Tx

Dr. Alejandro Robau-Sanchez
CIMAV
Av. Miguel De Cervantes #120
Chihuahua, Chih. CP-31109 MEXICO

52-614-439-1118

As per your request, we are pleased to submit the following proposal for your consideration.

ESPEC's Exclusive SCP-220 Programmer

- User friendly touch-screen operation with 6.5" active-matrix color display
- The trend-graph display shows a record of setpoints and actual values
- This feature may eliminate the need for a chart recorder
- 10 pre-programmed tests in permanent memory
- 20 user-definable programs, with up to 99 steps each
- On-screen graphing of the program during entry reduces programming errors
- Eight time signal relays for automated on/off control of other test devices or samples
- System alarms are stored in memory for historical review
- Activated alarms provide on-screen troubleshooting help
- Built-in timer functions allow the chamber to be started or shut down automatically
- Computer interface RS-232 with ERC-100S software and serial cable
- Price.....\$8,040.00

ORDER TERMS

- For all orders over \$30,000 a 20% down payment is required, 70% due at shipment, and final 10% with acceptance (30 days after shipment). These progressive payments will be invoiced (net 30). All orders are subject to a fee if cancelled. Invoices beyond terms may accrue interest of 1.5% per month. Other terms need to be agreed upon by ESPEC.
- A design package for this system will be sent for approval after your order. This package provides final drawings and specifications for your planning and review. Most minor changes you may desire can be made at this point without affecting price or delivery. Delayed response or major changes may affect lead-time and/or price, however.
- Prices are in U.S. dollars and are exclusive of all federal, state, and local taxes, licenses, permits, inspections, compliance, or other fees. The customer is responsible for connecting utilities to the equipment and obtaining approval from the appropriate authority to satisfy any and all site licenses, permits, inspections, taxes, tariffs, approvals, code requirements, or other local fees.
- Shipments will be via a padded van line with air ride suspension. Freight charges will be prepaid and added to the invoice unless specified differently at the time the order is placed. Please identify a shipping contact person when placing your order.
- Brokerage and import duties for shipments to Mexico and Canada are buyer's responsibility. If equipment is to be installed outside of the USA, the destination country must be indicated.

5

• As security for all unpaid sums under the Contract, Seller will retain a security interest in all goods sold under the Contract (together with all proceeds and products thereof and accessions thereto) until payment in full by Buyer of all sums due under the Contract. Buyer authorizes Seller to file a financing statement to perfect this security interest, and Buyer otherwise agrees to execute and deliver all documents and do all things that Seller reasonably requests in connection with the creation, perfection, maintenance and enforcement of Seller's rights and interests under this paragraph. In connection with the foregoing, (i) Seller will have all rights of a secured party under the Michigan Uniform Commercial Code, (ii) any notice requirement imposed by the Michigan Uniform Commercial Code will be satisfied if given at least ten days in advance of the occurrence of the event described by the notice, and (iii) Seller will be entitled to apply the proceeds of any sale of its collateral pursuant to the Michigan Uniform Commercial Code to all reasonable attorneys fees and legal expenses incurred by Seller in connection with the collection of the unpaid sums under the Contract and the exercise by Seller of any of its other rights or remedies under the contract.

DELIVERY & WARRANTY INFORMATION

- Shipment ex-works Hudsonville for the above equipment will be **18 weeks** after the receipt of your order. Lead-time for one unit, based on current production backlog. Consult factory when ready to order.
- One year parts warranty. *Warranty coverage includes window, refrigerant, and express shipment.* If you have any questions or require any additional information, please feel free to contact me toll free at **1-877-GO-ESPEC (1-877-463-7732)**. You may also call the local sales contact listed below. Thank you for your interest in ESPEC. We look forward to serving you.

Sincerely,

Tom Kopke
Technical Sales
tkopke@espec.com

Local Sales Representative:

Victor Williams, 469-384-1800, victor@thewonderfulcompany.com

25



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3123

Fecha : 22/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	ACTAMPLI002	AMPLIFICADOR .. DMA-33 AMPLIFICADOR. (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION)	PZA	1.000	10,458.68	

NIVEL DE INVENTARIO DE

23 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

Total Requisicion

10,458.68

CASADO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



Date: 8/10/2007

Centro de Investigación en Materiales Avanzados
CIMAV
Departamento de Química de Materiales
Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chih.
CP 31109 MEXICO

Rick Perry
Director West Region Sales
651-686-0272
rperry@qualmark.com

[illegible]

Qualmark Warranties and Terms and Conditions apply to this quote.
This quote total does not reflect miscellaneous charges or sales tax.
Delivery: 12-16 weeks ARO. FOB : El Paso Texas
Payment Schedule: 1/3 is due at receipt of order, 1/3 is due prior to shipment, 1/3 is due Net 30 from invoice date
For further product information visit www.qualmark.com

54



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3121

Fecha : 22/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	LABENFRI002	ENFIRADOR DE AIRE AIR COOLED 100 G WITH 2 IN DA DISPL. 3000 LBF (13.4KN) SINE, 2700 LBF (12.0KN) (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION).	PZA	1.000	11,024.02	

NIVEL DE INVENTARIO DE

23 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

Total Requisicion

11,024.02

CASADO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



Date: 8/10/2007

Rick Perry
Director West Region Sales
651-686-0272
rperry@qualmark.com

31.874.00 \$ 1 31.874.00 \$

Qualmark Warranties and Terms and Conditions apply to this quote.
This quote total does not reflect miscellaneous charges or sales tax.
Delivery: 12-16 weeks ARO. FOB : El Paso Texas
Payment Schedule: 1/3 is due at receipt of order, 1/3 is due prior to shipment, 1/3 is due Net 30 from invoice date

50



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3116

Fecha : 22/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA

CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD

16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	ACTCAMAR006	CAMARA DE TEMPERATURA Y HUMEDAD ETH15-2 CW AGREE-STYLE TEMPERATURE & HUMIDITY CHAMBER (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION)	PZA	1.000	12,250.00	

NIVEL DE INVENTARIO DE

23 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

Total Requisicion

12,250.00

CESAR AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



ESPEC NORTH AMERICA, INC.
4141 Central Parkway, Hudsonville, MI 49426
877-GO-ESPEC • 616-896-6100 • fax 616-896-6150
www.espec.com

Quotation

SALES REP #: WON
QUOTATION #: TK060407-03C
REVISION #: 3

DATE
Aug. 10, 07
OFFER VALIDITY
30 Days

INCOTERMS
FOB El Paso, Tx

Dr. Alejandro Robau-Sanchez
CIMAV
Av. Miguel De Cervantes #120
Chihuahua, Chih. CP-31109 MEXICO

52-614-439-1118

As per your request, we are pleased to submit the following proposal for your consideration.

ETH15-2CW AGREE-STYLE TEMPERATURE & HUMIDITY CHAMBER

GENERAL SPECIFICATIONS Overall Range

Temperature Range: -70°C to 177°C
Temperature Fluctuation: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ at control sensor after stabilization
Humidity Range: 10 to 95% as shown below
Humidity Fluctuation: $\pm 5\%$ RH at control sensor after stabilization

Performance

Heating Rate: $5^{\circ}\text{C}/\text{min.}$, measured at the supply air, from -50°C to 175°C^*
Cooling Rate: $5^{\circ}\text{C}/\text{min.}$, measured at the supply air, from 175°C to -50°C^*
Test Load: 78 lb. of Aluminum equivalent load and 600 watts of live load

Dimensions

Interior Volume: 15 cubic feet
Interior Dimensions: 30"W x 30"D x 30"H
Overall Exterior: 80"W x 104"D x 98"H

Refrigeration System

Type: Cascade (R-404A and R-23)
Compressors: 7.5 hp x 2
Cooling: Water (see utilities required) in the left hand wall (additional ports optional)

Utilities Required

Electric Service: 460 V / 3 ϕ / 60 Hz / 70 Amps Recommended service, not FLA
Cooling Water: 10 GPM maximum with 24°C water
Flow rate varies with supply water temperature, 5 to 30°C allowable. Detailed water demand chart available. Supply flow, pressure, and temperature variances can affect performance. Water connection by buyer.
Water Line Fitting: 0.75" NPT (one inlet, one outlet)
Humidity Water: 0.375" FPT (one inlet)
Humidity Water Quality: 0.2 to 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ resistivity Filtered to 5 microns, $<2\text{mg}/\text{l}$ of free chlorine Connection and water testing by buyer
Condensate Drain: 0.75" FPT (one outlet) G

• Price.....\$12,250.00

58

ORDER TERMS

- For all orders over \$30,000 a 20% down payment is required, 70% due at shipment, and final 10% with acceptance (30 days after shipment). These progressive payments will be invoiced (net 30). All orders are subject to a fee if cancelled. Invoices beyond terms may accrue interest of 1.5% per month. Other terms need to be agreed upon by ESPEC.
- A design package for this system will be sent for approval after your order. This package provides final drawings and specifications for your planning and review. Most minor changes you may desire can be made at this point without affecting price or delivery. Delayed response or major changes may affect lead-time and/or price, however.
- Prices are in U.S. dollars and are exclusive of all federal, state, and local taxes, licenses, permits, inspections, compliance, or other fees. The customer is responsible for connecting utilities to the equipment and obtaining approval from the appropriate authority to satisfy any and all site licenses, permits, inspections, taxes, tariffs, approvals, code requirements, or other local fees.
- Shipments will be via a padded van line with air ride suspension. Freight charges will be prepaid and added to the invoice unless specified differently at the time the order is placed. Please identify a shipping contact person when placing your order.
- Brokerage and import duties for shipments to Mexico and Canada are buyer's responsibility. If equipment is to be installed outside of the USA, the destination country must be indicated.
- *As security for all unpaid sums under the Contract, Seller will retain a security interest in all goods sold under the Contract (together with all proceeds and products thereof and accessions thereto) until payment in full by Buyer of all sums due under the Contract. Buyer authorizes Seller to file a financing statement to perfect this security interest, and Buyer otherwise agrees to execute and deliver all documents and do all things that Seller reasonably requests in connection with the creation, perfection, maintenance and enforcement of Seller's rights and interests under this paragraph. In connection with the foregoing, (i) Seller will have all rights of a secured party under the Michigan Uniform Commercial Code, (ii) any notice requirement imposed by the Michigan Uniform Commercial Code will be satisfied if given at least ten days in advance of the occurrence of the event described by the notice, and (iii) Seller will be entitled to apply the proceeds of any sale of its collateral pursuant to the Michigan Uniform Commercial Code to all reasonable attorneys fees and legal expenses incurred by Seller in connection with the collection of the unpaid sums under the Contract and the exercise by Seller of any of its other rights or remedies under the contract.*

DELIVERY & WARRANTY INFORMATION

- Shipment ex-works Hudsonville for the above equipment will be **18 weeks** after the receipt of your order. Lead-time for one unit, based on current production backlog. Consult factory when ready to order.
- One year parts warranty. *Warranty coverage includes window, refrigerant, and express shipment.* If you have any questions or require any additional information, please feel free to contact me toll free at **1-877-GO-ESPEC (1-877-463-7732)**. You may also call the local sales contact listed below. Thank you for your interest in ESPEC. We look forward to serving you.

Sincerely,

Tom Kopke
Technical Sales
tkopke@espec.com

Local Sales Representative:

Victor Williams, 469-384-1800, victor@thewonderfulcompany.com

59



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3115

Fecha : 22/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA
PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 16/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	ACTSISTE002	SISTEMA DE REFRIGERACION REFRIGERACION Y AFLUENTE. (SE ANEXA COTIZACION Y DESCRIPCION)	PZA	1.000	10,250.00	

NIVEL DE INVENTARIO DE

23 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

Total Requisicion

10,250.00

CASADO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

ROBAU SANCHEZ ALEJANDRO DE
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO

FORMATO: AD01F01-03

HOJA: 1



ESPEC NORTH AMERICA, INC.
4141 Central Parkway, Hudsonville, MI 49426
877-GO-ESPEC • 616-896-6100 • fax 616-896-6150
www.espec.com

Quotation

SALES REP #: WON
QUOTATION #: TK060407-03A
REVISION #: 3

DATE
Aug. 10, 07
OFFER VALIDITY
30 Days

INCOTERMS
FOB El Paso, Tx

Dr. Alejandro Robau-Sanchez
CIMAV
Av. Miguel De Cervantes #120
Chihuahua, Chih. CP-31109 MEXICO

52-614-439-1118

As per your request, we are pleased to submit the following proposal for your consideration.

Refrigeration and Plenum

- Rear-mounted plenum with cooling coil and nichrome wire heaters
- One ¾ hp blower motor with one-piece stainless steel shaft
- Non-CFC cascade refrigeration system using semi-hermetic Copeland Discus compressors
- Modular C-frame design has improved and simplified refrigeration operation
- All commonly serviced components are easily accessible
- Refrigeration gauges, pressure taps, and resets are in a quick access panel
- Hinged service access doors with lockable snap-action latches
- Automatic regulator controls water usage on water-cooled systems
- Humidity control system includes steam generator and dehumidification coil
- Price.....\$10,250.00

ORDER TERMS

- For all orders over \$30,000 a 20% down payment is required, 70% due at shipment, and final 10% with acceptance (30 days after shipment). These progressive payments will be invoiced (net 30). All orders are subject to a fee if cancelled. Invoices beyond terms may accrue interest of 1.5% per month. Other terms need to be agreed upon by ESPEC.
- A design package for this system will be sent for approval after your order. This package provides final drawings and specifications for your planning and review. Most minor changes you may desire can be made at this point without affecting price or delivery. Delayed response or major changes may affect lead-time and/or price, however.
- Prices are in U.S. dollars and are exclusive of all federal, state, and local taxes, licenses, permits, inspections, compliance, or other fees. The customer is responsible for connecting utilities to the equipment and obtaining approval from the appropriate authority to satisfy any and all site licenses, permits, inspections, taxes, tariffs, approvals, code requirements, or other local fees.
- Shipments will be via a padded van line with air ride suspension. Freight charges will be prepaid and added to the invoice unless specified differently at the time the order is placed. Please identify a shipping contact person when placing your order.
- Brokerage and import duties for shipments to Mexico and Canada are buyer's responsibility. If equipment is to be installed outside of the USA, the destination country must be indicated.
- As security for all unpaid sums under the Contract, Seller will retain a security interest in all goods sold under the Contract (together with all proceeds and products thereof and accessions thereto) until payment in full by

61

Buyer of all sums due under the Contract. Buyer authorizes Seller to file a financing statement to perfect this security interest, and Buyer otherwise agrees to execute and deliver all documents and do all things that Seller reasonably requests in connection with the creation, perfection, maintenance and enforcement of Seller's rights and interests under this paragraph. In connection with the foregoing, (i) Seller will have all rights of a secured party under the Michigan Uniform Commercial Code, (ii) any notice requirement imposed by the Michigan Uniform Commercial Code will be satisfied if given at least ten days in advance of the occurrence of the event described by the notice, and (iii) Seller will be entitled to apply the proceeds of any sale of its collateral pursuant to the Michigan Uniform Commercial Code to all reasonable attorneys fees and legal expenses incurred by Seller in connection with the collection of the unpaid sums under the Contract and the exercise by Seller of any of its other rights or remedies under the contract.

DELIVERY & WARRANTY INFORMATION

- Shipment ex-works Hudsonville for the above equipment will be **18 weeks** after the receipt of your order. Lead-time for one unit, based on current production backlog. Consult factory when ready to order.
- One year parts warranty. *Warranty coverage includes window, refrigerant, and express shipment.* If you have any questions or require any additional information, please feel free to contact me toll free at **1-877-GO-ESPEC (1-877-463-7732)**. You may also call the local sales contact listed below. Thank you for your interest in ESPEC. We look forward to serving you.

Sincerely,

Tom Kopke
Technical Sales

tkopke@espec.com

Local Sales Representative:

Victor Williams, 469-384-1800, victor@thewonderfulcompany.com

62

and interests under this paragraph. In connection with the foregoing, (i) Seller will have all rights of a secured party under the Michigan Uniform Commercial Code, (ii) any notice requirement imposed by the Michigan Uniform Commercial Code will be satisfied if given at least ten days in advance of the occurrence of the event described by the notice, and (iii) Seller will be entitled to apply the proceeds of any sale of its collateral pursuant to the Michigan Uniform Commercial Code to all reasonable attorneys fees and legal expenses incurred by Seller in connection with the collection of the unpaid sums under the Contract and the exercise by Seller of any of its other rights or remedies under the contract.

DELIVERY & WARRANTY INFORMATION

- Shipment ex-works Hudsonville for the above equipment will be **18 weeks** after the receipt of your order. Lead-time for one unit, based on current production backlog. Consult factory when ready to order.
- One year parts warranty. *Warranty coverage includes window, refrigerant, and express shipment.* If you have any questions or require any additional information, please feel free to contact me toll free at **1-877-GO-ESPEC (1-877-463-7732)**. You may also call the local sales contact listed below. Thank you for your interest in ESPEC. We look forward to serving you.

Sincerely,

Tom Kopke
Technical Sales
tkopke@espec.com

Local Sales Representative:

Victor Williams, 469-384-1800, victor@thewonderfulcompany.com

63



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
RECURSOS FISCALES
EJERCICIO FISCAL 2007**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PRESUPUESTO 2007
5401	Equipo médico y de laboratorio: Sistema de producción de agua ultrapura	\$45,655.00

**EXCEPCION A LA LICITACIÓN:
DICTAMEN:**

ARTICULO 41, FRACCION XVII

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta adquisición, fundamentada en el Art. 41, fracción XVII, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, dentro de nuestro Centro. El equipo antes mencionado produce agua ultrapura, lo cual permitirá funcionar el equipo de ICP-MS.

Por lo anterior, la adjudicación directa de esta partida se fundamenta en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra dicta: " Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con el monto especificado, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

64



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

DIRECCION GENERAL

Oficio No. **DG- 284/07**

Chihuahua, Chih., 15 de agosto de 2007.

LIC. ERNESTINA PÉREZ
Presidenta del Comité de Adquisiciones.
CIMAV
Presente

Por medio de la presente solicito autorización para efectuar una adjudicación directa para compra de equipo: Sistema de producción de agua ultrapura Modelo HG-UP-TOC-100, que está contemplado en el oficio de liberación de inversión. Con un costo de \$45 655.00 del cual anexo la cotización.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho equipo es: principalmente para la operación del ICP-MS que será instalado dentro de los próximos días en el laboratorio de análisis químicos, y su especificación señala la utilización obligatoria del tipo de agua que se obtendrá con el mencionado equipo, entre otras aplicaciones.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente


DR. JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Director General



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3098

Fecha : 15/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 15/08/2007

#	PROYECTO	PART U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1 ACTSISTM001	SISTEMA DE PRODUCCION DE AGUA ULTRAPURA modelo HG-UP-TOC-100	PZA 1.000	39,700.00	

CASADO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

SONZALEZ HERNANDEZ JESUS
SOLICITANTE

SONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO



FESTA

Filtros Equipos y Sistemas Para Tratamiento de Aguas
Chihuahua Chih.

Rep. de Colombia No. 219 Col. Panamericana
☎ y FAX (614)233 2939 y 426 0990

COTIZACIÓN

Numero: 110707-01

PARA:
COMPAÑÍA
DIRECCIÓN
TELÉFONOS

Q. Silvia Miranda

CIMAV

439 4821 silvis.miranda@cimav.edu.mx

A continuación presentamos a usted cotización del siguiente equipo de producción de agua ultrapura.

Cantidad	Descripción	P. Unitario
1	Sistema de producción de agua ultrapura Modelo HG-UP-TOC-100 con las siguientes características: Capacidad de producción: 350 litros por día equivalente a 0.25 litros por minuto Consumo de energía eléctrica: 24 watts cuando la bomba enciende para recuperación del agua Dimensiones aproximadas del equipo: 80 cm×80 cm y 90 cm de altura Calidad del agua producida: conductividad no mayor a 2.0 µS/cm Este equipo consiste de lo siguiente: Membrana de osmosis inversa con bomba de 24 watts. Con tres elementos de resina mixta para pulido del agua. Con lámpara ultravioleta 254 nm, lámpara UV de 185 nm y con un elemento de filtración final para remoción de partículas de hasta 0.2 micrones de diámetro. El equipo trabaja en forma automática y tiene un panel con medidor de conductividad para monitoreo continuo de la calidad del agua. El equipo está listo para su operación inmediata (TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS PESOS 00/100 M.N.)	\$39,700.00



FESTA

**Filtros Equipos y Sistemas Para Tratamiento de Aguas
Chihuahua Chih.**

**Rep. de Colombia No. 219 Col. Panamericana
☎ y FAX (614)233 2939 y 426 0990**

OBSERVACIONES:

1. Al precio anterior deberá agregarse el 15% del IVA correspondiente.
2. Precios en moneda nacional.
3. Precios LAB nuestra planta en Chihuahua, Chih
4. Tiempo de entrega: quince días.
5. Suministro de partes y componentes: se cuenta con un stock para cambio y reposición de consumibles y componentes en un plazo de entrega no mayor de 48 horas.
6. Condiciones de pago: prepago del equipo, una vez que se encuentre listo para entrega
7. **6: Garantía de los componentes:** componentes eléctricos no se otorga garantía por sobrevoltajes o sobrecargas en las líneas eléctricas. En componentes mecánicos la garantía es por un año.

Anexo de usuarios de nuestros equipos

Laboratorio de Análisis de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Nuevo Casas Grandes
Laboratorio de Análisis de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de ciudad Juárez
Laboratorio de Análisis de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de la ciudad de Chihuahua
Laboratorio de Análisis de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de la ciudad de Delicias
CIAD Cuathémoc Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo
Servicio Geológico Mexicano
Industrias Lácteas Chihuahuenses
Quesería Dos Lagunas
Facultad de Ciencias Químicas Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Zootecnia Universidad Autónoma de Chihuahua
DIGSA Laboratorios de Control Ambiental en Ciudad Juárez
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Laboratorio de Ambiental
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Departamento de Bioquímica
Universidad de Texas en El Paso, Laboratorio de Bioquímica
Maquiladora Arrow en Chihuahua
Maquiladora Siemens en Ciudad Juárez

Chihuahua, Chih. 11 de Julio de 2007

68

Ing. Edmundo Rocha Castro

ORIGINAL



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
RECURSOS FISCALES
EJERCICIO FISCAL 2007**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PRESUPUESTO 2007
5401	Equipo médico y de laboratorio: Haz de lones	\$399,999.99 USD

**EXCEPCION A LA LICITACIÓN:
DICTAMEN:**

ARTICULO 41, FRACCION XVII

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta adquisición, fundamentada en el Art. 41, fracción XVII, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, dentro de nuestro Centro. El equipo antes mencionado permitirá preparar muestras delgadas para su posterior análisis por microscopía electrónica de transmisión, además permite la realización de micromaquinados y para el depósito de pistas o recubrimientos de algunos materiales a escala nanométrica.

Por lo anterior, la adjudicación directa de esta partida se fundamenta en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra dicta: " Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con el monto especificado, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

5
6



DIRECCION GENERAL

Oficio No. **DG- 297/07**

Chihuahua, Chih., 24 de agosto de 2007.

LIC. ERNESTINA PÉREZ

Presidenta del Comité de Adquisiciones.

CIMAV

Presente

Por medio de la presente solicito autorización para efectuar una adjudicación directa para compra de un Haz de iones focalizados modelo JEM-9320FIB del cual anexo la cotización.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicha adquisición, será la preparación de muestras delgadas para su posterior análisis por microscopía electrónica de transmisión. Adicionalmente a esta función primaria será utilizado en la realización de micromaquinados y para el depósito de pistas o recubrimientos de algunos materiales (carbón, metales, aislantes) a escala nanométrica, necesarios para los proyectos relacionados con la nanotecnología.

El equipo que se seleccionó (JEM-9320FIB) cumple con los requerimientos para las funciones que se proyectan para él y su costo puesto en las instalaciones de CIMAV es muy inferior al otro equipo ofertado (V600FIB).

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente,


DR. JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Director General



JUSTIFICACIÓN DE LA COMPRA DE UN EQUIPO DE HAZ DE IONES ENFOCADOS PARA MICROMAQUINADOS

El equipo de haz de iones enfocados se utilizará principalmente en la preparación de láminas delgadas nanométricas para su posterior análisis por microscopía electrónica de transmisión. Adicionalmente a esta función primaria será también utilizado en la realización de micromaquinados y para el depósito de pistas o capas de materiales tales como: carbón, metales, aislantes, necesarios para los proyectos relacionados con la nanotecnología.

El equipo que se seleccionó (JEM-9320FIB) cumple con todos los requerimientos para las funciones que se proyectan para él. Ofrece algunas ventajas técnicas (ver tabla anexa), además que su costo puesto en las instalaciones de CIMAV es muy inferior al equipo ofertado por FEI (V600FIB), y finalmente el servicio de mantenimiento ofrecido por JEOL de México ha demostrado mayor confiabilidad que el de FEI, a lo largo de los 11 años con que contamos equipos de ambas empresas.

Se anexan copias de las cotizaciones.

Por el comité de selección:

Dr. Francisco Espinosa

Dr. Horacio Flores

Dr. Mario Miki



	JEM-9320FIB	V600FIB
Fabricante	JEOL	FEI
Cotización	17163-1	QT11653:11L
Resolución garantizada [nm]	6	7
Corriente de haz máx. [nA]	30	20
Voltaje (min.-máx.) [kV]	5 – 30	2 – 30
Vacío último [Pa]	10^{-6}	2.6×10^{-6}
Cañón de iones	Ga líquido	Ga líquido
Detector	Electrones secundarios Sc/PMT	Iones CDEM
Sistema de lentes	Electrostáticos – 2 etapas	Sin información
Electrodos de alineamiento y rastreo	Electrostáticos – 4 polos – 2 etapas	Sin información
Correctores de astigmatismo	Electrostáticos – 8 polos – 2 etapas	Sin información
Pre-cámara para cambio de muestra	Si	No
Plataforma porta muestra	Motorizada 5 ejes, X ± 11 mm; Y ± 15 mm; Z +1, -23 mm; T -5, +60°; R 360°	Motorizada 5 ejes, X - Y ± 150 mm piezo-electrico; Z 10 mm; T -5, +60°
Desplazamiento mínimo [nm]	Sin información	100
Aberturas	Motorizadas	Sin información
Software de procesamiento automático	Si	Si
Depósito de materiales	Carbón	Platino
Nanomanipulador	Omniprobe 100.7	Omniprobe 200.2
Cámara IR	No	Si
UPS	Si	Si
Compresor	No necesita	Si
Chiller	No necesita	Si
Precio D.D.P. en CIMAV	399,999 US \$	853,300 €



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

REQUISICION DE COMPRA

CAPTURADA

PROYECTO OFICINA DIRECCION GENERAL

000040
3177

Fecha : 24/08/2007

Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 24/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	10029	5401	1	ACTHAZDE001	HAZ DE IONES FOCALIZADOS JEOL - MODELO JEM-9320F1B FOCUSED ION BEAM SYSTEM FOR SPECIMEN PREPARATION	PZA	1.000	399,999.00	

NIVEL DE INVENTARIO DE

31 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

Total Requisicion 399,999.00

ERIKO AYLUARDO ERIKA
REALIZO

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
SOLICITANTE

GONZALEZ HERNANDEZ JESUS
AUTORIZO

Dr. Jesus Gonzalez Hernandez
General Director
CIMAV (Mexico)
Centro de Investigacion en
Materiales Avanzados, S.C.
Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua
Chihuahua, Mexico CP 31109

Quotation No.: 17163-1

Quotation Date: August 16, 2007

Contrato No.

Price Valid 30 Days

Item	Your Inquiry No.:		Bid Date	
	Qty.	Description	Price	

1	1	JEM-9320FIB Focused Ion Beam System for Specimen Preparation	\$340,000.00
---	---	---	--------------

The JEM-9320FIB is a focused ion beam system for specimen preparation and observation in electron microscopes.

Performance Resolution: 6.0nm guaranteed (at 30kV accelerating voltage, WD 30.mm, secondary electron image)
Maximum current: 30nA or more
Magnification: 50x (search mode) x 150 to 300,000x
Auto-magnification correction function.
Instantaneously changes to an optionally preset mag from any current mag

Ion gun: Ion source: Ga liquid metal ion source (LMIS) Cold type
Flashing: Automatic flashing circuit built in
Accelerating voltage: 5 to 30 kV, in 5 kV steps
Lens: 2-stage electrostatic-lens system. Automatic optimal control (Preset, automatic read-out for memory)

Alignment electrodes: Electrostatic 4-pole, 2-stage lens system
Blanking function built in. Automatic optimal control (Preset, automatic read-out of memory)

Scan electrodes: Electrostatic 4-pole, 2-stage electrode system

Astigmatism correction electrodes: Electrostatic 8-pole electrode system.
Automatic optimal control (Preset, automatic read-out of memory)
Magnification: 50x for searching field 150 to 300,000x

Apertures: Motor-driven 5-stage apertures. Automatic, optimal control method (Preset, automatic read-out of memory)

Ion beam fabrication

Shapes to be machined: Rectangle, line and spot
IOS illumination condition: Preset by selecting CL lens currents and

Item	Qty.	Description	Price
------	------	-------------	-------

apertures and automatic memory read-out
 Setting of fabrication parameters: Designation and display of area and depth.
 Areas distinguished and displayed.
 Setting of fabrication procedures for each fabrication area and recording in
 fabrication file

Specimen chamber:

Bulk Stage: 5-axis motor-driven control

Drive range: X = ± 1 mm; Y = ± 15 mm; Z = 1 to -23 mm; Tilt = -5 to +60°; R + 360°

Drive control: GUI (on PC screen)

Specimen holder for 28 mm diameter (20 mm dia. Full observation possible)

Max specimen weight: 30 g

Holder for 12.5 mm diameter specimen stage

(holds 2 specimens of 12.5 mm dia. X 10 mm H)

Specimen Exchange Airlock. Specimen holder slides in/out

Secondary Electron Detector: Scintillator/PMT

Evacuation system: Ultimate Pressure Ion gun chamber: $\times 10^{-6}$ Pa ;

Specimen Chamber: $\times 10^{-5}$ Pa

Vacuum Pumps: 55 l/s SIP in Ion Gun Chamber, 210 l/x TMP in Column,

100 l/min Roughing Pump

Pressure detection: Ion gun chamber: SIP current,

Specimen chamber: CCG (cold cathode gauge)

Metal Deposition Unit (MDU) for deposit of metal thin film on a wafer
 by spraying a metal-compound (carbon) gas on the ion beam irradiation
 area

Computer Operating System (minimum): Pentium4 ,512MB, 40GB Hard
 disk, Windows 2000, CD-ROM (IDE), 3.5 inch 3-mode floppy, Keyboard
 and Mouse, 17 inch LCD

Operation software Principal windows:

Main windows: Vacuum pressure of instrument

High voltage conditions, Setting of magnification

Switching of scanning speed, Recording to every user's file

Recall, Specimen exchange, Stage operation

Window selection

Gun window: Setting and recording of the following parameters:

Accelerating voltage, Extraction voltage

Automatic emission, Automatic flash

Flash current, Accumulated emission time

Alignment window: Setting, editing and recording of the followings:

CL alignment, OL alignment

Wobblers, Positions of OL apertures

Process window: Setting and recording of the following parameters:

Fabrication area and position, Fabrication sequence

Fabrication file, Fabrication table

Custom window: setting of the following items:

Fabrication file, Kinds of fabrication

Beam size, Illumination time

Evacuation window: Evacuation system control

75

Quotation # 17163-1

Item	Qty.	Description	Price
		IOS adjustment window: For adjustment and maintenance of ion optical system. Tank unit/Ion gun high-tension tank: For controlling ion gun Condenser lens /high-tension tank: For condenser lens Objective lens /high-tension tank: For objective lens Installation and one year parts and labor warranty One set of operator manuals (352845)	
2	1	EM-02520APS AUTOMATIC PROCESSING SOFTWARE, 350842 Continuously performs multiple-point processing while automatically correcting the beam positions. Max. processing width: 100µm. Number of specified processing points: up to 300. For use with Bulk Specimen Motor Stage & MDU. Minimum residual width: 1.0 ±30µm (using Si for standard sample) (JU2008042)	\$5,000.00
3	1	OMP-REF-MOD-100.7 REFURBISHED MODEL 100.7 NANOMANIPULATOR Includes: One PCS-2 Omniprobe Pneumatic Controller (is required for each nanomanipulator system and OmniGIS system).	\$60,000.00
4	1	EM-02640FOKB OPERATION KEYBOARD, 352853	\$5,800.00
5	1	IB-32110FCD CARBON DEPOSITION CARTRIDGE, 358126	\$1,000.00
6	2	MGE85320 UPS: 3.2KVA FOR MP SERIES SEM AND CHILLER (JU2007517)	\$7,800.00
		Less Special Discount:	- \$92,600.00
		Less Additional Discount:	- \$12,904.00
		Less Final Discount:	- \$17,800.00
		NET Grand Total FCA International US Airport/Freight Collect:	\$296,296.00
		NET Grand Total DDP Customer Site:	\$399,999.00
		Trade Terms: (FCA/DDP) as designated by Incoterms (2000 Edition).	

Quotation # 17163-1

Item	Qty.	Description	Price
------	------	-------------	-------

JEOL recommends the use of *Intercontinental Transport Service* as freight forwarder for this equipment because of its safety procedures for sensitive precision equipment.

Prices: All prices are in U.S. Dollars

Time of Shipment: within 6 months after receipt of Letter of Credit or Prepayment.

OPTIONALLY AVAILABLE

1	1	EM-02580FSHA FE SEM SPECIMEN HOLDER ADAPTER	\$410.00
2	1	EM-02610FSEG SIDE ENTRY GONIOMETER STAGE, 352446	\$75,000.00
3	1	EM-02280 SHUTTLE RETAINER, 325414 For EM-02210 Tip-on holder (325414)	\$6,055.00
4	1	EM-02210(FTOH) FIB Tip-On Holder, 325562 (JU2004595)	\$18,000.00
5	1	IB-32120FWD TUNSTEN DEPOSITION UNIT, 358134	\$800.00
6	1	EM-02240(FPCD) PROBE CURRENT DETECTOR Detector to be installed in column of FIB. Requires digital picoammeter for measurement of incident electron beam current, the current of an ion beam irradiating a specimen. Pneumatic driven, retractable Faraday cup. (330051)	\$9,760.00
7	1	KE-485 KEITHLEY MICROAMMETER, Model 6485 Digital microammeter for measuring absorbed current (or true probe current when used with PCD)	\$1,900.00

77

Quotation # 17163-1

Item	Qty.	Description	Price
------	------	-------------	-------

Warranty on all JEOL items is 12 months from the date of their installation and acceptance by the user, or 18 months from the date of shipment from U.S. port or airport, whichever occurs first.

Terms of Payment: 100% Irrevocable Letter of Credit at sight in favor of JEOL USA, INC., 11 Dearborn Road, Peabody, MA, 01960, USA, or Prepayment by Wire Transfer.



Mrs. Carolee Stead
Manager, of Sales Support
Analytical Instruments

cc: L. Enriquez Moreno, Gerente Regional de Ventas

78



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**Dictamen
Excepciones a la Licitación Pública
Artículo 41
Recursos Fiscales
Ejercicio Fiscal 2007**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PRESUPUESTO 2007
3409	Patentes, Regalías y Otros: Membresía institucional Phytotecnologías	\$150.00 USD

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION I

Dictamen:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta contratación, fundamentadas en el Art. 41, fracción I, basados en lo siguiente:

La contratación de esta membresía se hará a la compañía que cuenta con los derechos exclusivos de éste. Dicha membresía permitirá promover a nivel internacional las diferentes investigaciones y trabajos técnicos realizados con fitoremediación.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción I, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, por tratarse de obras de arte, o de bienes y servicios para los cuales no existan alternativos o sustitutos técnicamente razonables, el contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona porque posee la titularidad o el licenciamiento exclusivo de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos;

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y el monto especificado, efectuar una adjudicación directa

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

79

Departamento de Medio Ambiente y Energía
22 de Agosto 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Encargada del Comité de Adquisiciones
CIMAV
P r e s e n t e.-

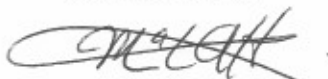
Por medio de este conducto me permito solicitar la autorización para que se efectúe la adjudicación directa de la membresía de la sociedad Internacional de Phytotecnologías (Internacional Phytotechnology Society, Phytosociety) para erogar en la partida 3409.

El objetivo de contar con la membresía es el promover a nivel internacional las diferentes investigaciones y trabajos técnicos realizados en el CIMAV en lo relacionado con la fitoremediación.

Por lo anterior, solicito la autorización para efectuar la adjudicación directa para la partida 3409, para adquirir la dicha membresía, basada en el artículo 41 fracción I de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice: "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, por tratarse de obras de arte, o de bienes y servicios para los cuales no existan alternativos o sustitutos técnicamente razonables, el contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona porque posee la titularidad o el licenciamiento exclusivo de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos";

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente



Dra. Ma. Teresa Alarcón Herrera
Profesora Investigadora
Dpto. Medio Ambiente y Energía



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3127

REQUISICION DE COMPRA
POR AUTORIZAR

Fecha : 20/08/2007

Hoja : 1

PROYECTO DET. ARSENICO, FLUOR EN EL AGUA CNA (C01-

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 17/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	50010	3409	1	SOFMEMBR001	MEMBRESIA International Phytotechnology Society phytosociety (http://www.phyotosociety.org) Favor de depositar a la cuenta de la Dra. Ma. Teresa Alarcon Herrera el precio es 150 usd	SER	1.000	1,800.00	X 1500.00
2	50010	3804	1	CONGRESO001	INSCRIPCION A CONGRESO Fourth International Phytotechnologies Conference. September 24-26, 2007. Favor de depositar a la cuenta de la Dra. Ma. Teresa Alarcon Herrera el precio es 250 usd	INS	1.000	2,700.00	X 225.00 usd TOTAL X 225.00 usd
Total Requisicion									4,500.00

Myrina Vega
VEGA BENCOMO MYRNA ROMELIA
REALIZO

ALARCON HERRERA MARIA TERESA
SOLICITANTE

ALARCON HERRERA MARIA TERESA
AUTORIZO



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Miguel de Cervantes 120 Complejo Industrial Chihuahua 31109 Chihuahua, Chih. México

(14)39-1121 FAX (14) 39-1112

Proyecto de Investigación

DETERMINACIÓN DEL ARSÉNICO Y FLUOR EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA SALUD.

Participantes:

CIMAV

Dra. Ma Teresa Alarcón (Coordinadora)

Comisión Nacional del Agua

M.C. Melchor Alberto López Ortiz

DETERMINACIÓN DEL ARSÉNICO Y FLUOR EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA SALUD.

RESUMEN

La presencia de arsénico y flúor en aguas subterráneas a niveles superiores a los máximos permisibles para consumo humano tiene efectos en la salud de la población que la consume. Algunos estudios recientes demuestran características carcinogénicas de especies de arsénico presente en el agua potable, lo que ha motivado a analizar la regulación de este elemento por algunos organismos normativos, como la Agencia de Protección Ambiental (EPA, 1998), y la Comunidad Económica Europea (CEE, 1977).

El arsénico ha sido ampliamente estudiado. Su efecto tóxico se asocia con enfermedades de la piel (queratosis, hiperpigmentación, cáncer), con diabetes, enfermedades de órganos internos (EPA, 1998).

En algunas regiones, la presencia de flúor en aguas subterráneas ha sido asociada con la presencia de arsénico. La fluorosis endémica es un problema que actualmente se presenta en varios estados de la República Mexicana, teniendo efectos a la salud de tipo dental, óseo neurológico y neuropatológico, según estimaciones de exposición. (Freni, S. C. 1994, Ortiz D. et al. 1998).

En el estado de Chihuahua, se han reportado niveles de concentración de estos elementos en el agua potable, que sobrepasan los máximos permisibles recomendados por las Normas Oficiales Mexicanas, pero no se cuenta con estudios publicados sobre la estimación de riesgo a la exposición de arsénico y flúor. En la zona fronteriza, de Cd. Juárez, una fuente de abastecimiento prevista a corto plazo es el acuífero Conejos Medanos, el cuál, en estudios realizados por la CNA presenta altas concentraciones de sales disueltas, entre ellas el flúor.

El objetivo de este proyecto es analizar la problemática presentada por flúor y especies de arsénico presentes en agua subterránea, evaluar el riesgo en la población expuesta y proponer alternativas de manejo, acorde a las condiciones socioeconómicas de las regiones afectadas. La metodología a utilizar será definida mediante un análisis bibliográfico y será realizada haciendo un seguimiento del control de calidad, para determinar porcentajes de recuperación, precisión y eficiencia de las mismas. Para el análisis cuantitativo se hará uso de técnicas de absorción atómica (arsénico) y de ión selectivo (flúor).

Los resultados de este estudio servirán de base científica para la toma de decisiones de organismos gubernamentales reguladores del recurso agua (CNA, Junta Central de Agua), y de la Secretaría de Salud.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El arsénico puede ser un contaminante natural del agua. En áreas de diversos países se han reportado niveles altos de arsénico, debido a las altas concentraciones de este elemento en la geología del subsuelo. La U.S. EPA (1993), y la International Agency

for Research on Cáncer (IARC, 1987), tiene clasificado al arsénico como carcinogénico del grupo A, lo anterior debido a la evidencia, mediante estudios epidemiológicos (Chen et. al., 1986; Hopenhayn Rich et al., 1996), de su asociación con cáncer en humanos (cáncer de piel, en hígado, en riñón, en colon y en pulmón). En México, se tienen reportes de arsenicismo en diferentes estados del país. En Chihuahua, estudios de la Comisión Nacional del Agua, han reportado niveles de presencia de arsénico total por arriba de los máximos permisibles recomendados (0.05 mg/l), en pozos ubicados en algunas regiones, mismos que abastecen de agua potable a diferentes poblados, localizados en mas de diez municipios, la mayoría de ellos ubicados en el centro y sur del Estado: Julimes, Meoqui, San Francisco de Conchos, Aldama, Rosales, Jiménez Delicias, Cd. Juárez, Saucillo, Camargo, La Cruz, Coyame, Gómez Farías, Guadalupe, Satevo y Santa Eulalia. (CNA, 1996, CIDECH 1999)

Otro elemento químico presente en el agua subterránea, motivo de controversia debido a sus propiedades y efectos tóxicos es el flúor. La International Academy of Oral Medicine and Toxicology tiene clasificado al flúor como un medicamento altamente tóxico. Los efectos adversos a la salud que se le atribuyen son: fluorosis dental (principalmente en niños), fluorosis ósea, efectos neurológicos y neuropatológicos e incluso se ha llegado a asociar con la aparición de cáncer en huesos (Preventive Dental Health Association, 1998). En la zona fronteriza, específicamente Cd. Juárez, debido al crecimiento acelerado de la población, el agua es un recurso limitado que se prevé en corto tiempo la necesidad de abastecimiento de fuentes cercanas, una alternativa es el acuífero Conejos Medanos, el cuál, en estudios realizados por la CNA presenta altas concentraciones de sales disueltas, entre ellas el flúor.

En regiones de varios estados de la República Mexicana como es el caso de Durango, Coahuila, San Luis Potosí y Chihuahua, se han encontrado diferentes concentraciones de ambos elementos (flúor y arsénico), en cuerpos de agua subterránea. (Díaz B. F., 1997; Alarcón H., et al, 1999).

Dado que la concentración de ambos elementos en las fuentes de abastecimiento de agua puede ocasionar problemas de salud en la población, es necesario realizar un análisis de riesgo para estimar el grado de exposición a que se encuentra o se puede exponer la población que consume agua de estas regiones.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Las aguas subterráneas cumplen un rol importante, y en numerosos casos vitales, para el suministro de agua potable de muchas áreas urbanas y rurales de países, entre ellos México. En algunas áreas, la problemática de la presencia de elementos químicos, en altas concentraciones, ya ha originado contaminación de las aguas subterráneas, creando riesgos potenciales para la salud pública y causando el abandono de las fuentes de suministro de agua existentes. (CEPIS, 1984)

La presencia de flúor y arsénico en aguas subterráneas se atribuye principalmente a la composición geológica del subsuelo, por lo que se considera que provienen de una fuente natural; sin embargo es probable que el uso de productos químicos empleados en las actividades agrícolas, contribuyan a incrementar las concentraciones de estos elementos (EPA, 1998).

El arsénico es un elemento de interés tanto biológico como clínico, ampliamente conocido por su toxicidad, determinada ésta por su especiación y efecto simbiótico, a determinados niveles de concentración (Van Loon J. C., 1985). Ha sido ampliamente usado en procesos industriales (manufactura de vidrio, preservación de madera, minería, etc.), y en formulaciones de insecticidas y pesticidas agrícolas. También se tiene reportado su uso como medicina, ya que en cantidades traza puede estimular la producción de glóbulos rojos. En su estado gaseoso es altamente venenoso e inflamable (CRC Handbook of Chemistry and Physics, 1997; British Columbia Institute of Technology, 1997). El arsénico se puede combinar con otros elementos para formar compuestos orgánicos e inorgánicos. En general los compuestos inorgánicos son considerados más tóxicos que las formas orgánicas. En aguas naturales predominan las formas inorgánicas de arsénico, en sus dos especies, como arsenato (V) en aguas aireadas y como arsenito (III) a bajos valores de pH. (British Columbia Institute of Technology, 1997; EPA, 1998)

El flúor es el más reactivo y electronegativo de los elementos. Es un gas corrosivo que reacciona prácticamente con todas las sustancias orgánicas e inorgánicas. Los fluoruros son un numeroso grupo de compuestos químicos formados por la combinación del flúor con otros elementos; se encuentra comúnmente en agua, suelo y aire (International Society for Fluoride Research, 1998), y en su forma elemental como en su estado iónico, es considerado altamente tóxico. Ha sido ampliamente utilizado en dentríficos, debido a sus propiedades. (Preventive Dental Health Association, 1998)

Tanto el flúor como el arsénico han sido reportados como tóxicos, puesto que en altos niveles ocasionan serios efectos en la salud (EPA, 1998, Preventive Dental Health Association, 1998); Al arsénico se le atribuyen efectos carcinogénicos en humanos. Las rutas de exposición son por inhalación, absorción e ingestión. (National Occupational Health & Safety Commission, 1999)

El arsénico y sus compuestos están considerados como carcinogénicos, pero aún cuando ello no está completamente demostrado, estudios epidemiológicos realizados en décadas recientes muestran suficientes evidencias para establecer una asociación entre la exposición humana a estas sustancias y el desarrollo de cáncer, por ingestión o inhalación de arsénico (Lester, J., 1987). La EPA tiene identificado al arsénico como un carcinogénico humano del grupo A. También está considerado como tal por la Internacional Agency for Research on Cancer (IARC). Sin embargo, la regulación ambiental del arsénico, basada en sus efectos carcinogénicos, está en etapa de transición y continua siendo un tema de controversia (EPA, 1998; EPA, 1999). El límite máximo permisible de arsénico total en agua potable establecido por la EPA es de 50 ppb. Sin embargo la Comunidad Económica Europea (EEC), en 1977, realizó una modificación a su regulación estableciendo como límite máximo permisible 0.01 ppb. (Lester J., 1987)

El efecto a la salud por altas concentraciones de flúor en agua de consumo, se conoce como fluorosis, que es una enfermedad endémica conocida desde tiempos antiguos, que afecta principalmente a dientes y huesos. La International Academy of Oral Medicine and Toxicology lo clasifica como un elemento altamente tóxico. Este efecto ha sido demostrado en diversas investigaciones, asociándolo a un incremento del 5% en todos los tipos de cáncer en comunidades con alto contenido en fluoruros (Preventive Dental Health Association, 1998), estableciendo una relación entre índices

de fertilidad y altas concentraciones de flúor, en el consumo de agua (Freni, S. C., 1994), presencia de fluorosis dental en habitantes de diferentes regiones de México que consumían agua con altos niveles de flúor (Díaz Barriga et al., 1997; Ortiz D. et al., 1998; Alarcón H. et al., 1999), así como sintomatología de osteoclerosis por fluoración excesiva del agua de consumo humano (Vartiainen, E. et al., 1998).

La toxicidad de altas concentraciones de flúor y arsénico en agua de consumo humano, ha sido tema de investigación sobre la aplicación de tecnologías adecuadas para su remoción.

La selección del proceso de remoción se basa en varios factores, como: propiedades y características fisicoquímicas de los contaminantes, disponibilidad, costo, etc. Las tecnologías de remoción más utilizadas son: Coagulación/Filtración, Oxidación Química, Alúmina Activada, Ósmosis Inversa, Intercambio Iónico, Electrodialisis Inversa y Nanofiltración. Algunas de ellas han sido modificadas para hacerlas mas eficientes, recibiendo el nombre de tecnologías prospectivas, son: Intercambio Iónico con Reciclamiento de Sales, Coagulación con Adición de Hierro y con Filtración Directa y Procesos de Remoción Convencional de Hierro / manganeso. (EPA, 1999)

Las tecnologías que se pueden aplicar tanto para la remoción de arsénico como de flúor son:

Coagulación / Filtración. Es un proceso de remoción efectivo, de acuerdo a pruebas de laboratorio y de planta piloto. El coagulante mas efectivo encontrado fue el sulfato férrico, encontrándosele ventajas con respecto a la alúmina. La desventaja de este tipo de tratamiento, es la disposición de los lodos, puesto que pueden ir contaminados con arsénico. (British Columbia Institute of Technology, 1997; EPA, 1999)

Alúmina Activada. Es efectivo para tratar agua con un alto contenido de sólidos disueltos totales; sin embargo la presencia en altos niveles de selenio, cloro y sulfato, pueden competir con los sitios de adsorción. (EPA, 1999)

Adición de hierro para coagulación con filtración directa. Recientemente se realizó un proyecto a nivel planta piloto (Universidad de Houston), donde se adicionó hierro en la etapa de coagulación, mejorando la remoción de As(V). Los parámetros críticos de operación son dosis de hierro, tiempo de retención y pH. (EPA, 1999)

Oxidación química (óxido de calcio). Opera dentro de un rango óptimo de pH mayor de 10.5, y comúnmente provee un alto porcentaje de remoción. (EPA, 1999)

Nanofiltración y Electrodialisis Inversa. En este tipo de procesos se tienen eficiencias de remoción del 80%. (EPA, 1999)

En el caso del arsénico, al presentarse mas comúnmente en aguas subterráneas la especie As (III) o arsenito, y debido a que es neutro en su carga, su remoción es menos eficiente que la del As (V). Una manera de eficientizar la remoción de As(III), es convertirlo a través de una pre-oxidación en As (V). Algunos de los oxidantes mas efectivos utilizados para este fin, son: cloro, cloruro férrico y permanganato de potasio; El ozono y el peróxido de hidrógeno también podrían actuar como oxidantes, pero aún no hay datos concluyentes que lo confirmen. Para su remoción se reportan: Procesos de Remoción Convencional de Hierro / manganeso, Intercambio Iónico, Intercambio iónico con reciclamiento de sales, Osmosis Inversa. (EPA, 1999)

Las tecnologías de remoción de flúor de agua potable, principalmente utilizadas son: Precipitación Química, Adsorción (con alúmina activada), Electrocoagulación. Para áreas rurales se han aplicado con éxito algunos métodos de filtración, para la remoción de este elemento. (Xu Guo-Xun. J., 1994)

Un aspecto de gran importancia a considerar en la selección del sistema de tratamiento para la remoción de estos elementos es la generación de lodos, puesto que la disposición de lodos requiere un tratamiento previo. (EPA, 1999)
Lo anteriormente expuesto, revela la importancia de estimar los riesgos a los que está expuesta una población que consume agua con altas concentraciones de flúor y arsénico.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Determinación cuantitativa de la concentración actual de flúor y arsénico en el agua de Delicias-Meoqui del Estado de Chihuahua. Cuantificación del riesgo de salud asociado y propuesta de un proceso de remoción de dichos elementos del agua destinada a consumo humano.

Objetivos Específicos

1. Implementación y validación del método de determinación analítica de arsénico en agua.
2. Determinación analítica de los niveles de flúor y arsénico en las zonas abastecidas por el acuífero.
3. Determinación de los riesgos de salud de la población expuesta a altas concentraciones de especies de arsénico y flúor en el agua de consumo humano.
4. Análisis de los procesos de remoción tanto de flúor como de arsénico tomando como parámetros su eficiencia y disposición de residuos.

Tiempo estimado de Duración del proyecto: 2 años

METODOLOGÍA

La metodología a desarrollar en esta propuesta constará de tres etapas:

- Cuantificación de la concentración de flúor y arsénico.
- Estimación de la exposición poblacional
- Remoción de arsénico y flúor

Estas tres etapas quedarán comprendidas en un diseño general que se detalla enseguida.

DESARROLLO Y ADAPTACIÓN DEL MÉTODO ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE FLÚOR Y ARSÉNICO TOTAL.

- Análisis de la información existente sobre técnicas de muestreo y de análisis químico a utilizar para la cuantificación de flúor y de las especies de arsénico.
- Implementación y validación de técnicas de muestreo (ASTM D-3370), y de análisis químico para la determinación de arsénico total, (CEM SW 846-3015,

Espectroscopia de absorción atómica por Generación de Hidruros) y flúor (ASTM D 1179-93).

- Selección del área de estudio y determinación de los puntos de muestreo, frecuencia y duración.
- Determinación de flúor y arsénico.
- Análisis e interpretación de los datos obtenidos.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD POR LA INGESTIÓN DE AGUA CON ARSÉNICO, EN LA POBLACION

La evaluación de la exposición, se realizará de acuerdo a la metodología, para la estimación de riesgos a la salud humana (Organización Panamericana de la Salud OPS, EPA). La estimación de riesgo de la población expuesta, tiene como objetivo reunir la información necesaria para definir el nivel de exposición al contaminante. Esta evaluación se compone de las siguientes fases:

Antecedentes del sitio.

La información a contener será la identificación y determinación de las áreas críticas.

- *Historia del sitio.* Antecedentes sobre conocimiento sobre la presencia de arsénico y flúor, de otras fuentes de contaminación y acciones realizadas para resolver el problema.
- *Información demográfica.* Estos datos se obtendrán del censo poblacional, corroborándose con visitas al sitio. La información a obtener constará de: grupos de edad, nivel socioeconómico, tipos de vivienda, nivel académico, acceso a drenaje y a agua potable.
- *Información geográfica.* Se obtendrá del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Se basará principalmente en la clasificación de acuíferos (confinado, semiconfinado o no confinado), dirección de la corriente subterránea, antigüedad, localización, profundidad y usos de los pozos ubicados en la región, recursos naturales (flora, fauna), datos meteorológicos relevantes.
- *Datos microbiológicos.* Esta información tiene relevancia, debido al impacto en la salud, y por la posibilidad de que exista relación entre individuos con padecimientos microbianos y su susceptibilidad al arsénico y flúor. La información tendrá los siguientes puntos: higiene general, fecalismo al aire libre, hacinamiento familiar, estado de la nutrición, nivel educativo, presencia de cuerpos de agua contaminados con descargas urbanas, riego de campo, presencia de vectores, acceso a drenaje, acceso a agua potable, manejo de la basura, accesibilidad a servicios médicos adecuados, quejas de la población.
- *Visita al sitio.* Se realizarán para corroborar y complementar la información sobre los puntos anteriores. Los puntos de interés serán: preocupaciones de la comunidad, análisis preliminar de las rutas de exposición.

Análisis de rutas de exposición.

Se expresarán en términos de:

- *Fuente de contaminación.* Aunque el estudio se basará principalmente en acuíferos, se analizará si se consideran también otras rutas de exposición (alimentos, suelo).
 - Puntos de exposición (pozos profundos, grifos de agua, etc.).
 - Vía de exposición. El objetivo marca analizar principalmente ingesta a través del agua.
 - Población receptora (población expuesta).

Estimación del riesgo en la salud.

Se realizará mediante cálculos matemáticos para cada una de las rutas identificadas, para tener las dosis de exposición total y utilizarla posteriormente en la caracterización del riesgo.

- Análisis dosis-respuesta. Se realizará a partir del análisis matemático, y datos de referencia de la EPA.
- Estimación de la exposición. Para conocer de forma aproximada la dosis de arsénico que está siendo absorbida por los individuos expuestos.
- Caracterización del riesgo. Se estimará en base a la dosis total; se calculará para efectos cancerígenos y no cancerígenos, ocasionados por la ingesta de arsénico.
 - a) Riesgo Cancerígeno. Se utilizará el Factor Potencial de Cáncer (CPF). Se emplearán solo las dosis estimadas para la población adulta y la fracción de tiempo de exposición.
 - b) Riesgo No Cancerígeno. Severidad del efecto en la salud, relación dosis estimada y población expuesta (niños y adultos).

REMOCIÓN DE FLÚOR Y ESPECIES DE ARSÉNICO.

Análisis de tecnologías de remoción para flúor y arsénico.

- Selección de la tecnología a emplear, de acuerdo a condiciones socioeconómicas de la región y a factores geológicos, ambientales e hidrológicos.
- Determinación de parámetros de diseño básicos.
- Diseño del proceso e implementación a nivel laboratorio.
- Análisis de resultados.
- Conclusiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

British Columbia Institute of Technology. 1997. Arsenic.

CEPIS. OPS-OMS. 1984. Prevención y control de contaminación de las aguas subterráneas.

Comisión Nacional del Agua, 1997. Estudio hidrogeológico, hidrogeoquímico y de la incidencia de arsénico, flúor y hierro en las zonas acuíferas de Delicias-Meoqui y Jiménez-Camargo, en el Estado de Chihuahua, México.

CRC Handbook of Chemistry and Physics. 1997. CST Information Services Team

Díaz, B. F. 1997. Metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados. CEPIS OMS-ORG.

E.P.A. 1999, Office of Ground Water and Drinking Water. Arsenic in Drinking Water. OGWDW.

EPA. 1998. Research Plan for Arsenic in Drinking Water. Office of Research and Development National Center for Environmental Assessment U. S. EPA.

EPA. 1999 Office of Ground Water and Drinking Water. Arsenic in Drinking Water. Treatment Technologies: Removal. OGWDW.

Freni, S. C. 1994. Exposure to high fluoride concentrations in drinking water is associated with decreased birth rates. Journal of Toxicology and Environmental Health, 1994. Vol. 42.

International Society for Fluoride Research. 1998. Importance of Fluoride.

Lafontaine A. 1997. Health Effects of Arsenic. Trace metals: Exposure and Health Effects. Di Ferrante E. Ed. Pergamon Press, Oxford.

Lester, J. N. 1987. Heavy Metals in Wastewater and Sludge Treatment Processes. Sources, Analysis, and Legislation. Vol. I. CRC Press, Inc.

M. T Alarcón H., et al. 1999. Health Damage related to the consumption of high concentration of fluoride and arsenic in drinking water. WERC'99. Conference on the Environment. Albuquerque, NM. USA.

MacDonald M. and British Geological Survey. Phase I, Groundwater studies of arsenic contamination in Bangladesh. Executive Summary, Main Report. West Bengal & Bangladesh Arsenic Crisis Information Centre.

National Occupational Health & Safety Commission. 1999. Commonwealth of Australia. Contacto NOHSC.

Ortiz D. et al. 1998. Assessment of the exposure to fluoride from drinking water in Durango, Mexico, using a geographic information system. Fluoride 31 (4).

Periodic Table Data. Web Elements. Fluorine.

Peters, S. C. Peters *et. al.* 1999. Arsenic Occurrence in New Hampshire Drinking Water. American Chemical Society. ACS Publications.

Preventive Dental Health Association. 1998. Adverse Health Effects are Linked to Fluoride.

Sitio de Internet: <http://nobel.scas.bcit.bc.ca/resource/ptable/as.htm>

Table Data. WebElements. Arsenic. <http://bmrl.med.uiuc.edu:8080/periodic/As.html>

Van Loon J. C. 1985. Selected Methods of Trace Metal Analysis. Biological and Environmental Samples. Edit. Wiley Interscience.

Vartiainen E. and T. Vartiainen. 1998. Effect of drinking water fluoridation on the prevalence of otosclerosis. Fluoride 31 (1).

Xu Guo-Xun. J. 1994. Fluoride Removal from drinking water by activated alumina with CO₂ gas acidizing method. Water SRT- Aqua Vol. 43, No. 2.

6.- Presentación y aprobación, en su caso, de los dictámenes de excepción a la licitación pública basados en el artículo 41 de la LAASSP, recursos proyectos CONACyT.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS CONACyT**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO 44786
5206	Bienes Informáticos: Computadora portátil	\$29,785.00
3409	Patentes, regalías y otros: Software NI Develope Suite	\$14,956.00
5401	Equipo médico y de laboratorio: Sistema de detección de la fuerza	\$3,921.00 USD

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION XVII

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar adquisiciones por adjudicación directa para estas partidas, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la partida antes expuesta forma partes principal para llevar a cabo este objetivo esencial. Los equipos enumerados anteriormente forman parte del proyecto 44786, "Estudio de las transiciones martensítica y ferromagnética en aleaciones Ni₂MnGa con memoria de forma", los equipos mencionados permitirán controlar las mediciones de fuerza y análisis de éstas en muestras de Ni₂MnGa cuando se les aplique un campo magnético; así como medir el control de las mediciones y el análisis de la deformación producida en muestras de Ni₂MnGa cuando se les aplique campo magnético.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para las partida antes citadas y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.

93



Chihuahua, Chih., a 30 de agosto de 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s e n t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para llevar a cabo la adquisición de Equipo para detección de fuerza constituido por una computadora portátil y un sistema de detección de la fuerza que se instalará en un electroimán de nuestros laboratorios que permitirá desarrollar las actividades contempladas en el Proyecto **"Estudio de las transiciones martensítica y ferromagnética en aleaciones Ni₂MnGa con memoria de forma" "44786"** en la partida del capítulo 5000. Con un costo aproximado de \$ 82,421.00 pesos, del cual anexo la cotización y detalle de dichos accesorios.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es estudiar varios de los fenómenos involucrados en la inducción del efecto memoria de forma mediante la aplicación de un campo magnético externo en aleaciones de la familia Ni₂MnGa y el estudio de transiciones de fase tanto magnéticas como estructurales, así como la relación entre ellas y con el efecto memoria de forma.

El equipo antes mencionado es necesario para llevar a cabo el control de las mediciones de fuerza y el análisis de éstas en muestras de Ni₂MnGa cuando



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



se le aplica el campo magnético, que constituyen la etapa final de las actividades del proyecto.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente

P.A.


Dr. David Ríos Jara
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Miguel de Cervantes 120, Complejo Industrial Chihuahua
Chihuahua, Chih., C.P. 31109 México Tel. (614) 439-1172 Y 439-1171
Fax: (614) 481 0812

Chihuahua, Chih., 1 de Diciembre de 2005

LIC. RAQUEL TERRAZAS CUESTA
Directora de Administración y Finanzas

Me refiero al proyecto de investigación 44786 Estudio de las Transiciones Martensítica y Ferromagnética en Aleaciones Ni_2MnGa aprobado en la Convocatoria SEP CONACYT 2003, del cual soy Responsable Técnico.

Hago de su conocimiento que en virtud de que estaré realizando un período sabático en el IPICYT a partir del 1 de diciembre de 2005, el Dr. Horacio Flores y el Ing. Raúl Ochoa están autorizados a firmar requisiciones para compra de material para el proyecto de investigación: "44786 Estudio de las Transiciones Martensítica y Ferromagnética en Aleaciones Ni_2MnGa " aprobado en la Convocatoria SEP CONACYT 2003, del cual soy Responsable Técnico.

Adicionalmente, le comento que para el mes de enero 2006, he dejado firmadas algunas requisiciones con sus respectivas cotizaciones, para que en forma inmediata se adquiriera lo necesario para continuar con el proyecto, previa consulta con un servidor.

Sin otro particular, agradezco su atención y tomo la oportunidad para saludarla muy cordialmente.

Atentamente,

Dr. David Ríos Jara

96

FOINST
FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA EDUCACIÓN.

México, D.F. a 05 de Julio del 2007

Referencia SEP-2003-C02-44786/2317
Otros Cambios - Aprobado

Dr. David Rios Jara
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S.C.
PRESENTE

En relación a su comunicado recibido el 21 de junio del 2007 le informamos que:

De acuerdo al Manual para la Administración de proyectos, no se requiere de autorización alguna para emplear el excedente del Gastos de Inversión, siempre y cuando lo planeado recaiga en alguna de las partidas de los mismos; por tal razón, es posible realizar la compra de un Equipo de detección de fuerza para sistema de electroimán y una computadora portátil con un monto de \$82,421.00.

Únicamente le recordamos que deberá apegarse al Reglamento Interno Institucional para el procedimiento de compra y a su vez reportarlo en el informe financiero correspondiente.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente

Dra. María Cristina Revilla
Monsalve
Firmo electrónicamente
Secretario Técnico del Fondo

agf

Estudio de las transiciones martensítica y ferromagnética en aleaciones Ni_2MnGa con memoria de forma.

Antecedentes.

Las Aleaciones con Memoria de Forma forman parte de los nuevos materiales y se clasifican dentro de la familia de los materiales inteligentes. Sus extraordinarias propiedades mecánicas han sido aprovechadas en diversas aplicaciones y la complejidad de los fenómenos físicos involucrados han servido como base para la producción de una extensa literatura científica, que cubre propiedades tan diversas como las termo-mecánicas (1), las de transporte electrónico (2), las térmicas (3), las ópticas (4) y las magnéticas (5), entre otras.

Hasta hace pocos años, la utilización de sus propiedades se había limitado al aprovechamiento de su respuesta mecánica con la temperatura, que produce efectos interesantes e inusuales como el efecto memoria de forma, la superelasticidad, el efecto caucho, el amortiguamiento de vibraciones mecánicas y el doble efecto memoria de forma. Una clara limitación de la aplicación de estas propiedades, cuando son inducidas por cambios en la temperatura, es la frecuencia a la que tales fenómenos pueden ser inducidos, ya que esta frecuencia depende de la velocidad a la que la muestra puede ser termalizada.

Sin embargo, el reciente descubrimiento en varias aleaciones metálicas ferromagnéticas, como las Ni_2MnGa que nos ocupa, en las que una transformación de fase martensítica termoelástica se produce ante la presencia de un campo magnético, ha venido a abrir toda una nueva gama de posibilidades, dadas las nuevas opciones de inducción de los efectos anteriores y la mayor velocidad (frecuencia) a la que ellos pueden ser provocados.

En efecto, siempre asociada a la ocurrencia de una transformación de tipo martensítica, el efecto memoria de forma inducido por un campo magnético resulta un fenómeno básico de gran interés científico, ya que relaciona las propiedades estructurales y microestructurales de estos materiales con sus propiedades magnéticas, mediante un mecanismo de polarización de dominios que se asemeja mucho a la magnetostricción.

Adicionalmente, dependiendo de las composiciones atómicas de los elementos en la aleación NiMnGa , las temperaturas de transformación martensítica y de Curie pueden ser elegidas en un intervalo que va de los -40°C a los 90°C aproximadamente. La temperatura de transformación martensítica resulta aproximadamente 20°C menor que la temperatura de Curie, por lo que el sistema resulta un caso muy interesante de estudio en el que ambas transiciones (y las relaciones entre ellas) pueden ser caracterizadas. Incluso, para ciertas composiciones, ambas fases la ferromagnética y la antiferromagnética pueden coexistir (6). Lo anterior da lugar a efectos muy interesantes como la aparición de

un cambio gigante en la entropía total, asociado a la combinación de los cambios en entropía relativos a los efectos estructurales y magnéticos en la región de coexistencia de tales transformaciones (7).

Todos estos fenómenos resultan de particular interés en aleaciones de tipo Hume Rothery (8) con estructuras cristalinas tipo Heusler como las que nos ocupan, en tanto que las regiones de estabilidad en sus diagramas de fase dependen de parámetros tales como el número de electrones por átomo (e/a), la electronegatividad, etcétera (9). El cambio estructural observado en las aleaciones NiMnGa durante la transformación martensítica, que implica el paso de una estructura cúbica centrada en el interior b.c.c. ordenada de la fase original a una estructura tetragonal de tipo $L2_1$ de la martensita (10), puede involucrar cambios en la estructura electrónica de los átomos participantes.

En este sentido, la espectroscopía de pérdida de energía de electrones (EELS) es una herramienta muy útil, ya que puede utilizarse para obtener información sobre la estructura, enlaces y propiedades electrónicas de los materiales. La interacción de electrones acelerados a altas energías con la muestra, produce excitaciones de los electrones del material hacia niveles de energía desocupados en la banda de conducción, así como excitaciones colectivas de los electrones de valencia.

Cuando se analiza un espectro de EELS, la región de pérdida de energía de hasta unos 50 eV se encuentra dominada por excitaciones colectivas (plasmón) y por transiciones interbanda. En la región de pérdidas de energía mayores a 50 eV se encuentran las excitaciones provenientes de los electrones interiores, dando lugar a bordes de ionización. En el caso de los metales de transición y en aleaciones basadas en éstos, los bordes de ionización $L_{2,3}$ en un espectro de EELS se caracterizan por dos picos muy agudos conocidos como "líneas blancas".

Debido a la predominancia de transiciones dipolares, las líneas blancas se originan de las excitaciones de electrones $p_{1/2}$ y $p_{3/2}$ hacia orbitales d desocupados cerca del nivel de Fermi. La intensidad de las líneas blancas se puede correlacionar con el nivel de ocupación de los niveles d . La obtención de datos sobre el estado de ocupación de estos niveles puede ayudar a esclarecer algunos aspectos fundamentales sobre la estructura electrónica de aleaciones de metales de transición, incluyendo las transformaciones de fase.

De particular interés durante los últimos años, ha sido el estudio de las transformaciones de fase de compuestos intermetálicos en relación a los cambios en su estructura electrónica, especialmente las aleaciones que contienen metales de transición, como es el caso de las aleaciones NiMnGa consideradas en este proyecto. En estos estudios, que por cierto son muy escasos (no se han encontrado estudios de EELS en NiMnGa en la literatura), ha surgido una controversia sobre el cambio sufrido en la estructura electrónica durante dichos procesos. Algunos autores creen que durante la transformación de fase (y durante el proceso de aleado mismo) se originan cambios en el número de ocupación de los niveles d , aunque otros autores creen que no existe tal migración electrónica

entre los diferentes sitios atómicos. Estos últimos afirman que sólo ocurre un efecto de hibridación entre los orbitales de los elementos de la aleación. La controversia en este sentido continúa vigente y el presente proyecto podría dilucidarla dado que en este caso los bordes de ionización de los tres elementos involucrados pueden ser estudiados por EELS, permitiendo así la posibilidad de identificación de transferencias de carga entre estos átomos como resultado de la transformación de fase.

Adicionalmente, de la región de bajas energías de un espectro de EELS se puede obtener, además de las transiciones interbanda, la función dieléctrica, de la cual se obtienen las constantes ópticas del material (índice de refracción complejo, coeficiente de absorción, conductividad óptica). El análisis de las transiciones interbanda alrededor de los 5 eV, típicas de los metales de transición, complementa el análisis en la región de altas energías, abriendo la posibilidad de decidir si en los procesos de aleado y en los cambios de fase existe una verdadera migración de electrones.

Por otro lado, de la teoría dieléctrica, es posible relacionar la distribución de dispersión simple $S(E)$, con la función de pérdida de energía, $\text{Im}(-1/\epsilon)$. De esta teoría se desprende que $S(E)$ es directamente proporcional a $\text{Im}(-1/\epsilon)$. Como la distribución de dispersión simple se puede obtener directamente de un experimento de EELS, la función de pérdida de energía es una cantidad fácilmente accesible.

En general, $\text{Im}(-1/\epsilon)$ es una función de la pérdida de energía del electrón incidente y de la cantidad de momento transferida durante el proceso. Sin embargo, si el experimento se realiza a ángulos de colección pequeños, entonces la función dieléctrica varía muy lentamente con el momento y la función de pérdida de energía es sólo función de la pérdida de energía, que es precisamente la cantidad que se obtiene a través de medidas ópticas. Una vez obtenida $\text{Im}(-1/\epsilon)$, se puede obtener también la función $\text{Re}(1/\epsilon)$ a través de las relaciones de Kramers-Kronig. Una vez obtenidas $\text{Im}(-1/\epsilon)$ y $\text{Re}(1/\epsilon)$, las partes real e imaginaria de la función dieléctrica, $\epsilon = \epsilon_1 + i\epsilon_2$, se obtienen directamente pues los conjuntos $\{\epsilon_1, \epsilon_2\}$ y $\{\text{Re}(1/\epsilon), \text{Im}(-1/\epsilon)\}$ están relacionados a través de simples ecuaciones algebraicas.

Así mismo, la función dieléctrica ϵ , y el índice de refracción complejo $N = n + ik$, no son independientes, pues $N^2 = \epsilon$, así que, conociendo ϵ_1 y ϵ_2 podemos calcular n y k y viceversa. Finalmente, también se tiene acceso al coeficiente de absorción μ , que se puede expresar en términos de k como

$$\mu = \frac{2\omega}{c} k$$

Las aleaciones de Ni-Mn-Ga, que recientemente han llamado la atención ya que presentan, además del efecto de memoria de forma, una transición ferromagnética cuya temperatura de Curie se encuentra por debajo de los 100°C, haciéndola un

100

candidato excelente para su estudio con EELS, pues esta técnica también es sensible a los procesos de interacción spin-órbita que se llevan a cabo durante esta última transición. Un análisis de EELS en las regiones de bajas y altas energías en las tres regiones de temperatura: $T < M_s$, $M_s < T < T_c$ y $T > T_c$ podría dar información sobre los procesos electrónicos que ocurren tanto en la transformación de fase estructural como en la transición ferromagnética.

Adicionalmente, resultan de interés las transiciones pre-martensíticas detectadas en estas aleaciones y relacionadas con ablandamientos de la red que han sido estudiados por técnicas de dispersión de fonones (11).

El Grupo de estudio de Aleaciones con Memoria de Forma del CIMAV cuenta con una amplia experiencia en el campo, lo que se ha traducido en un número considerable de publicaciones y la dirección de varias tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Así mismo, el grupo tiene colaboraciones con grupos europeos como el del Prof. Antonio Planes de la Universidad de Barcelona, España y el del Prof. Gerard Guenin del INSA de Lyon en Francia.

De hecho el Prof. Planes ha aceptado participar en este proyecto como experto internacional y actualmente se está organizando con él un simposio especializado sobre "Magnetic Shape Memory Alloys" que formará parte del Congreso Nacional de la Academia Mexicana de Materiales a realizarse en agosto del 2004. Cabe mencionar que a este simposium ya han aceptado participar expertos de gran reconocimiento internacional en el área, como el Prof. Robert O'Handley del MIT, el Prof. Manfred Wuttig de la Universidad de Maryland, el Prof. Greg Carman de UCLA, el Prof. Avadh Saxena de Los Alamos National Laboratories y los Profesores Takashi Fukuda y Tomoyuki Kakeshita de la universidad de Osaka.

Objetivo General

El presente proyecto propone estudiar varios de los fenómenos involucrados en la inducción del efecto memoria de forma mediante la aplicación de un campo magnético externo en aleaciones de la familia Ni_2MnGa . Este efecto tiene asociadas deformaciones muy importantes que pueden alcanzar 10% en ciertas condiciones (12), lo que abre la posibilidad de su utilización como actuador en diversas aplicaciones y por otra parte permite el estudio de transiciones de fase tanto magnéticas como estructurales, así como la relación entre ellas y con el efecto memoria de forma.

Objetivos Particulares

Son varios los objetivos particulares que este proyecto intenta cubrir:

- (1) Adquirir el conocimiento para la fabricación de un sistema de ablación por laser pulsado. Esta posibilidad fue decidida por nuestro grupo y por otros grupos de

101

investigación del CIMAV con interés en el equipo, en tanto que nos permitiría una mayor flexibilidad y un menor costo. Cabe comentar que esta filosofía de preferir la construcción de equipos (siempre que ello resulte razonable) con respecto a adquirirlos, no es algo nuevo en nuestra institución y ya se cuenta con varios ejemplos exitosos.

- (2) Construir un sistema de fabricación de monocristales metálicos por una técnica que pueda ser aplicada a diferentes aleaciones, incluyendo las NiMnGa.
- (3) Promover una interacción horizontal entre varios grupos de investigación del CIMAV, al involucrar en el proyecto a investigadores de diferentes grupos, en particular en el proceso de construcción del sistema de ablación por laser pulsado y en la caracterización magnética.
- (4) Consolidar el grupo de investigación mediante un proyecto que implica la generación y/o adquisición de infraestructura de utilidad para otros proyectos del grupo.
- (5) Atacar un problema de frontera al alcance de las capacidades del grupo, que le permita incrementar su proyección internacional.
- (6) Generar interés hacia el grupo por parte de expertos con gran reconocimiento internacional, al obtener resultados de ciencia básica originales y útiles para el avance del conocimiento en el área.
- (7) Profundizar en el conocimiento del comportamiento básico de las aleaciones NiMnGa, para estar en la posibilidad de desarrollar otros proyectos de aplicación en el futuro, en tanto que el uso de estos materiales aparece como muy prometedor en diversos sectores industriales.
- (8) Incrementar la colaboración con el Instituto de Materiales de la UNAM, en un proyecto que aprovecha capacidades altamente complementarias, apoyando así una cultura de formación de redes de investigación, capaces de abordar problemas más complejos, en los que la investigación multidisciplinaria es indispensable.

Originalidad

Parte del reto planteado en este proyecto consiste en caracterizar las propiedades magnéticas y de transporte electrónico en estas aleaciones y relacionarlas con las propiedades asociadas a la transformación martensítica y a la transición magnética. Para ello, se ha considerado llevar a cabo estudios de microscopía electrónica de transmisión, en particular utilizando la Espectroscopia de Pérdida de Energía de Electrones (EELS), que permite el acceso a información relevante del material, tal como: la ocupación electrónica en los átomos de las fases

involucradas, las transiciones interbanda, la función dieléctrica, las constantes ópticas del material (índice de refracción complejo, coeficiente de absorción, conductividad óptica), la interacción spin-órbita, y el coeficiente de absorción μ .

Cabe mencionar que no se han encontrado experimentos de este tipo en la literatura, por lo que estos estudios tendrían una gran originalidad.

También los estudios de películas delgadas tendrían una gran originalidad, ya que actualmente son pocos los grupos en el mundo que tienen capacidad para fabricarlas y el número de trabajos sobre estos materiales es aún muy escaso.

Es conveniente comentar que en la literatura especializada resalta el interés sobre la fabricación y caracterización de películas delgadas de estas aleaciones, dadas sus aplicaciones previsibles como actuadores en diversas aplicaciones industriales (en particular en la industria automotriz), al considerarse también su posible integración en MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems). Uno de los investigadores mas reconocidos internacionalmente en este tema es el Prof. Manfred Wuttig, quien ya ha sido contactado por nuestro grupo y corresponde a uno de los profesores invitados que se proponen en este proyecto.

Metas

En este proyecto se propone publicar al menos seis artículos con arbitraje estricto y tres artículos en congresos internacionales. La distribución de estas publicaciones se situará sobre todo hacia el final del proyecto, una vez que hayan sido obtenidos resultados suficientes para ello.

Así mismo, se propone formar tres estudiantes de licenciatura, tres de maestría y tres de doctorado, considerando obviamente que estos tres últimos obtendrán su grado después de terminado el proyecto. Cabe mencionar que el posgrado en Ciencia de Materiales del CIMAV se encuentra inscrito en el PNP.

Finalmente, se propone la generación de colaboraciones con grupos nacionales e internacionales que por una parte permitirán la optimización de recursos en el ámbito nacional y por otra darán una importante proyección internacional al grupo de investigación.

Metodología

Las muestras a estudiar serán de tres tipos: policristalinas, monocristalinas y películas delgadas policristalinas. Las primeras serán fabricadas en nuestros laboratorios con ayuda de un horno de inducción utilizando los elementos puros. Las segundas serán obtenidas a partir de los policristales mediante un sistema de crecimiento de monocristales del tipo Bridgman modificado. Cabe mencionar que el grupo de investigación del CIMAV tiene experiencia en esta técnica de

103

crecimiento de monocristales, así como en el diseño y construcción de un sistema para ello (13). Las terceras serán producidas por la técnica de ablación con Láser pulsado en colaboración con el grupo del Dr. Stephen Muhl del Instituto de Materiales de la UNAM, quien apoyará al CIMAV en la construcción de un sistema de depósito de películas delgadas por la técnica de Láser pulsado.

El grupo del Dr. Muhl cuenta con amplia experiencia en la fabricación de este tipo de equipos y en la fabricación de películas delgadas de aleaciones metálicas. Una parte importante del financiamiento requerido para la construcción de este sistema Láser será aportado por la institución, por lo que en este proyecto solo se solicita la compra del sistema de vacío y del sistema de alineación y desplazamiento del Láser correspondiente.

Es importante mencionar que este equipo de ablación por Láser pulsado sería utilizado de manera intensa por varios de los grupos de investigación del CIMAV, en particular por los grupos de materiales magnéticos, el de películas delgadas y el de catálisis, dado el interés obvio que para ellos representa tal infraestructura.

El grupo de investigación cuenta con la experiencia y la infraestructura necesaria para llevar a cabo la espectroscopia EELS, al contar con un microscopio electrónico de transmisión Philips de 200KV en el cual se encuentra instalado un espectrómetro EELS de la marca GATAN. Cabe mencionar que estudios similares han sido realizados por nuestro grupo en aleaciones CuAlBe con memoria de forma, las cuales tienen un elemento de transición y solo presentan la transformación martensítica (4, 14). Para llevar a cabo estos estudios, el único componente que se solicita en el proyecto es un porta muestras de enfriamiento, que permitirá cubrir mas adecuadamente el intervalo de temperaturas asociado a las transiciones de fase para ciertas composiciones de la aleación.

Así mismo, el proyecto considera otro tipo de caracterizaciones clave para la comprensión de estos fenómenos, tales como medidas magnéticas, calorimétricas y mecánicas. Para ello la institución cuenta con los equipos necesarios (magnetómetro de muestra vibrante, susceptómetro, calorímetros diferenciales de barrido, analizador térmico diferencial, dilatómetro, máquinas universales con posibilidad de calentamiento in situ, etcétera) y con la experiencia para operar y analizar resultados. También se considera importante llevar a cabo la identificación de las diferentes fases presentes y la definición de los parámetros que permiten la obtención del doble efecto memoria de forma en estas aleaciones. Nuevamente, el CIMAV cuenta con la experiencia y la infraestructura necesaria para ello (difracción de rayos x, análisis químico por absorción atómica y plasma, fluorescencia de rayos x, microanálisis en microscopía de barrido).

Además de las mediciones anteriores, las diferentes muestras se caracterizarán en ciclos de efecto memoria inducida por un campo magnético externo, a diferentes temperaturas y para diferentes composiciones, mediante un sistema que deberá ser fabricado en nuestros laboratorios.

Este último sistema permitirá mediciones in situ de las propiedades magneto-elásticas y su relación con los parámetros típicos de las aleaciones con memoria de forma, tales como deformación asociada a la transformación martensítica inducida por el campo magnético, eficiencia del efecto memoria, tratamiento para la obtención del doble efecto memoria, etcétera. El sistema deberá admitir muestras "masivas", es decir muestras preparadas a partir de material policristalino y monocristalino y también películas delgadas. Cabe mencionar que el Prof. Robert O'Handley, quien es otro de los profesores invitados previstos para realizar una estancia de trabajo en nuestro grupo, tiene una amplia experiencia en la construcción de este tipo de infraestructura experimental, por lo que sus aportaciones en este sentido serán de gran valía (15 -17).

En el caso de las películas delgadas un parámetro importante a explorar es la textura, ya que ésta puede ser determinante en la eficiencia del efecto memoria de forma, al tratarse de un efecto masivo relacionado con el cambio estructural durante la transformación martensítica. Para esto se propone utilizar el sistema de medida de texturas (Electron Back Scattering Diffraction) que se encuentra instalado en un microscopio electrónico de barrido en nuestros laboratorios.

Una vez obtenidos los datos de las diferentes caracterizaciones, se propondrán conclusiones sobre las relaciones existentes entre las transiciones de fase involucradas y se emitirán hipótesis sobre su comportamiento electrónico. Así mismo, se generarán conclusiones sobre las consecuencias que tales propiedades tienen sobre los diferentes efectos asociados a la transformación martensítica, tales como el efecto memoria de forma, la superelasticidad, etcétera. Finalmente, se adelantarán expectativas y direcciones de investigación futuras.

Infraestructura Disponible (relacionada con el proyecto)

- Microscopio Electrónico de Transmisión (200kV -Phillips)
- Espectrómetro EELS de Gatan
- EDS Edax en TEM y SEM
- Microscopio Electrónico de Barrido(Jeol)
- Sistema de caracterización de texturas (EBSD) en MEB
- Equipos de preparación de muestras de microscopía óptica y electrónica
- Difractómetro de Rayos X (Siemens)
- Difractómetro de Rayos X (Phillips)
- Fluorescencia de rayos X
- Análisis Elemental (Absorción Atómica y Plasma)
- DTA., DSC., TGA., TMA
- Espectroscopias IR, UV-Vis y de masas
- Cromatografía de gases y líquidos
- Laboratorio de Metalografía y Microscopía Óptica
- Máquinas universales de pruebas mecánicas (50, 10 y 5 Ton.)
- Horno de lámparas de cuarzo (1100°C) para pruebas mecánicas
- Hornos de inducción de 30KW y 7KW

- Muflas diversas hasta 1600°C
- Sistema de Melt spinning
- Horno de arco
- Puente de impedancias
- Magnetómetro de muestra vibrante
- Susceptómetro acoplado a Mossbauer
- Magnetómetro de alto campo pulsado (20Tesla)
- Calorímetro diferencial de barrido de alta resolución
- Multímetros de hasta 8 ½ dígitos y Nano ohmetro

Bibliografía

- (1) On the characterization and origin of the dislocations associated with the two way memory effect in Cu-Zn-Al alloys. Part I. Quantitative analysis of the dislocations and Part II. The model for the formation of the dislocations. D. Rios-Jara and G. Guénin. *Acta Metallurgica*, 35, 109-120 (1987).
- (2) Lattice dynamics of Cu-Zn-Al martensite. G. Guenin, R. Pynn, D. Rios-Jara, L. Delaey and P.F. Gobin., *Physica Status Solidi (a)*, **59**, 553-556 (1980). También en: New neutron scattering measurements of pre-martensitic state of Cu-Zn-Al. Guenin, D. Rios-Jara, M. Morin, L. Delaey and P.F. Gobin. *Journal de Physique*, **43**, C4-597 (1982).
- (3) Calorimetric and ultrasonic investigation of the R-phase formation in a TiNi:Fe alloy. Ll. Mañosa, D. Rios Jara, J. Ortín, A. Planes and X. Bohigas. *Journal of Physics: Condensed Matter*, **4**, 7059-7066 (1992).
- (4) In situ EELS measurements in CuAlBe Shape Memory alloys. F. Espinoza, H. Flores-Zuñiga, M.T. Ochoa and D. Rios-Jara, XV Internacional Conference on Electrón Microscopy, Durban, Sudáfrica, septiembre de 2002.
- (5) Structural transition in a TiNi:Fe shape memory alloy. M.L. Marquina, M. Jimenez, V. Marquina, S. Aburto, R. Ridaura, R. Gomez, R. Escudero and D. Rios-Jara. *Materials Characterization*, 32, 189-193 (1994).
- (6) Coexisting ferro- and antiferromagnetism in Ni₂MnGa Heusler alloys. Mehmet Acet et al., *J. Appl. Phys.* 92, No. 7, 3867-3871, 2002.
- (7) Multiscale origin of the magnetocaloric effect in NiMnGa shape memory alloys. Jordi Marcos, Lluís Mañosa and Antoni Planes. *Phys. Rev. B*, 68, 094401-1 a 094401-5, 2003.
- (8) Occurrence of ferromagnetic shape memory alloys (invited). Manfred Wuttig et al., *J. of Appl. Phys.*, 87, No.9, 4707-4711, 2000.

106

- (9) Physical Chemistry of Metals. L. Darken and R. Gurry. Mc Graw Hill, N.Y., 1953.
- (10) X-ray diffraction study of thermally and stress induced phase transformations in single crystalline NiMnGa alloys. V.V. Martinov, Journal de Phys. IV, 5, C8-91 a C8-99, 1995.
- (11) Premartensitic and martensitic phase transitions in ferromagnetic Ni₂MnGa. A. Gonzalez-Comas, Eduard Obrado, Lluís Mañosa and Antoni Planes. Phys. Rev. B, 60, No.10, 7085-7090, 1999. Tambien en: Phonon softening in NiMnGa alloys. Ll. Malosa, Antoni Planes, J. Zaretsky, T. Lograsso, D.L. Schlagel and C. Stassis. Phys. Rev. B, 64, 024305-1 a 6, 2001.
- (12) Giant magnetic-field-induced strain in NiMnGa seven-layered martensitic phase. A. Sozinov et al., Appl. Phys. Lett., 80, 1746-1748, 2002.
- (13) Diseño y construcción de un sistema de crecimiento de monocristales metálicos. Tesis de licenciatura en Física de Adrián Canales Pozos. Dirigida por el Dr. David Rios Jara. Facultad de Ciencias-UNAM. Junio de 1989
- (14) Determination of Cu 3d states occupancy changes associated with a martensitic transformation in a Cu Al Be alloy by EELS. M.T. Ochoa, F. Espinosa-Magaña, H. Flores-Zúñiga and D. Ríos-Jara. Enviado al Journal of Electron Spectroscopy and related phenomena. Recibido en septiembre 2003.
- (15) Model for discontinuous actuation of ferromagnetic shape memory alloy under stress. S.J. Murray, R.C. O'Handley and S.M. Allen. J. Appl. Phys., 89, No. 2, 1295-1301, 2001.
- (16) NiMnGa thin films produced by pulsed laser deposition. P.G. Tello, F.J. Castaño, R. C. O'Handley, and S.M. Allen. J. Appl. Phys., 91, No.10, 8234-8236, 2002.
- (17) Structure and thermomagnetic properties of polycrystalline NiMnGa thin films. F.J. Castaño, B. Nelson-Cheeseman, R.C. O'Handley and C.A. Ross. J. Appl. Phys., 93, No.10, 8492-8494, 2003.

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

7. Requerimientos financieros [Imprimir](#) 7.1 Resumen de Gasto Corriente (Cuatrimestres)

Descripción	Importe Solicitado	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	Período 6	Período 7	Período 8	Período 9
Operación mantenimiento de equipo mayor	\$200,000	\$0	\$70,000	\$0	\$0	\$70,000	\$0	\$0	\$60,000	\$0
Honorarios por servicios profesionales	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Viáticos	\$69,000	\$0	\$14,375	\$8,625	\$0	\$14,375	\$8,625	\$0	\$14,375	\$8,625
Pasajes	\$62,100	\$0	\$13,800	\$6,900	\$0	\$13,800	\$6,900	\$0	\$13,800	\$6,900
Gastos de trabajo de campo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Ediciones e impresiones	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Servicios externos y comerciales	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cuotas de inscripción	\$39,000	\$0	\$10,000	\$3,000	\$0	\$10,000	\$3,000	\$0	\$10,000	\$3,000
Estancias profesores visitantes	\$69,000	\$0	\$23,000	\$0	\$0	\$23,000	\$0	\$0	\$23,000	\$0
Artículos, materiales y	\$640,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$70,000	\$70,000	\$70,000	\$67,500	\$62,500	\$0

MONTO TOTAL SOLICITADO= \$2,959,405

109

útiles diversos										
Documentos y servicios de información	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Estancias Posdoctorales	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Apoyo para formación de recursos humanos	\$49,680	\$5,520	\$5,520	\$5,520	\$5,520	\$5,520	\$5,520	\$5,520	\$5,520	\$5,520
Acervos bibliográficos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Seres vivos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Diseños y prototipos de prueba	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gastos de capacitación y entrenamiento	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Estancias a profesores participantes	\$139,725	\$8,625	\$48,300	\$8,625	\$8,625	\$8,625	\$8,625	\$0	\$48,300	\$0
Organización de talleres, seminarios	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Registro de patentes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Importe Total de Gasto Corriente	\$1,268,505									



Chihuahua, Chih., a 23 de agosto de 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s e n t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para llevar a cabo la adquisición de SOFTWARE constituido por el programa LabVIEW con módulo de ejecutables y el Programa Origin para la elaboración de gráficos, que permitirán desarrollar las actividades contempladas en el Proyecto **"Estudio de las transiciones martensítica y ferromagnética en aleaciones Ni₂MnGa con memoria de forma" "44786"** en la partida 3409. Con un costo aproximado de \$ 22,000.00 pesos, del cual anexo la cotización y detalle de dichos accesorios.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es estudiar varios de los fenómenos involucrados en la inducción del efecto memoria de forma mediante la aplicación de un campo magnético externo en aleaciones de la familia Ni₂MnGa y el estudio de transiciones de fase tanto magnéticas como estructurales, así como la relación entre ellas y con el efecto memoria de forma.

El Software antes mencionado es necesario para llevar a cabo el control de las mediciones y el análisis de la deformación producida en muestras de



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



Ni₂MnGa cuando se le aplica el campo magnético, por cierto ésta es la etapa final de las actividades del proyecto.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente


Dr. Horacio Flores E.

Dr. David Ríos Jara
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3226

Fecha : 30/08/2007

Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA

PROYECTO ESTUDIO DE LAS TRANSICIONES (44786)

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 30/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	50001	5206	1	ACTCHASS001	CHASSIS FOR COMPACTDAQ US cDAQ-9172 8-slot, USB 2.0, # PARTE 779508-01 (120 VAC) ANEXA COTIZACION	PZA	1.000	11,880.00	
2	50001	5206	1	ACRUNIVE001	UNIVERAL AL MODULE ni 9219, 4 Ch-Ch Isolated, 24-bit, 60V, 100S/s, # Parte 779781-01 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	11,880.00	
3	50001	5206	1	ACTBRIDG001	BRIDGE ANALOG INPUT MODULE NI 9237 4-Ch, 50 kS/s per Channel, 24*-Bit, # Parte 779521-01 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	13,068.00	
4	50001	5206	1	ACTMODUL001	AO MODULE NI 9263, 4 ch, 16-bit, +/-10 V, 100 kS/s/Ch, # Parte 779012-01 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	5,238.00	
5	50001	5206	1	ACTDIFFA001	SS DIFF AL NI 9215, 4 ch, 16-Bit, +/-10 V, 100 kS/s/ch, # Parte 779011-01 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	3,888.00	
6	50001	5206	1	ACTCOMP001	COMPUTADORA PORTATIL, MacBook Pro, 2.2 Ghz Intel Core 2 Duo, Resolución 1440 x 900 resolución, Memoria RAM 2GB, Disco Duro 120 GB, Lector grabador de CD y DVD Superdrive, NVIDIA GeForce 8600M GT con SDRAM de 128 MB	PZA	1.000	25,608.00	

NIVEL DE INVENTARIO DE

30 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN
CANTIDAD

Total Requisicion

71,562.00

LOZOYA CHAVEZ BLANCA ROCIO
REALIZO

FLORES ZUÑIGA HORACIO
SOLICITANTE

FLORES ZUÑIGA HORACIO
AUTORIZO



National Instruments
Sales Office
11500 N Mopac Expwy
Austin, TX 78759-3504 U.S.A.
Tel : (512) 683-0100 Fax : (512) 683-5794
Remit To : P.O. Box # 840909
Dallas, TX 75284-0909
www.ni.com

Raul Ochoa
Centro de Investigacion en Materiales Avanzados SC
Miguel de Cervantes 120
R.F.C.# CIM-941025-MJ1
Complejo Industrial Chihuahua
Chihuahua, CHIH 31109
MEXICO

Quotation Date : 07/13/2007

Phone : 614 439 4836

Fax :

Quotation No. 979811

*Precio en Dolares Americanos con descuento \$3069 + 15% IVA puesto en Mexico

Item	Qty.	Part Number	Description	List Price	Disc. %	Net Price
1	1	<u>779508-01</u>	cDAQ-9172 8-slot USB 2.0 Chassis for CompactDAQ, US (120 VAC) Estimated Delivery Days : 5 - 6 business days ARO. Country of Origin : Hungary	\$ 1,100.00		\$ 1,100.00
2	1	<u>779781-01</u>	NI 9219 4 Ch-Ch Isolated, 24-bit, $\pm 60V$, 100S/s Universal AI Module Estimated Delivery Days : 9 - 14 business days ARO. Country of Origin : United States	\$ 1,100.00		\$ 1,100.00
3	1	<u>779521-01</u>	NI 9237 4-Ch 50 kS/s per Channel, 24-Bit Bridge Analog Input Module Estimated Delivery Days : 5 - 6 business days ARO. Country of Origin : Hungary	\$ 1,210.00		\$ 1,210.00
4	1		IVA	\$ 511.00		\$ 511.00
Total :						\$ 3,921.00

Currency quoted in : U. S. Dollars

To ensure the highest quality service in order processing and support after delivery, please provide end-user information with your purchase order.

Payment Terms : Prepayment

Quote Valid Until : 12-AUG-07

Freight Terms : Austin, TX - Pre pay and add

All sales are subject to the enclosed National Instruments terms and conditions of quotation and sale. National Instruments shall not be bound by any conflicting or additional Terms and Conditions. Standard shipping dates are based on product availability at time of quotation and are subject to change without notice. Not all products produced by National Instruments are made in the U.S.A.

Yours sincerely,

National Instruments Corporate

Luis Salcido-Gonzalez

114

National Instruments Terms and Conditions of Sale

Customer and National Instruments ("NI") agree that the purchase and sales of NI hardware and software products ("the Products") are made under these terms and conditions, and that NI SHALL NOT BE BOUND BY CUSTOMER'S ADDITIONAL OR DIFFERENT TERMS. Customer's order and purchase of the Products shall constitute acceptance of these terms and conditions.

1. **TITLE.** Title to the Products shall pass at NI's plant; however, if Customer is the United States or any political subdivision of the United States, title shall pass at Customer's plant. NI retains a security interest and right of possession in the Products until Customer makes full payment.
2. **TAXES.** Product prices are exclusive of, and Customer shall pay, applicable sales, use, service, value added or like taxes, unless Customer has provided NI with an appropriate exemption certificate for the delivery destination acceptable to the applicable taxing authorities.
3. **PRICES AND PAYMENT.** All quotations shall expire thirty (30) days from date of issuance, unless otherwise set forth on the quotation or agreed in writing. Customer shall make payment in full prior to or upon delivery by cashier's check, credit card, or money order, unless NI approves Customer for credit terms. If NI approves Customer's credit application, payment shall be due no later than 30 days from the date of NI's invoice. All sums not paid when due shall accrue interest daily at the lesser of a monthly rate of 1.5% or the highest rate permissible by law on the unpaid balance until paid in full. Except for Canada where payment shall be in Canadian Dollars, payments for orders accepted in the United States shall be made in U.S. Dollars. In the event of any order for several units, each unit(s) will be invoiced when shipped. Exceptions will be made for government purchase orders.
4. **ORDERS.** All orders are subject to acceptance by NI. NI's booking of an order shall constitute its acceptance of an order.
5. **DELIVERY.** NI shall deliver the Products to a carrier at NI's plant and, if the Products are sold to a Customer outside the United States, shall clear the Products for export destined outside the United States. Customer shall pay all freight charges, applicable import duties, and other necessary fees and shall bear the risks of carrying out customs formalities and clearance. Orders are entered as close as possible to the Customer's requested shipment date, if any. Shipment dates are scheduled after acceptance of orders and receipt of necessary documents. Claims for shipment shortage shall be deemed waived unless presented to NI in writing within forty-five (45) days of shipment.
6. **LIMITED WARRANTY.** NI hardware Products are warranted against defects in materials and workmanship for a limited period of time from the date NI ships the Products to Customer ("Delivery Date") as follows: non-IEEE 488 hardware Products (one (1) year); IEEE 488 hardware Products (two (2) years); M Series data acquisition devices (three (3) years); and cables (ninety (90) days). All software Products are licensed to Customer under the terms of the appropriate National Instruments license. For a period of ninety (90) days from the Delivery Date, NI software Products (when properly installed on NI hardware Products) (a) will perform substantially in accordance with the accompanying written materials, and (b) the medium on which the software product is recorded will be free from defects in materials and workmanship under normal use and service. Any replacement of a licensed software product will be warranted for the remainder of the original warranty period or thirty (30) days, whichever is longer. Customer must obtain a Return Material Authorization number from NI before returning any Products under warranty to NI. Customer shall pay expenses for shipment of repaired or replacement Products to and from NI. After examining and testing a returned product, if NI concludes that a returned product is not defective, Customer will be notified, the product returned at Customer's expense, and a charge made for examination and testing. This Limited Warranty is void if failure of the Products has resulted from accident, abuse, misapplication, improper calibration by Customer, Customer supplied third party software not intended for use with the applicable NI software, utilization of an improper hardware or software key or unauthorized maintenance or repair.
7. **CUSTOMER REMEDIES.** NI's sole obligation (and Customer's sole remedy) with respect to the foregoing Limited Warranty shall be to, at its option, return the fees paid or repair/replace any defective Products, provided that NI receives written notice of such defects during the applicable warranty period. Customer may not bring an action to enforce its remedies under the foregoing Limited Warranty more than one (1) year after the accrual of such cause of action.
8. **RETURN/CANCELLATION/CHANGE POLICY.** Customer may return unwanted Products within thirty (30) days of the Delivery Date. Customer shall pay a fifteen percent (15%) restocking charge on any unwanted Products returned to NI. No returns will be accepted after the thirty (30) day period has expired. Where special equipment or services are involved, Customer shall be responsible for all related work in progress; however, NI shall take responsible steps to mitigate

MS

damages immediately upon receipt of a written cancellation notice from Customer. A Return-Material Authorization number must be obtained from NI for return of any Products. NI may terminate any order if any representations made by Customer to NI are false or misleading. Changes to orders shall not be binding upon nor be put into effect by NI unless confirmed in writing by NI's appropriate representative.

9. NO OTHER WARRANTIES. EXCEPT AS EXPRESSLY SET FORTH ABOVE, THE PRODUCTS ARE PROVIDED "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, AND NO OTHER WARRANTIES, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED ARE MADE WITH RESPECT TO THE PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE OR NON-INFRINGEMENT OR ANY OTHER WARRANTIES THAT MAY ARISE FROM USAGE OF TRADE OR COURSE OF DEALING. NI DOES NOT WARRANT, GUARANTEE, OR MAKE ANY REPRESENTATIONS REGARDING THE USE OF OR THE RESULTS OF THE USE OF THE PRODUCTS IN TERMS OF CORRECTNESS, ACCURACY, RELIABILITY, OR OTHERWISE AND DOES NOT WARRANT THAT THE OPERATION OF THE PRODUCTS WILL BE UNINTERRUPTED OR ERROR FREE. NI EXPRESSLY DISCLAIMS ANY WARRANTIES NOT STATED HEREIN.
10. NO LIABILITY FOR CONSEQUENTIAL DAMAGES. The entire liability of NI and its licensors, distributors, and suppliers (including its and their directors, officers, employees, and agents) is set forth above. To the maximum extent permitted by applicable law, in no event shall NI and its licensors, distributors, and suppliers (including its and their directors, officers, employees, and agents) be liable for any damages, including, but not limited to, any special, direct, indirect, incidental, exemplary, or consequential damages, expenses, lost profits, lost savings, business interruption, lost business information, or any other damages arising out of the use or inability to use the Products, even if NI or its licensors, distributors, and suppliers has been advised of the possibility of such damages. Customer acknowledges that the applicable purchase price or license fee for the Products reflects this allocation of risk. Because some states/jurisdictions do not allow the exclusion or limitation of liability for consequential or incidental damages, the above limitation may not apply. If the foregoing limitation of liability is not enforceable because an NI product sold or licensed to Customer is determined by a court of competent jurisdiction in a final, non-appealable judgment to be defective and to have directly caused bodily injury, death, or property damage, in no event shall NI's liability for property damage exceed the greater of \$50,000 or fees paid for the specific product that caused such damage.
11. WARNING: (1) NI PRODUCTS ARE NOT DESIGNED WITH COMPONENTS AND TESTING FOR A LEVEL OF RELIABILITY SUITABLE FOR USE IN OR IN CONNECTION WITH SURGICAL IMPLANTS OR AS CRITICAL COMPONENTS IN ANY LIFE SUPPORT SYSTEMS WHOSE FAILURE TO PERFORM CAN REASONABLY BE EXPECTED TO CAUSE SIGNIFICANT INJURY TO A HUMAN. (2) IN ANY APPLICATION, INCLUDING THE ABOVE, RELIABILITY OF OPERATION OF THE SOFTWARE PRODUCTS CAN BE IMPAIRED BY ADVERSE FACTORS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO FLUCTUATIONS IN ELECTRICAL POWER SUPPLY, COMPUTER HARDWARE MALFUNCTIONS, COMPUTER OPERATING SYSTEM SOFTWARE FITNESS, FITNESS OF COMPILERS AND DEVELOPMENT SOFTWARE USED TO DEVELOP AN APPLICATION, INSTALLATION ERRORS, SOFTWARE AND HARDWARE COMPATIBILITY PROBLEMS, MALFUNCTIONS OR FAILURES OF ELECTRONIC MONITORING OR CONTROL DEVICES, TRANSIENT FAILURES OF ELECTRONIC SYSTEMS (HARDWARE AND/OR SOFTWARE), UNANTICIPATED USES OR MISUSES, OR ERRORS ON THE PART OF THE USER OR APPLICATIONS DESIGNER (ADVERSE FACTORS SUCH AS THESE ARE HEREAFTER COLLECTIVELY TERMED "SYSTEM FAILURES"). ANY APPLICATION WHERE A SYSTEM FAILURE WOULD CREATE A RISK OF HARM TO PROPERTY OR PERSONS (INCLUDING THE RISK OF BODILY INJURY AND DEATH) SHOULD NOT BE RELIANT SOLELY UPON ONE FORM OF ELECTRONIC SYSTEM DUE TO THE RISK OF SYSTEM FAILURE. TO AVOID DAMAGE, INJURY, OR DEATH, THE USER OR APPLICATION DESIGNER MUST TAKE REASONABLY PRUDENT STEPS TO PROTECT AGAINST SYSTEM FAILURES, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO BACK-UP OR SHUT DOWN MECHANISMS. BECAUSE EACH END-USER SYSTEM IS CUSTOMIZED AND DIFFERS FROM NI'S TESTING PLATFORMS AND BECAUSE A USER OR APPLICATION DESIGNER MAY USE NI PRODUCTS IN COMBINATION WITH OTHER PRODUCTS IN A MANNER NOT EVALUATED OR CONTEMPLATED BY NI, THE USER OR APPLICATION DESIGNER IS ULTIMATELY RESPONSIBLE FOR VERIFYING AND VALIDATING THE SUITABILITY OF NI PRODUCTS WHENEVER NI PRODUCTS ARE INCORPORATED IN A SYSTEM OR APPLICATION, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE APPROPRIATE DESIGN, PROCESS AND SAFETY LEVEL OF SUCH SYSTEM OR APPLICATION.

116

12. **FORCE MAJEURE.** NI shall be excused for any delay or failure to perform due to any cause beyond its reasonable control, including but not limited to acts of governments, natural catastrophes, acts of Customer, interruptions of transportation or inability to obtain necessary labor or materials. NI's estimated shipping schedule shall be extended by a period of time equal to the time lost because of any excusable delay. In the event NI is unable to perform in whole or in part because of any excusable failure to perform, NI may cancel orders without liability to Customer.
13. **LIMITED INDEMNITY AGAINST INFRINGEMENT.** NI shall, at its own expense, defend any litigation resulting from sales of the Products to the extent that such litigation alleges that the Products or any part thereof infringes any United States patent, copyright, or trademark, provided that such claim does not arise from the use of the Products in combination with equipment or devices not made by NI or from modification of the Products, and further provided that Customer notifies NI immediately upon its obtaining notice of such impending claim and cooperates fully with NI in preparing a defense. If Customer provides to NI the authority, assistance, and information NI needs to defend or settle such claim, NI shall pay any final award of damages in such suit and any expense Customer incurs at NI's written request, but NI shall not be liable for a settlement made without its prior written consent. If the Products are held to be infringing and the use thereof is enjoined, NI shall, at its option, either (i) procure for the Customer the right to use the Products, (ii) replace the Products with others which do not constitute infringement, or (iii) remove the infringing Products and refund the payment(s) made therefor by Customer. The foregoing states the Customer's sole remedy for, and NI's entire liability and responsibility for, infringement of any patent, trademark, or copyright relating to the Products provided hereunder. THIS LIMITED INDEMNITY IS IN LIEU OF ANY OTHER STATUTORY OR IMPLIED WARRANTY AGAINST INFRINGEMENT.
14. **ACKNOWLEDGMENT/GOVERNING LAW.** Customer acknowledges reading these Terms and Conditions, understands them and agrees to be bound by them. A waiver of any provision of this agreement shall not be construed as a waiver or modification of any other term hereof. With respect to all orders accepted by NI in the United States, disputes arising in connection with these Terms and Conditions of Sale shall be governed by the laws of the State of Texas without regard to principles of conflicts of laws. With respect to all orders accepted by NI outside the United States, disputes arising in connection with these Terms and Conditions of Sale shall be governed by the laws of the country and locality in which NI accepts the order without regard to principles of conflicts of laws.
15. **EEO COMPLIANCE.** As applicable, Customer shall comply with the following Equal Employment Opportunity requirements: 41 CFR sec 60-1.4(a), Equal Opportunity; 41 CFR sec 60-250.5, Equal Opportunity for Special Disabled Veterans and Veterans of the Vietnam Era; and 41 CFR sec. 60-741.5, Equal Opportunity for Workers with Disabilities.

PROPUESTA

Cliente: Dr. Oracio Flores
Teléfono: 439-48-23
Atención:

Fecha: 28-Agosto-2007

Folio: 280804

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Importe
1	MacBook Pro 15.4" TFT Microprocesador Core 2 Duo de 2.2GHz Memoria ram de 2GB Disco duro de 120GB Tarjeta de Video de 128MB VRAM SuperDrive DL iSight Front Row and Apple Remote	\$2134	\$2134

"Gracias por tomar en cuenta y apoyar a la empresa mexicana"

CONDICIONES COMERCIALES:

- Tiempo de Entrega: Máximo 15 días
- Precios Unitarios expresados en Dólares
- Estos precios pueden variar sin previo aviso
- Estos precios no incluyen IVA

Sara Zumaran
Asesor Informático

Domicilio: Ave. 20 de Noviembre No. 509, Col. Centro, C. P. 31000
Teléfono: (614) 416-66-21 y 15-92-85, Ext. 111
E-mail: ventas@samsara.com.mx
Web: www.samsara.com.mx

18

COMPUTACIÓN BYTE INTEGRAL S.A. DE C.V.

COTIZACIÓN

FECHA: 30-ago-07

ATENCIÓN: DR. HORACIO FLORES

CENTRO DE INVESTIGACION DE MATERIALES AVANZADOS

DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES

CONDICIONES:

PRECIOS EXPRESADOS EN MONEDA NACIONAL

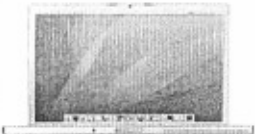
COTIZACIÓN VÁLIDA DURANTE 5 DÍAS HÁBILES

TEL: 614-439-11-77

FAX 614-439-48-56

EMAIL: horacio.flores@cimav.edu.mx

PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	CANT	PRECIO UNI	TOTAL	T. ENTREGA
	COMPUTADORA PORTATIL MAC BOOK PRO DE 15" 2.2GHz Intel Core 2 Duo, 1440 x 900 resolution, 2GB memory, 120GB hard drive1.	1	\$ 25.900,00	\$ 25.900,00	20 DIAS
			SUBTOTAL	\$ 25.900,00	
			IVA	\$ 3.885,00	
			TOTAL NETO	\$ 29.785,00	

Patricia Corral Santillan

COMPUTACION BYTE SA DE CV

TEL (614) 4145656 EXT 202 fax 413-43-32

cel: 614-183-49-92

611



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS CONACyT**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO 24463
5401	Equipo médico y de laboratorio: Baño ultasonico	\$693.91 USD

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION XVII

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la partida antes expuesta forma una de las partes principales para llevar a cabo este objetivo esencial. El equipo antes mencionado es parte del protocolo del proyecto CONACYT 24463, "Crecimiento y caracterización estructural de películas delgadas en base a circonio obtenidas mediante erosión catódica con fuente tipo DC pulsado", el equipo descrito en la primera parte de este documento permitirá la preparación y limpieza de sustratos para el crecimiento de películas delgadas

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con el monto especificado, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

120

Chihuahua, Chih., a 22 de Agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s e n t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para la adquisición baño ultrasónico que está contemplado en el Proyecto CRECIMIENTO Y CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE PELICULAS DELGADAS EN BASE A CIRCONIO OBTENIDAS MEDIANTE EROSION CATODICA CON FUENTE TIPO DC PULSADO, "Proyecto CONACYT 24463, Fondo I0002 ciencia básica. Con un costo aproximado de 8500, del cual anexo la cotización.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice: "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

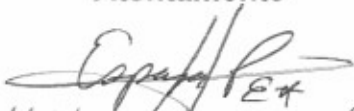
El objetivo de dicho proyecto es "Obtención de películas delgadas de circonia estabilizada con ytria mediante erosión catódica"

El equipo antes mencionado es necesario para la preparación y limpieza de sustratos para el crecimiento de películas delgadas.

121

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente,
quedo de usted.

Atentamente



Hilda E. Esparta P.

**Nombre y Firma
Responsable del Proyecto**

c.c.p. Archivo.

México D.F. a 09 de diciembre de 2005.

Dra. HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE
Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
División de Microscopía
MIGUEL DE CERVANTES 120
COMPLEJO INDUSTRIAL CHIHUAHUA
Juarez
Chihuahua, Chihuahua 31109

Proyecto: J51478-Y

CRECIMIENTO Y CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE PELICULAS
DELGADAS EN BASE A CIRCONIO OBTENIDAS MEDIANTE EROSION
CATODICA CON FUENTE TIPO DC PULSADO.

Monto solicitado:

\$1,018,000

Número de oficio de la
carta de apoyo
institucional:

La solicitud hecha por usted para la Convocatoria de Investigación Científica Básica 2005., ha sido registrada por la Dirección Adjunta de Ciencia del CONACYT, el día 09 de diciembre de 2005

Al proyecto se le ha asignado la clave: **51478-Y**, por lo que se le sugiere que al solicitar información sobre él utilice dicha referencia.

El Proyecto se encuentra en proceso de revisión.

FE 123

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

1. Hoja resumen [Imprimir](#)

Clave: 51478
Título: CRECIMIENTO Y CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE PELICULAS DELGADAS EN BASE A CIRCONIO OBTENIDAS MEDIANTE EROSION CATODICA CON FUENTE TIPO DC PULSADO.
Título/Grado: Dra.
Responsable: HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE
Nivel Sni: C
No. Expediente: 32109

Area a evaluarlo: Ingeniería

Disciplina: Química Inorgánica
Palabras Clave: Erosión catódica con DC pulsado, circonia estabilizada
Institución responsable: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
Dependencia: División de Microscopía

PLANTEAMIENTO, JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

CRECIMIENTO Y CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE PELICULAS DELGADAS EN BASE A CIRCONIO OBTENIDAS MEDIANTE EROSION CATODICA CON FUENTE TIPO DC PULSADO. Resumen En el presente proyecto, se propone la obtención de películas nanométricas de óxido de circonio, que tiene potencial aplicación como capas activas en sensores de gases, mediante la técnica de atomización catódica (sputtering), con fuente de corriente directa pulsada; técnica novedosa y especialmente apropiada para materiales semiconductores o aislantes. De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, esta técnica con DC pulsado está desplazando a la técnica tradicional de radio frecuencia (RF). Esta técnica por naturaleza, prevé una composición química homogénea y mediante la optimización de los parámetros críticos de deposición, como son temperatura del sustrato, los tiempos de deposición, la potencia aplicada al magnetron y el flujo de argón en la cámara, se obtendrán películas nanométricas con óptimas propiedades mecánicas. Con el fin de controlar con mayor precisión los parámetros durante la deposición, en el presente proyecto se solicita la compra de un Analizador de Gases que será incorporado a la cámara de deposición de nuestro sistema V3 diseñado por Intercovamex. La caracterización microestructural de las películas se realizará mediante un Microscopio Electrónico de Barrido, acoplado a un sistema de energía dispersiva. Para observar los detalles finos de la morfología superficial, se utilizará un Microscopio de fuerza

184


atómica (AFM). La determinación de las irregularidades morfológicas, así como, el tamaño de las partículas monocristalinas obtenidas, son fundamentales dado el espesor de las películas. El AFM a utilizar cuenta con punta para nanoindentación, la cual permite determinar la dureza de las películas. La técnica de difracción de rayos x permitirá conocer si la película es cristalina y determinar las fases formadas en la misma. Las técnicas de AES y XPS se emplearán para determinar las propiedades fisicoquímicas y eléctricas de la película delgada obtenida, mediante una colaboración directa con el Departamento de Física de UTEP.

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

2. Concentrado de Información [Imprimir](#)

Título del proyecto:	Crecimiento Y Caracterización Estructural De Películas Delgadas En Base A Circonio Obtenidas Mediante Erosión Catódica Con Fuente Tipo Dc Pulsado.
Modalidad:	Joven Investigador
Área:	Ingeniería
Disciplina:	Química Inorgánica
Palabras Clave:	Erosión Catódica Con Dc Pulsado, Circonia Estabilizada
Duración del Proyecto:	9 Cuatrimestres
Monto Solicitado:	\$1,018,700
Institución Solicitante:	Centro De Investigación En Materiales Avanzados, S.C.
Dependencia:	División De Microscopía
Área/Departamento:	recubrimientos metálicos
RFC:	CIM941025MJ1
Domicilio:	Miguel de Cervantes 120 Complejo Industrial 31109
Responsable de Proyecto:	HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE
RFC:	EAPH6911288S2
CURP:	EAPH691128MDFSNL04
Grado:	Dra.
Nombramiento:	Técnico Académico Titular C
Tiempo Completo:	Si
Género:	F
Domicilio Laboral:	MIGUEL DE CERVANTES 120 COMPLEJO INDUSTRIAL CHIHUAHUA 31109 Chihuahua Juarez, Chihuahua
Teléfono Laboral:	614 4391103
FAX Laboral:	6144391112
Correo Electrónico:	hilda.esparza@cimav.edu.mx
Dirección Particular:	PASEOS DE DELICIAS 14523 PASEOS DE CHIHUAHUA 31105 Chihuahua Juarez, Chihuahua

Nombre: MARIO MIKI YOSHIDA
RFC: MIYM540520
Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
Tareas: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DETERMINACION DE DUREZA DE LAS PELICULAS MEDIANTE AFM. ANALISIS DE ESPESOR CON EL PERFILOMETRO FILMETRICS.

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

6. Concentrado curricular [Imprimir](#)

Responsable

Nombre: HILDA
ESPERANZA
ESPARZA
PONCE
RFC: EAPH6911288S2
S.N.I.: Si
Categoría y nivel actual: Candidato

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dra.	CIMAV	México	2003	Química Inorgánica

Relación de Publicaciones:

Nombre del artículo: In situ X-ray Rietveld analysis of Ni-YSZ solid oxide fuel cell anodes during NiO reduction in H₂. Autores: A Reyes Rojas, H E Esparza-Ponce, L Fuentes, A L'opez-Ortiz, A Keer and J Reyes-Gasga Revista: Journal of Physics D: Applied Physics, 38 (2005), 2276-2282, Inglaterra.

Nombre del artículo: Synthesis and Characterization of spherical Calcia Stabilized Zirconia nano-powders Obtained by spray Pyrolysis. Autores: H. E. Esparza P., A.Reyes Rojas, W. Antúnez Flores, M. Miki Yoshida Revista: Materials Science and Engineering A, 343 (2003),82-88.

Nombre del artículo: Caracterización por microscopía electrónica de polvos de YCo₅ molidos mecánicamente. Autores: J.T. Elizalde Galindo, H.Esparza-Ponce, J.Matutes Aquino, F.Paraguay-Delgado J.L. Sánchez LI. Revista: Mexicana de Física S, volumen 50 suplemento 1 Junio 2004, 17-22.

Nombre del artículo: Spherical Calcia Stabilized Zirconia Powders Obtained by spray Pyrolysis. Autores: H. E. Esparza P., A.Reyes Rojas, M. Miki Yoshida Revista: Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, Vol. 21 No.2, 2001, 3-8, Caracas, Venezuela.

Nombre del artículo: Homogeneización de ZrO₂-CaO mediante Secado por Aspersión. Autores: M.E. Contreras G., H.E. Esparza P., J. Zarate M., Revista: Avances en Ingeniería Química 5(1), 64-69 (1995), pags. 64-69.

126
JS

Otra información relevante:

Instructor de Practicas de Microscopía Electrónica de Barrido para el curso: Microscopía Electrónica, de la Maestría en Ciencia de Materiales del CIMAV, del 3 de Marzo de 1997 a la fecha. Profesor de la materia de microscopía electrónica en la maestría de Ciencia de Materiales del CIMAV periodo 2003/2 y 2004/1. Profesor de la materia de microscopía electrónica de barrido a nivel maestría y doctorado de Ciencia de Materiales del CIMAV periodo 2005/1. a la fecha SINODAL DE MAESTRIA Ing. Javier Hernández Paredes, Julio 2005. SINODAL DOCTORADO M.C. Luis Enrique García Medina, Julio 2005. Miembro del comité Tutorial de Doctorado en Ciencia de Materiales: M.C. José Ángel Brito Chaparro sep-04 a la fecha M.C. Jorge Gómez, Marzo-05 a la fecha M.C. Ignacio Yocupicio Marzo-05 a la fecha M.C. Javier Hernández Paredes Septiembre-05 Miembro del comité Tutorial de Doctorado en Ciencia y Tecnología Ambiental: M..A. Leonor Cortes Marzo-05 a la fecha Tutor de Doctorado Externo: José Luis Luévano Chávez, Doctorado en Investigación en Odontología en el tercer milenio, Universidad de Granada, España. Diciembre 2003 a la fecha. Asesor de alumnos de servicio social: Ilerie Espíndola Pérez Enero Diciembre 2003 Nidia Cristina Gómez Gutiérrez Dic. 2003 a Mayo 2004 Daniel Palacios Ortiz Sep. 2004- Marzo 2005. Asesor de alumnos de prácticas profesionales: Patricia Valderrama Irigoyen Sinodal de Proyecto de Desarrollo tecnológico: Ing. Jezreel Abraham López Ortiz Ing. Javier Hernández Paredes, Julio 2005.

Investigador

Nombre:	ALBERTO DUARTE MOLLER	RFC:	DUMA6703272K5
S.N.I.:	Si	Categoría y nivel actual:	1

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	CICESE- UNAM	México	1996	Física del Estado Sólido

Relación de tesis dirigidas:

Licenciatura	Diseño de un reactor para el crecimiento de películas delgadas de diamante mediante la técnica de depósito de vapor químico por filamento caliente	2001 Terminada
Licenciatura	Determinación de la razón sp2 en diferentes estructuras de carbono mediante espectroscopía de electrones	1998 Terminada

127
89

Relación de Publicaciones:

C. González Valenzuela, L. Cota, R. González, W. de la Cruz and A. Duarte Moller. Study by AES of the Titanium nitration in the growing of TiN thin films by PLD technique. Short communication In press Applied Surface science 2005

C. González Valenzuela, F. Espinosa Magaña and A. Duarte Moller Structural characterization of VC0.88 using transmission electron energy loss fine structure spectroscopy, Sup.Vac. 16(4) (2003) 30-33 Proc. Microscopy and Microanal. Vol. 11, sup. 2, (2005), 774

Low Loss electron energy loss spectroscopy of VC, MoC and TaC. F. Espinosa Magana, R. Martinez Sanchez, A. Duarte Moller and L. Gonzalez Hernandez. Rev. Mex. De Fis. 50, sup. 1. 2004, 37-41

HRTEM characterization of gold nanoparticles produced by wheat biomass. V. Armendariz, M. Jose Yacaman, A. Duarte Moller, J. R.Peralta Videa, H. Troiani and J. Gardea Torresdey. Rev. Mex. De Fis. 50, sup. 1. 2004, 7-11

F. Espinosa Magaña, A. Duarte Moller, R. Martinez Sanchez and M. Miki Yoshida Electron energy loss spectroscopy of TiC, ZrC and HfC, J. of Electron Spectroscopy and related phenomena, 125, (2002) 119-125

Otra información relevante:

AWARD otorgado por la Sociedad Americana de Microscopía en el congreso de la MSA (Microscopy Society of America) realizado en Minneapolis Minnesota del 1 al 15 de agosto de 1996. Investigador Nacional Nivel 1 hasta Dic 2007 REFEREO EN REVISTAS INTERNACIONALES Referee Applied Surface Science, Elsevier Science. Referee Journal of Magnetism and Magnetic Materials, IOP CONTRIBUCIONES TÉCNICAS ·CO oxidation of Bi₂MoO₆. Phys. Condens. Matter 5 (1993) A217-A218 ·Structure and catalytic activity characterization of bismuth molybdate catalysts. Catal. Letters 18 (1993) 273-281 ·CO oxidation of Bi₂MoO₆ g(H) catalyst. Mat. Res. Soc. Proc. vol. 368, 1995. ESTANCIAS POSTDOCTORALES 1 Estancia postdoctoral Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad de Camerino, Camerino Italia enero-febrero del 2001 2 Estancia postdoctoral Departamento de química Universidad de Texas en El Paso, agosto del 2002- Mayo del 2003 CURSOS EXTRACURRICULARES Asistencia a GATAN EELS Imaging and Analysis School ofrecido en Pleasanton CA en las instalaciones de GATAN Inc. del 28 al 31 de marzo de 1995.

Investigador

Nombre:	JESUS GONZALEZ HERNANDEZ	RFC:	GOHJ491225JV3
S.N.I.:	Si	Categoría y nivel actual:	3

128
82

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	UNIVERSIDADE ESATDUAL DE CAMPINAS SAO PAULO	Brasil	1980	Física del Estado Sólido

Relación de tesis dirigidas:

Doctorado	Preparación y Caracterización de Recubrimientos Fotocrómicos por el Proceso Sol-Gel	2003	Terminada
Doctorado	Obtención de Películas Delgadas de SiO ₂ Sobre un sustrato Polimerico Mediante el Proceso Sol-Gel. Orgánicos e Inorgánicos	2001	Terminada
Doctorado	Pigmentos y otros Compuestos en Recubrimientos Producidos a Partir del Proceso Sol-Gel.	2001	Terminada
Doctorado	Evolución de Partículas Coloidales en Matrices de SiO ₂ Preparadas por Sol-Gel. Atómica	2001	Terminada
Doctorado	Estudio, Formación y Caracterización de Vidrios Complejos con Incorporación de Partículas	1999	Terminada

Relación de Publicaciones:

Nanostructured porous sol-gel materials for applications in solar cells engineering" R.V. Zakharchenko¹, L.L. Díaz-Flores¹, J.F. Pérez-Robles¹, J.

Flexural Behavior and Microstructure Analysis of a Gypsum-SBR Composite Material" J. C. Rubio-Avalos, A. Manzano Ramírez, J. G. Luna Bárcenas, J. F. Pérez Robles, E. M. Guzmán, M. E. Contreras García, J. González Hernández Material Letters 59 230-233 (2005)

Study of laser crystallization and recording properties of oxygen doped Ge: Sb: Te films" Rivera-Rodríguez, E. Prokhorov*, Yu. Kovalenko, E. Morales-Sánchez, J. González-Hernández, Applied Surface Science xxx (2005) xxx-xxx

Preparation and optical Properties of Sol-Gel Made Glass Colored whit Carminic Acid" L.L. Díaz-Flores and Luna-Barcenas CINVESTAV-IPN J. González-Hernández CIMAV, Yu.V. Vorobiev† CINVESTAV-IPN Journal of Sol-Gel Science and Technology 33,1-7 (2005)

Dense silica-based coatings prepared from colloidal silica", J.A. Calderón-Guillén a,b, *, L.M. Avilés-Arellano a,c, J.F. Pérez-Robles a, J. González-Hernández a, E. Ramos-Ramírez Surface & Coatings Technology 190 (2005) 110-114

Otra información relevante:

PARTICIPACION EN SIMPOSIOS, CONFERENCIAS EN MEXICO
Mas de cincuenta PARTICIPACION EN SIMPOSIOS,
CONFERENCIAS EN EL EXTRANJERO Mas de cuarenta.

129
88

CONFERENCIAS INVITADAS EN CONGRESOS NACIONALES 1.

Simposio Nacional de Estado Sólido (1987). 2. Congreso de la Sociedad Mexicana de Física (1989). 3. Congreso Nacional de Física de Superficies e Interfaces (1989). 4. Segundo Taller de Espectroscopias Ópticas (1991). 5. Congreso de la Sociedad Mexicana de Superficies y Vacío (1992). 6. Quinto Taller de Espectroscopias Ópticas (1994). 7. XV Congreso Nacional de la Soc. Mex. de Ciencia de Superficies y Vacío (1995). 8. 8. Semana Cultural de la Facultad de Química, Univ. Aut. Querétaro, Nov. (1995). 9. 2o Taller de Espectroscopias, Facultad de Física, Univ. Aut. de Puebla, Ago.(1996). 10. XVII Congreso Nacional de la Soc. Mex. de Ciencias de Superficie y Vacío Mazatlán, septiembre (1997). 11. III Taller Sobre: Aplicación de Técnicas Espectroscópicas en Materiales, Puebla, Pue., diciembre (1997). 12. Quinta Reunión Universitaria de Investigación en Materiales, Hermosillo, Son., Nov.(1999) 13. El Día Q: Un Panorama de la Mente al Mundo, Monterrey, Octubre(2000) 14. VII Simposio "La Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán", Morelia, Mich., Nov. (2000) 15. 3ª Jornada de Ingeniería en Materiales, Instituto Tecnológico de Morelia, Mayo(2001) 16. XXXIX Semana de Ciencias, Facultad de Ciencias de la Univ. Aut. de San Luis Potosí, Marzo(2001) 17. Primer Congreso Estudiantil de Polímeros y Especialidades Químicas Relacionadas, Centro de Química Aplicada, Saltillo, Coah., Octubre(2001) 18. Segundo Congreso Latinoamericano de Instrumentación y Control de Procesos, Universidad Autónoma de Querétaro, Octubre(2001). 19. Segunda Reunión Estatal de Ciencia y Tecnología, Durango. Dgo., Nov. (2001) 20. Reunión Universitaria de Investigación en Materiales, Universidad de Sonora, Nov. (2001)

PATENTES NACIONALES 7

PATENTES INTERNACIONALES 10 **COMITES EDITORIALES**
Revista Avance y Perspectiva. Revista Mexicana de Física. Journal of X-Ray Science and technology. ARBITRO DE REVISTAS

NACIONALES E INTERNACIONALES 1. Revista Mexicana de Física. 2. Revista Avance y Perspectiva. 3. Revista Superficies y Vacío. 4. Revista Contactos. 5. Journal of X-Ray Science and Technology. 6. Journal of Applied Physics. 7. Journal of Vacuum Science and Technology. 8. Solid State Communications. 9. Revista Superficies y Vacío. **COMISIONES EVALUADORAS 1.** Comité Evaluador del Departamento de Apoyos Especiales, CONACyT. 2. Miembro de la Cartera de Evaluadores de Proyectos, CONACyT. 3. Miembro del Consultative Group on Solar Energy Research and Applications, ONU. 4. Miembro del Jurado del Premio México de Ciencia y Tecnología. 5. Miembro del Jurado del Premio de la Sociedad Mexicana de Física. 6. Miembro del Comité Evaluador de Área de Proyectos Científicos del CONACyT. 7. Miembro del Comité Evaluador de Programa Miguel Hidalgo del CONACyT. 8. Miembro de los Comites de Evaluación del Padrón de Posgrado de Excelencia del CONACyT. 9. Miembro del Jurado "Premio Alejandrina a la Investigación 1997" 10.

Miembro del Comité de Evaluación del SNI (Área IV). 11. Miembro de la Comisión Evaluadora del Área de Ciencias Naturales y de Ingeniería del Programa de Estímulos a la Investigación, Universidad Autónoma de Querétaro(1998). 12. Miembro del Comité de Evaluadores Externos del CIATEQ(1998). 13. Miembro de los Comites de Evaluación del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica, FONCyT de Argentina. 11. Comisión Dictaminadora Externa del Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, CIATEQ. 12. Jurado, Premio México(2000) 13. Presidente, Comité de Evaluación Externa, CIATEQ-Qro.(2001-) 14. Consejero, Juntas de Gobierno de los

130
89

Centros SEP-CONACyT: CIATEQ, CIDESI, CIMAT y CICYT de SLP (2000-) 26. Miembro de la Comisión Dictaminadora Externa del Centro de Investigación y Desarrollo en Electroquímica., S. C. (CIDETEQ) (2002-). 27. Miembro del Consejo de Administración del Instituto Potosino de Investigación Científica (2004 -) 28. Miembro del Consejo de Administración del Centro de Investigaciones en Óptica (2004) ORGANIZACION DE EVENTOS INTERNACIONALES 1. Comité Organizador: CAM (Canada-USA-México), Cancún (1993) 2. Comité Organizador: International Conference on Optical Materials and Deviceses for Opt-, Micro-, and Quantum Electronics, The International Society for Optical Engineering, Kiev, Ukraine(1997). 3. Comité Organizador del Second International School-Conference on Physcal Problems in Material Science of Semiconductors, Chernivitsi, Ukraine, September(1997). Curriculum Vitae González Hernández Jesús 4. Comité Organizador del Thid International School-Conference on Physcal Problems in Material Science of Semiconductors, Eropian Material Research Society, Chernivitsi,Ukrania,Septiembre(1999). 5. International Conference on Advance Materials, ICAM, Cancun. México, Agosto (2001).

Investigador

Nombre:	MARIO MIKI YOSHIDA	RFC:	MIYM540520
S.N.I.:	Si	Categoría y nivel actual:	2

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	Institute National Politechnique de Grenoble	Francia	1984	Geodesia

Relación de tesis dirigidas:

Doctorado	Preparacion de Precursores ceramicos de zirconia estabilizada por Spray Pírolisis	2003 Terminada
Doctorado	Estudio de Peliculas delgadas en Base a oxidos de zinc y estaño y su respuesta a diferentes ambientes gaseosos	2003 Terminada
Licenciatura	Preparacion, caracterizacion y propiedades fotocataliticas de peliculas delgadas de TiO2 depositadas al interior de tubos de vidrio borosilicato	2003 Terminada
Licenciatura	Actividad bactericida de peliculas delgadas de oxidos metalicos sobre Pseudomonas aeruginosa	2002 Terminada
Doctorado	Actividad fotocatalitica bactericida de peliculas delgadas de oxidos	2002 Terminada

131

metálicos: evidencia sobre el
mecanismo de inhibición.

Relación de Publicaciones:

Structural analysis and growing mechanisms for long SnO₂ nanorods synthesized by spray pyrolysis F. Paraguay-Delgado, W. Antunez-Flores, M. Miki-Yoshida A. Aguilar-Elguezabal, P. Santiago, R. Diaz and J. A. Ascencio Nanotechnology 16 (2005) 1-7

Study of carbon nanotubes synthesis by spray pyrolysis and model of growth A.Aguilar-Elguezabal, W-Antunez-Flores, Gabriel-Alonso, F.Paraguay-Delgado, Francisco-Espinoza, M.Miki-Yoshida. Diamond and Related Materials (2005) art. In press

Martinez-Sanchez, R.; Estrada-Guel, I.; Miki-Yoshida, M.; Segura-Cedillo, I.; Antunez-Flores, W.; Barajas-Villaruel, I. Novel composites aluminum-multi-walled carbon nano-tubes. Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials (2005), 24-25 77-80.

Marquez-Lucero, Alfredo; Gomez, Jorge A.; Caudillo, Roman; Miki-Yoshida, Mario; Jose-Yacaman, Miguel. A method to evaluate the tensile strength and stress-strain relationship of carbon nanofibers, carbon nanotubes, and c-chains. Small (2005), 1(6), 640-644

Caudillo, R.; Troiani, H. E.; Miki-Yoshida, M.; Marques, M. A. L.; Rubio, A.; Yacaman, M. J. A viable way to tailor carbon nanomaterials by irradiation-induced transformations. Radiation Physics and Chemistry (2005), 73(6), 334-339.

Otra información relevante:

Profesor de la materia de microscopía electrónica en la maestría de Ciencia de Materiales del CIMAV 1996 fecha.

Técnico

Nombre: ARMANDO REYES ROJAS RFC: RERA701220924
S.N.I.: No Categoría y nivel actual:

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
M. en C.	CIMAV	México	2001	Química Inorgánica

Relación de tesis dirigidas:

Licenciatura	Cristalografía del Cerámico ZrO ₂ Estabilizado con CaO a Alta Temperatura (In-situ) Mediante el Método Rietveld	2002 Terminada
--------------	---	----------------

132
04/13

Relación de Publicaciones:

A Reyes Rojas, H E Esparza-Ponce, L Fuentes, A L'opez-Ortiz, A Keer and J Reyes-Gasga In situ X-ray Rietveld analysis of Ni-YSZ solid oxide fuel cell anodes during NiO reduction in H₂ Journal of Physics D: Applied Physics, 38 (2005) Inglaterra, 2276-2282

JA. López-Ortiz; N. G. Perez Rivera; A. Reyes Rojas; D. Lardizabal Gutierrez Novel Carbon Dioxide Solid Acceptors Using Sodium Containing Oxides Separation Science and Technology, 15, 39 (2004) USA 3559-3572

J. M. Arzola, A. Reyes and L. Fuentes Rietveld Quantitative phase analysis of kaolinized rocks Canadian journal of analytical sciences and spectroscopy 5,48 (2003)Canada, 295-302.

H. Esparza-Ponce, A. Reyes-Rojas, M. Miki Yoshida Synthesis and Characterization of Spherical Zirconia and Calcia Stabilized Nano-Powders Obtained by Spray Pyrolysis. Materials Science and Engineering: A 343,343 (2003),USA, 82-88.

O. E. Ayala, D. Lardizabal, A. Reyes, M. I. Rosales, J.A. Matutes, A. González A Vacancy Contents in MnZn Ferrites from TG Curves Journal of Thermal Analysis and Calorimetry,943-949 59 (2000,USA, 7

Otra información relevante:

CURSOS DE MAESTRIA IMPARTIDOS Caracterización de Materiales (Unidad II, Difracción de Rayos X) Febrero 2002-Febrero 2005. Microscopia tema CBED CIMAV Marzo – Agosto del 2003 TRABAJOS EN EXTENSO EN CONGRESOS Autor(es): A. Reyes, H. Esparza, S. D. De la Torre, L Fuentes Título: Interfacial Analysis of Al₂O₃-5wt%ZrO₂(1.5Y) Composites Using HREM Nombre de la reunión: Interamerican Congress on Electron Microscopy Lugar sede: Veracruz Méx. Fechas (inicio y término): 11 de Octubre de 2001 Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: VI CIASEM Autor(es): H. Esparza-Ponce, A. Reyes-Rojas, M. Miki Yoshida Título: Spherical Calcia Stabilized Zirconia Powders Obtained by Spray Pyrolysis. Nombre de la reunión: Interamerican Congress on Electron Microscopy Lugar sede: Veracruz Méx Fecha66662s (inicio y término): 11 de Octubre de 2001 Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: VI CIASEM Autor(es): Barraza Jiménez Da., Collins-Martínez Va., Reyes Rojas Aa.,Guzmán-Velderrain Vb., López-Ortiz Aa Título: THE EFFECT OF Li AS A DOPANT IN Na₂ZrO₃ HIGH TEMPERATURE CO₂ACCEPTOR. Nombre de la reunión: AIChE AnnualMeeting/ November 10th/[263] 2004 Lugar sede: USA Fechas (inicio y término): 10 de Noviembre del 2004 Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: AIChE TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS Autor(es): A. Reyes, Luis Fuentes, Hilda Esparza, David Rios J. Título: XRD Quantitative phase analysis, crystallinity determination and structure refinement for ZrO₂-CaO Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 1-4 de Septiembre de 1997 Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): Hilda Esparza, A. Reyes, Mario Miki. Título: Preparation and characterization of zirconium powders by ultrasonic spray pyrolysis Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 1-4 de Septiembre de 1997

133


Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): L. Fuentes, A. Reyes. Título: Análisis cuantitativo de fases mediante refinamiento de rietveld Nombre de la reunión: Congreso nacional de cristalografía. Lugar sede: San Luis Potosí Fechas (inicio y término): 24-28 de noviembre de 1997 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Sociedad Mexicana de Cristalografía. Autor(es): L. Fuentes, A. Reyes. Título: Analisis cuantitativo de fases mediante refinamiento de rietveld Nombre de la reunión: VII Encuentro de investigadores de Chihuahua Lugar sede: Chihuahua Fechas (inicio y término): 28 de noviembre de 1997 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: UACH autor(es): A. Reyes, L. Fuentes, S. Días de la T. Título: Structural Characterization of HIP Trated Al₂O₃- (ZrO₂(y 1.5%)5 % wt) coposites using Rietveld Analysis Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 29 / 2 de septiembre de 1999 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): L. Fuentes A. Reyes, J. M. Arzola. Título: Identificación difractométrica de Caolines Minerales por Aplicación del Método Rietveld. Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 29 / 2 de septiembre de 1999 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): H. Esparza, A. Reyes, M. Miki. Título: Characterization of calcia stabilized zirconia powders obtained by spray pyrolysis. Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 29 / 2 de septiembre de 1999 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): F. Paraguay, A. Reyes, M. Miki. Título: Morphology And structural Study of Sinc-stannate thin films prepared by spray pyrolysis Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 29 / 2 de septiembre de 1999 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): S. G. Romo-Aguilar, A. Reyes, F. Paraguay,. Título: Estudio microestructural de películas delgadas de SnO₂:Ti obtenidas por Spray pirolisis. Nombre de la reunión: VI Congreso nacional de microscopía Lugar sede: Chihuahua Fechas (inicio y término): Octubre 2002 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Asociación Mexicana de Microscopia.

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

7. Requerimientos financieros

7.1 Resumen de Gasto Corriente (Cuatrimestres)

operación
mantenimiento
de equipo mayor

134

Operación mantenimiento de equipo mayor	\$80,000	\$0	\$0	\$0	\$40,000	\$0	\$0	\$40,000	\$0	\$0
Honorarios por servicios profesionales	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Viáticos	\$45,000	\$0	\$10,000	\$5,000	\$5,000	\$10,000	\$0	\$5,000	\$10,000	\$0
Pasajes	\$45,000	\$0	\$10,000	\$5,000	\$5,000	\$10,000	\$0	\$5,000	\$10,000	\$0
Gastos de trabajo de campo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Ediciones e impresiones	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Servicios externos y comerciales	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cuotas de inscripción	\$38,000	\$0	\$10,000	\$6,000	\$3,000	\$10,000	\$3,000	\$3,000	\$3,000	\$0
Estancias profesores visitantes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Artículos, materiales y útiles diversos	\$350,000	\$30,000	\$50,000	\$30,000	\$50,000	\$40,000	\$40,000	\$40,000	\$30,000	\$40,000
Documentos y servicios de información	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Estancias Posdoctorales	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Apoyo para formación de recursos humanos	\$48,000	\$16,000	\$16,000	\$16,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Acervos bibliográficos	\$20,000	\$0	\$5,000	\$0	\$5,000	\$0	\$5,000	\$0	\$5,000	\$0
Seres vivos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Diseños y prototipos de prueba	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gastos de capacitación y entrenamiento	\$24,000	\$0	\$5,000	\$2,000	\$5,000	\$0	\$2,000	\$0	\$10,000	\$0
Estancias a profesores participantes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Organización de talleres, seminarios	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Registro de patentes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Importe Total de Gasto Corriente	\$650,000									

46/135

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

7. Requerimientos financieros Imprimir

7.2 Resumen de Gasto de Inversión

Equipo de laboratorio

Se cuenta con el sistema V3 para la obtención de películas, pero se requiere de un espectrometro de masa que analice la concentración de cada gas presente en el vacío. Lo cual nos va a permitir tener un mejor control sobre la composición final de la película, cuando se mezcla argón con un gas reactivo, como nitrógeno. El Baño ultrasónico se usará para la limpieza de los sustratos donde se depositará la película. La función del desecador será almacenar las películas obtenidas para evitar contaminación durante el traslado a los equipos de caracterización.

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción
1	analizador de gases	\$30,000	dolares	11	\$330,000	Analizador de gases para acoplar a sistema V3 marca Lesker
1	unidad	\$15,000	pesos	1	\$15,000	Baño ultrasónico Branson Capacidad 2.8 Lts. , 115v
1	unidad	\$3,000	pesos	1	\$3,000	Desecadores, vidrio borosilicato Simax, con brida plana, tapa intercambiable con pomo de plástico, sin disco.42 016 05, 200 mm disco para desecadores, porcelana,68 330 07 200 mm

Subtotal del rubro: \$348,000

Equipo de cómputo

La computadora se acoplará al sistema V3 mediante una interfase para obtener los resultados de forma digital. Adquisición de datos y elaboración de gráficas y reportes.

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción
1	computadora	\$20,000	pesos	1	\$20,000	Computadora procesador Intel IV, pantalla plana, disco duro de 3.3 GHz, 80 GB, 512 megas en RAM tarjeta de video de 32 megas, quemador y DVD

Subtotal del rubro: \$20,000

Herramientas y accesorios

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción
----------	--------	----------------	--------	----------------	----------------	-------------

Subtotal del rubro: \$0

Maquinaria

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción
----------	--------	----------------	--------	----------------	----------------	-------------

Subtotal del rubro: \$0

Obra Civil e Instalaciones

136
AS

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción
----------	--------	----------------	--------	----------------	----------------	-------------

Subtotal del rubro: \$0

Total de gasto de inversión: \$368,000

137
96

Total de gasto de inversión: \$368,700

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

7. Requerimientos financieros Imprimir

7.1.1 Justificación de rubros gasto corriente

Rubro	Descripción	Monto	Justificación
2	Operación mantenimiento de equipo mayor	\$80,000	MATENIMIENTO PREVENTIVO Y LIMPIEZA DE LA CAMARA DEL SISTEMA V3.
3	Honorarios por servicios profesionales	\$0	
4	Viáticos	\$45,000	COMIDA Y HOSPEDAJE PARA LOS MIEMBROS DEL PROYECTO CON UNA DURACION PROMEDIO DE 5 DIAS DE ESTANCIA PARA ASISTIR A CURSOS Y CONGRESOS
5	Pasajes	\$45,000	PASAJE DE AVION Y/O AUTOBUS PARA ASISTIR A CURSOS ESPECIALIZADOS Y CONGRESOS INTERNACIONALES PARA LOS MIEMBROS DEL PROYECTO PARTIENDO DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA A DIFERENTES PARTES DE LA REPUBLICA Y DIFERENTES DESTINOS INTERNACIONALES.
6	Gastos de trabajo de campo	\$0	
7	Ediciones e impresiones	\$0	
8	Servicios externos y comerciales	\$0	
9	Cuotas de inscripción	\$38,000	cuotas de inscripcion a congresos internacionales y a cursos relacionados con la preparacion de peliculas delgadas. AVS Short Courses Materials, Thin Films, & Coatings: Processing & Properties- Surface Analysis & Materials Characterization
10	Estancias profesores visitantes	\$0	
12	Artículos, materiales y útiles diversos	\$350,000	Compra de materiales para el laboratorio, 5 Blancos de ZrO2-Y2O3, 5 de circonio Puntas para microscopio de fuerza atómica Cargas de gases como argón, nitrógeno de UAP para formación de plasma y como gases reactivos oxígeno y metano. Sustratos de vidrio, cuarzo y silicio. Silica Consumibles para los microscopios. Vasos de precipitados desecador, ultrasonido. acetona, etanol, orings,
13	Documentos y servicios de información	\$0	
20	Estancias Posdoctorales	\$0	

138

[Handwritten signature]

22	Apoyo para formación de recursos humanos	\$48,000	BECA PARA UN ALUMNO DE LICENCIATURA DURANTE 12 MESES. ANA CECILIA LOPEZ HOLGUIN
23	Acervos bibliográficos	\$20,000	ADQUISICION DE LIBROS CON TEMAS REFERENTES AL PROCESAMIENTO DE PELICULAS DELGADAS MEDIANTE EROSION CATODICA, PROPIEDADES Y MEJORA DEL SISTEMA CIRCONIA ITRIA.
24	Seres vivos	\$0	
25	Diseños y prototipos de prueba	\$0	
26	Gastos de capacitación y entrenamiento	\$24,000	CURSOS DE CAPACITACION DE PROCESAMIENTO DE PELICULAS DELGADAS PARA LOS ESTUDIANTES DEL PROYECTO.
27	Estancias a profesores participantes	\$0	
28	Organización de talleres, seminarios	\$0	
29	Registro de patentes	\$0	

Total de gasto corriente: \$650,000

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

7.3 Otros apoyos [Imprimir](#)

139
98



IECSA

Empresa de
NEUFTECH GROUP S.A.

INTERNACIONAL DE EQUIPOS CIENTIFICOS, S.A. DE C.V.

INTERNACIONAL DE EQUIPOS
CIENTIFICOS, S.A. DE C.V.

Sur 69 # 3029 Col. Asturias Deleg. Cuauhtémoc
06850 México, D. F.
Tel. 5741-1460 Fax. 5741-2097
ventas@iecsaenlinea.com

COTIZ

NUMERO 646

FECHA 27/7/01

CONDICIONES Neto

REFERENCIAS

PRECIOS Ver cond

VALIDEZ Ver cond

A551003

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS

MIGUEL CERVANTES 129 COMPLEJO

CHIHUAHUA

Atencion: HILDA E. ESPARZA PONCE

Tel.:

Fax:

0001

CATALOGO	DESCRIPCION	UNITARIO
1-19921	BANO ULTRASONICO, CON CRONOMETRO Y TEMP. CAP. 1.9 LTS. TAMAÑO DEL TANQUE 3.9X15.2 X20 CM. FRECUENCIA 47 KHZ. TANQUE DE ACERO INOX. EL BANO ESTA HECHO EN POLI- PROPILENO Y LOS CONTROLES SON RESISTEN- TES A LIQUIDOS. LOS CIRCUITOS ELECTRONI- COS DE ESTADO SOLIDO SON STANDARD. IN- CLUYE TAPA, CUMPLE CON LAS NORMAS FCC, RFL Y CSA. CAT. IECSA.	2- 425.50
1-19923	BANO ULTRASONICO, CON CRONOMETRO Y TEMP. CAP. 2.8 LTS. TAMAÑO DEL TANQUE 24.1 X 13.9 X 10 CM. FRECUENCIA 47 KHZ. TANQUE DE ACERO INOX. BANO ESTA HECHO EN POLI- PROPILENO, CONTROL RESISTENTE A LIQUIDOS LOS CIRCUITOS ELECTRONICOS DE ESTADO SO- LIDO SON STANDARD. INCLUYE TAPA, CUM- PLEN CON LAS NORMAS FCC, RFL Y CSA. CAT. IECSA.	2- 603.40
CONDICIONES DE VENTA		
PRECIOS: L.A.B. DOLARES + I.V.A.		
FLETE: CARGO EXTRA AL INTERIOR DE LA REPUBLICA		
ENTREGA: 30 A 45 DIAS HABILES DESPUES DE RECIBIDO SU PEDIDO		
PAGO: NETO 8 DIAS		
VALIDEZ: 20 DIAS		



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS CONACyT**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO 51540
5401	Equipo médico y de laboratorio:	
	Calefactor	\$11,954.25.00 USD
	Sistema de rotación controlada	\$8,170.75 USD
	Precámara de introducción para V3	\$40,250.00 USD
	Arreglo de RF Dressler	\$14,743.00 USD
	Instalación del equipo	\$4,025.00 USD

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION XVII

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la partida antes expuesta forma una de las partes principales para llevar a cabo este objetivo esencial. Los equipos antes mencionado es parte del protocolo del proyecto CONACYT 51540, "Producción de recubrimientos superduros en multicapas basados en nitruros de Al, V, Ti, Zr, y Cr crecidos por atomización catódica en modo combinado DC directo-pulsado asistido por magnetron balanceado", los equipos descritos en la primera parte de este documento permitirán mejorar la homogeneidad de las películas obtenidas evitando franjas de espesor y la fuente de radio frecuencia para realizar el crecimiento de películas aislantes.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

Chihuahua, Chih., a 22 de Agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s e n t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para la adquisición de un sistema automático de introducción de muestras y una fuente de radio frecuencia, RF, para deposición de materiales no metálico, sistema de rotación de sustrato controlado y calefactor de sustrato hasya 800 °C s que están contemplados en el Proyecto CONACYT 51540, investigación Científica Básica convocatoria 2005-3 , con un costo total de USD 60, 375. 00. El desgloce aparece en la cotización adunta.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice: "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es la producción de recubrimientos superduros en multicapas basados en nitruros de Al, V, Ti, Zr y Cr, crecidas por atomización catódica en modo combinado DC directo-pulsado asistido por magnetron balanceado.

142

Los equipos antes mencionados son necesarios para mejorar la homogeneidad de las películas obtenidas evitando franjas de espesor y la fuente de radio frecuencia para realizar el crecimiento de películas aislantes. El sistema de introducción de muestras evitará en su medida la contaminación de las películas crecidas y agilizará el proceso de deposición optimizando tiempos de inserción. La platina calefactora habilitará la posibilidad de producir sistemas multicapas de mayor resistencia mecánica.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente

Nombre y Firma
Responsable del Proyecto



Dr. José Alberto Duarte Moller

c.c.p. Archivo.



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**DIRECCIÓN ADJUNTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
ACTA DE DICTAMEN
CONVOCATORIA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BÁSICA 2005.
COMITÉ DE INGENIERÍA**

Referencia: 51540-Y

Modalidad: Profesor - Investigador

Título: PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS EN MULTICAPAS BASADOS EN NITRUROS DE AL, V, TI, ZR Y CR CECIDOS POR ATOMIZACION CATODICA EN MODO COMBINADO DC DIRECTO-PULSADO ASISTIDO POR MAGNETRON BALANCEADO.

Responsable: DR. JOSE ALBERTO DUARTE MOLLER

Informamos a usted que de acuerdo a las bases de la Convocatoria de Investigación Científica Básica 2005 este comité dictaminó que su propuesta fuera :

☒ APOYADA ☐ NO APOYADA

El comité Técnico y de Administración del "Fondo Sectorial de Investigación para la Educación", con base en la recomendación realizada por la comisión de evaluación de Ciencia Básica, como resultado de la evaluación científico-académicas de las propuestas, realizada con el apoyo de los comités de Expertos y de los evaluadores inscritos en el Registro Conacyt de Evaluadores Acreditados (RCEA) del Área, con base en los resultados de las evaluaciones realizadas, le comunica que su propuesta ha sido aprobada para su financiamiento. Lo felicitamos y al mismo tiempo lo invitamos a realizar su mejor esfuerzo para llevar a buen término los objetivos y metas del proyecto y a comunicar los resultados de su investigación de acuerdo a lo comprometido.

**DR. MIGUEL ANGEL VIDAL BORBOLLA
COORDINADOR DEL COMITÉ**

144



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

DIRECCION GENERAL

Oficio No. DG-413/05

Chihuahua, Chih., 5 de Diciembre de 2005

DR. INOCENCIO HIGUERA CIAPARA
Director Adjunto de Ciencia
CONACyT
Presente

At'n.: Dr. Marco Antonio Meráz Ríos
Director de Investigación

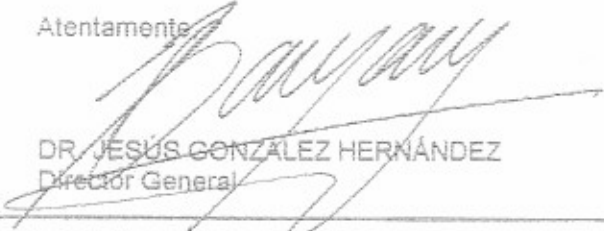
En el marco de la Convocatoria de Investigación Científica Básica 2005 a las Instituciones e Investigadores interesados en presentar propuestas de investigación científica y tecnológica que respondan a las demandas específicas establecidas en la misma, presento a su consideración el proyecto "Producción de recubrimientos superduros en multicapas basados en nitruros de Al, V, Ti, Zr y Cr crecidos por atomización catódica en modo combinado de directo-pulsado asistido por magnetron balanceado", en la modalidad c) Apoyo a iniciativas de profesores-investigadores, cuyo responsable técnico es el Dr. Alberto Duarte Möller Investigador Titular B de tiempo completo adscrito al Departamento de Física de Materiales de esta Institución.

El objetivo principal del proyecto es obtener un recubrimiento superduro a base de nitruros de Al, V, Cr, Zr, formados por un sistema de capas delgadas de espesores nanométricos en ambiente controlado, mediante el uso de atomización catódica asistida por magnetron balanceado.

Al respecto de la presente propuesta manifiesto:

- a) El compromiso de brindar el apoyo institucional requerido para el desarrollo de la investigación propuesta y de poner a disposición del responsable técnico la infraestructura existente.
- b) La congruencia entre la propuesta y las líneas de generación del conocimiento identificadas en el plan de desarrollo de la institución o su equivalente.
- c) El compromiso de brindar el apoyo académico requerido para la formación integral y oportuna de los doctores y maestros en ciencias considerados en el proyecto.
- d) La responsable administrativa del proyecto es la Lic. Raquel Terrazas Cuesta Directora de Administración y Finanzas de la Institución.
- e) El equipo que en su caso fuera autorizado, formará parte del activo institucional para ser usado de manera preferente por el personal académico y los estudiantes participantes en el proyecto, pero que será de uso general para otros profesores-investigadores y personal calificado de la institución.

Atentamente


DR. JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Director General

Complejo Industrial Chihuahua
Miguel De Cervantes No. 120
C.P. 311009, Chihuahua, Chih. México.
Tel. (614) 439-1143 Fax (614) 439-1112
info@mail.cimav.edu.mx
www.cimav.edu.mx

148

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

1. Hoja resumen

Clave: 51540
Título: PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS
SUPERDUROS EN MULTICAPAS BASADOS EN
NITRUROS DE Al, V, Ti, Zr Y Cr CRECIDOS POR
ATOMIZACION CATODICA EN MODO COMBINADO
DC DIRECTO-PULSADO ASISTIDO POR
MAGNETRON BALANCEADO.

Título/Grado:

Responsable:

Nivel Sni:

No.

Expediente:

Area a
evaluarlo: Ingeniería

Disciplina: Tecnología de las Materias

Palabras
Clave: recubrimientos duros, multicapas, sputtering

Institución
responsable: Centro de Investigación en Materiales Avanzados,
S.C.

Dependencia: División de Materiales Cerámicos y Beneficio de
Minerales

PLANTEAMIENTO, JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Este proyecto plantea producir recubrimientos superduros basados en sistemas multicapas de espesor nanométrico controlado. La elaboración de las multicapas será mediante el uso de atomización catódica en modo combinado de dc pulsado-directo asistido por magnetron balanceado. La idea de elaborar multicapas como recubrimientos superduros se fundamenta en que es una de las formas de eliminar las fracturas a través de las fronteras de grano columnares en el recubrimiento de una película delgada. Esto se logra mediante el depósito de una película de propiedades físico-químicas diferentes a la que funge como soporte deteniendo las fallas y evitando su propagación generadas en la misma. Los recubrimientos superduros incluyendo aquellos nanoestructurados ofrecen un gran potencial para diferentes aplicaciones debido a sus características superiores que no son encontradas en otros recubrimientos convencionales. En este proyecto se pretende desarrollar un sistema multiapa nanoestructurado basado en combinaciones de nitruros de Ti, Al, V, Zr y Cr. Las películas delgadas serán elaboradas mediante el uso de un sistema de depósito de películas delgadas por atomización catódica, sputtering, equipado con tres magnetrones DC pulsado y uno DC directo el cual utiliza mezcla de gases reactivos de Ar/N en diferentes proporciones. Se evaluarán las propiedades mecánicas así como aquellas propiedades adicionales que ayuden a entender el proceso de formación de cada capa y su estabilidad microestructural en las interfaces. Parte de la caracterización se basará en los análisis de

espectroscopia de electrones Auger, (AES), fotoemision de rayos X, (XPS) y absorcion de rayos X, XAS, en fuentes de radiacion sincrotronica. De igual manera se apoyara en estudios de microscopia electronica de transmision analitica y finalmente la relacion de tamanos de particulas se realizara mediante microscopia de fuerza atomica, AFM.

**PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS EN MULTICAPAS
BASADOS EN NITRUROS DE Al, V, Ti, Zr Y Cr CRECIDOS POR
ATOMIZACION CATODICA EN MODO COMBINADO DC DIRECTO-PULSADO
ASISTIDO POR MAGNETRON BALANCEADO.**

RESUMEN

Los recubrimientos superduros incluyendo aquellos nanoestructurados ofrecen un gran potencial para diferentes aplicaciones debido a sus características superiores que no son encontradas en otros recubrimientos convencionales. En este proyecto se pretende desarrollar un sistema multicapa nanoestructurados basado en combinaciones de nitruros de Ti, Al, V, Zr y Cr. Las películas delgadas serán elaboradas mediante el uso de un sistema de deposito de películas delgadas por atomización catódica, sputtering, equipado con tres magnetrones DC pulsado y uno DC directo el cual utiliza mezcla de gases reactivos de Ar/N en diferentes proporciones. Se evaluarán las propiedades mecánicas así como aquellas propiedades adicionales que ayuden a entender el proceso de formación de cada capa y su estabilidad microestructural en las interfaces. Parte de la caracterización se basará en los análisis de espectroscopia de electrones Auger, (AES), fotoemisión de rayos X, (XPS) y absorción de rayos X, XAS, en fuentes de radiación sincrotrónica. De igual manera se apoyará en estudios de microscopia electrónica de transmisión analítica y finalmente la relación de tamaños de partículas se realizará mediante microscopia de fuerza atómica, AFM.

PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS EN MULTICAPAS BASADOS EN NITRUROS DE Al, V, Ti, Zr Y Cr CRECIDOS POR ATOMIZACION CATODICA EN MODO COMBINADO DC DIRECTO-PULSADO ASISTIDO POR MAGNETRON BALANCEADO.

ANTECEDENTES

En las últimas dos décadas los recubrimientos duros han sido por excelencia aquellos formados a base de carbono como elemento primario, películas tipo diamante o simplemente diamante (**Angus, J. C et al. 1991, Sequeda, F., 1985, Sundquist, H. A., et al, Yoshii K. Et al., 1991**), crecidas básicamente por técnicas de depósito por vapor químico (CVD). Este tipo de materiales dieron mucha información como tales para el entendimiento de algunos de los problemas relacionados con la interfaz sustrato-película delgada en donde indudablemente técnicas analíticas tales como microscopía electrónica de transmisión y la espectroscopía de pérdidas de energía tuvieron su propio desarrollo paralelamente. Sin embargo los nitruros y carburos de metales de transición mostraron tener una alta viabilidad comercial al ofrecer propiedades mecánicas similares a los recubrimientos tradicionales con la diferencia de que el proceso de elaboración se simplificaba bajando así los costos de producción, lo cual los hizo exitosos en la década de los 90's (**Randahawa, H., Johnson, P. C., Cunningham, R.**). En este panorama comercial los que destacaron fueron el nitruro de titanio y el carburo de titanio (**Sundgreen, J. E., Hentzeel, H. T. G.**).

En los últimos años el número de componentes a mecanizar ha aumentado de forma considerable, es por ello que los recubrimientos duros juegan un papel importante en la industria por mejorar la vida de la herramienta y para alcanzar propiedades que normalmente no son posibles de obtener en el sustrato por sí solo, como alta dureza, baja fricción, resistencia al desgaste, así como la alta resistencia a la corrosión y buena resistencia a altas temperaturas (**L. Cunha, et al. 1999, Da-Yung Wang, et al.**). Las propiedades que pueden mejorarse se catalogan en seis categorías básicas: ópticas, eléctricas, magnéticas, de nitruro de titanio (TiN) además de las propiedades antes mencionadas buscan mejorar simultáneamente lo depositado sobre herramientas de corte, para incrementar substancialmente la dureza (**D.L. Smith 1995**), baja el coeficiente de fricción (**T.A. Li T.A. Li, 2001**) son conocidos por su brillante color oro y es utilizado también en aplicaciones decorativas (**E. Harju, et al. 1999**) La alta dureza, baja fricción y resistencia al desgaste de películas de TiN pueden ser directamente afectadas por los cambios en las condiciones de deposición (**A. Matthews and A. R. Lefkow, 1985, R. Manory, 1987**). Con respecto al claro colorido de películas delgadas, uno debe distinguir entre los coloridos inherentes (por ejemplo en nitruros, carbonitruros o boruros) y los coloridos claros, debido a la interferencia de los efectos (por ejemplo óxido transparente o extremadamente delgado de las películas absorbentes (**R. Franchy, 2000**). Los coloridos claros

de las películas el espesor y la relación de gases Ar-N₂ ([M. Ohring 1993). Cuando se emplea nitrógeno como elemento de aportación como auxiliar o para la formación de compuestos, se produce un incremento de dureza superficial. Esto se debe a la formación de una capa de nitruro de titanio. Conforme se van cambiando las condiciones de distancia y tiempo de deposición, el color del recubrimiento cambiará, tendiendo a dorado, para un tiempo de 60 min. Y distancia entre 54 y 61 mm, por arriba o abajo de estas condiciones, el color variará significativamente, ya que la cinética de gases hará que se mezclen pequeñas cantidades de oxígeno, lo que causará oxidación, o también a colores combinados con dorado, de acuerdo a la estequiometría de la película.

Un común denominador en este tipo de materiales es que su elaboración se enmarcaba solamente en películas delgadas depositadas sobre algún tipo de sustrato que podía ser directamente sobre una pieza sometida a fricción, desgaste o corrosión, si el caso lo ameritaba para aplicación industrial, o solamente sobre silicio para fines de investigación básica de donde existen cientos de publicaciones al respecto. La desventaja inmediata de este factor es que los problemas de adherencia de la película depositada así como la propia dureza de la misma ha estado siempre comprometida con las temperaturas del sustrato y el espesor de la película. Por dar un ejemplo, es bien conocido que para nitruro de titanio sobre acero, el espesor del recubrimiento debe ser cinco veces mayor que la profundidad de indentación. Para todos los tipos de recubrimientos duros hay todavía un desconocimiento de como es afectado el proceso de crecimiento y nucleación por los diferentes parámetros involucrados.

En años recientes se ha visto crecer rápidamente el campo de la nanotecnología debido a la potencial aplicación de los nanomateriales en una amplia variedad de tecnologías tales como la electrónica, catálisis, cerámicos, magnéticos y componentes estructurales. Debido a la reducción estructural, estos materiales exhiben propiedades peculiares e interesantes, por ejemplo el incremento de la dureza, elevado calor específico, mayor estabilidad térmica y mecánica. Estas propiedades se observan tanto en materiales en volumen como en películas delgadas de TiN, Ti-Al-N, Ti-Si-N y recubrimientos de tipo diamante. películas delgadas de TiN nanocristalino presentan especialmente interesantes (**Ramesh Chandra, et al**)

En la actualidad el avance en torno a los recubrimientos duros se ha enfocado en la elaboración de sistemas multicapas formados por estructuras tipo sándwich de elementos basados en nitrógeno, carbono e incluso oxígeno. Algunos sistemas son Ti/TiN, Hf/HfN, W/WN (**Shih, K. K. Dover, D. B.**) todos sobre silicio, otros sistemas que han dado buenos resultados son Ti/TiN/TiCN/CN, CNx/TiCNx/TiN/Si éstas depositadas por técnicas como dual-ion beam sputtering (DIBS). Otros sistemas de interés son aquellas multicapas alternadas de Ti, Zr, Al y V en mezcla con nitrógeno y/o carbono depositadas por plasma de arco (arc plasma deposition)

En este proyecto se propone preparar y caracterizar recubrimientos delgados de las multicapas formadas por repeticiones secuenciales de las estructuras TiN/CrN/AlN/Si y TiN/CrN/ZrN y en particular se estudiará la microestructura de las interfaces formadas por los diferentes materiales. Para esto se utilizará el método de crecimiento conocido como atomización catódica en corriente directa con modo combinado de operación directo y pulsado, asistido por magnetrón balanceado, (balanced DC sputtering direct-pulsed). DC pulsado es particularmente atractivo para el crecimiento de materiales de baja conductividad eléctrica como es el caso de los que se prepararán durante el desarrollo de este proyecto, esta técnica tiene diversas ventajas en relación al método tradicional de radio frecuencia, RF.

La microestructura de los recubrimientos es un rubro importante para sus aplicaciones. Los recubrimientos convencionales nitruro monometal (TiN, etc) son conocidos por ser columnares debido al competitivo crecimiento monolítico. Las columnas de grano individuales están sujetas a ser una fuente de falla mecánica cuando se expone a diferentes fuerzas en el caso de desgaste abrasivo porque las fronteras de grano se pueden deslizar bajo grandes esfuerzos. Esas posibilidades de fallas mecánicas pueden ser reducidas usando técnicas de depósito similares a aquellas adaptadas para crecer multicapas o superredes (*Luo, Q. Rainforth, W. M., Munz, W. D.*) En general para un sistema de depósito con múltiples fuentes de material (blancos), las propiedades el recubrimiento multicomponente o multicapa producida están determinadas por las propiedades de cada uno de los materiales fuente utilizados. Las propiedades de estas multicapas también dependen de la velocidad de rotación del sustrato, la temperatura de deposición, la potencia aplicada a cada fuente y la presión parcial de los gases reactivos. En el caso de crecimiento monolítico, vacancias u otro tipo de defectos pueden ser formados más o menos continuamente en las fronteras de granos columnares a través del recubrimiento, mientras que en una muestra de multicapas ultrafinas, el la formación de crecimiento continuo de vacíos o defectos se interrumpe o se detiene en el depósito de una multicapa o superred, especialmente cuando los materiales de las dos capas son diferentes en términos de su masa, propiedades físicas, textura u orientación, etc. Es por esto que al usar recubrimientos de multicapa a durante del recubrimiento, las fronteras de grano y la propagación de microfracturas a lo largo de las fronteras de grano pueden ser evitadas.

Es un gran desafío producir recubrimientos protectores con todas las propiedades deseadas en un alto nivel. Un ejemplo es el recubrimiento CrTiAlN (*Shicai Yang, Terr, D. G.*) Yang y Terr reportaron que incrementando el contenido de ambos CrN en TiAlN o TiAlN en CrN resultó en obtener un recubrimiento con alta dureza, estabilidad térmica y una alta resistencia al desgaste. Estas propiedades deseables son las responsables de su excelente perfección en el cortado.

HIPOTESIS.

Los recubrimientos duros en forma de multicapas formados a base de nitruros de V, Al, Ti, Cr y Zr presentan propiedades mecánicas superiores a las de aquellos formados por capas simples debido a que el sistema multicapa detiene las fracturas o fallas que se pudieran propagar a través de las fronteras de grano.

Adicionalmente se mejoran las propiedades térmicas al ser un sistema térmicamente estable y se reducen los efectos a la corrosión.

OBJETIVO GENERAL

Obtener un recubrimiento superduro a base de nitruros de Al, V, Cr, Zr, formados por un sistema de capas delgadas de espesores nanométricos en ambiente controlado, mediante el uso de atomización catódica asistida por magnetrón balanceado.

OBJETIVOS PARTICULARES

El presente proyecto pretende:

1. Obtener multicapas basadas en nitruros de Ti, Al, Cr y Zr crecidas mediante la técnica de atomización catódica en modo combinado de DC directo-pulsado asistido con magnetrón balanceado.
2. Determinar la microestructura/nanoestructura de las interfaces
3. Determinar que multicapa o combinación de multicapas posee las mejores propiedades mecánicas, térmicas y resistencia a ambientes corrosivos.
4. Estudiar los efectos del uso de magnetrón balanceado en modo combinado DC pulsado y directo.
5. Estudiar el desempeño fisicoquímico y mecánico de los recubrimientos obtenidos

METAS CIENTIFICAS

1. Generar conocimiento en el área de recubrimientos duros y películas delgadas
2. Desarrollar sistemas multicapas para diferentes necesidades
3. Implementar la metodología para la elaboración de películas delgadas

METAS ACADEMICAS

Con la finalidad de cumplir con los lineamientos de CIMAV en el rubro de formación de recursos humanos y su permanencia en el programa nacional de postrados se formaran durante el desarrollo de este proyecto

1. 3 licenciados en Ingeniería de Materiales
2. 2 Maestros en Ciencia de Materiales
3. 1 doctor en Ciencia de Materiales

PRODUCTOS ENTREGABLES

- Tres tesis de licenciatura, dos de maestría y dos de doctorado
- 4 artículos internacionales en revistas con refereo y dos en revistas nacionales
- 3 resúmenes in extenso en congresos internacionales y 3 en congresos nacionales
- Capacitación en crecimiento y caracterización de películas delgadas

METODOLOGIA

La metodología a seguir será la siguiente, quedado abierta la posibilidad de hacer modificaciones durante la ejecución del proyecto.

Primeramente el sistema existente debe complementarse con un analizador de gases para tener un control preciso en el flujo y razones de los gases reactivos. Adicionalmente la será requerida la instalación de un sistema automático de encendido de magnetrones para tener la secuencia automatizada de deposición.

Se deberá tener el blanco Ti en un magnetrón DC directo debido a que el material es bastante duro y de alta impedancia por lo que requiere de mayor potencia (300 Watts) para tener una tasa de deposito razonablemente controlada. De igual manera es requerimiento tener un blanco de Al, uno de Cr, uno de V y uno de Zr, éste último intercambiando al de V, en los magnetrones DC pulsados ya que es posible generar plasma con ellos a bajas potencias (100 Watts) con una tasa de deposito de alrededor de 1 Å/seg..

Los parámetros a considerar para las evaporaciones son los siguientes: Temperatura del sustrato, presiones parciales de gases reactivos y potencia de las fuentes DC directo y pulsado. Los sustratos a utilizarse serán inicialmente de Silicio (001) y posteriormente acero comercial.

Las evaporaciones iniciaran en la formación de películas tipo soporte de CrN, AlN, ZrN y TiN a las que posteriormente se les depositara una nueva capa que contenga un nuevo sistema

- El primer sistema multicapa será TiN/AlN/CrN/Si(001)
- El segundo sistema será el AlN/TiN/CrN/Si(001)
- El tercero será el sistema 1 pero depositado sobre acero comercial
- El cuarto será el sistema 2 depositado sobre acero comercial
- El quinto sistema multicapa será CrN/AlN/TiN/Si(001)
- El sexto sistema será el AlN/CrN/TiN/Si(001)
- El séptimo será el 5 pero sobre acero comercial
- El octavo será el 6 pero depositado sobre acero comercial
- Se propone un noveno sistema formado por TiN/AlN/CrN/Zr y uno mas
- Formado por CrN/AlN/TiN/Zr

Cada sistema multicapa será crecido bajo las consideraciones de ajuste en los parámetros de crecimiento como lo son temperaturas de sustrato y presiones

parciales de gases reactivos. Se pretende usar temperaturas que vayan desde la temperatura ambiente hasta los 500 C en pasos de 50 C y presiones parciales de nitrógeno entre 10mTorr hasta 70mTorr.

CARACTERIZACION

AES/XPS

Las películas serán caracterizadas mediante espectroscopia de electrones Auger y XPS con un equipo ESCA/Auger Perkin Elmer PHI-560 con analizador de paso doble y canon de electrones coaxial, existente en la Universidad de Texas en El Paso en donde se cuenta actualmente con estrecha colaboración. La finalidad de realizar estas caracterizaciones es la de obtener la composición y el estado químico de las superficie. Es importante en esta sección el estudio del traslape de las líneas Auger de Ti y N así como aquellas que se pudiesen encontrar con el objetivo de determinar la huella digital en el espectro de dichas superficies (*González Valenzuela, C, et al.*). En este instrumento será posible analizar las muestras en dimensiones de 1cm^2 y es no destructiva.

Voltajes típicos para un análisis Auger van desde los 2000 eV y corrientes de $1\mu\text{A}$, sin embargo con la finalidad de analizar las excitaciones alrededor de las oscilaciones del plasma se usaran energías de los electrones incidentes de 500 eV.

MORFOLOGIA: SEM/AFM

La morfología de la superficie será estudiada por microscopia electrónica de barrido en un SEM JEOL-5800 LV existente en CIMAV y los tamaños de partícula serán determinados mediante microscopia de fuerza atómica AFM en donde se hará evidente el espesor de las capas formadas así como del grado de homogeneidad. Este tipo de caracterización dará información inicial para el estudio de la formación de la interface entre las capas en sus primeras etapas de crecimiento.

Dado a que para SEM y AFM estas muestras no necesitan ser recubiertas con algún elemento conductor, las técnicas no dañaran las muestras pudiendo estas ser reusadas para posteriores análisis.

MICRO/NANO ESTRUCTURA

Mediante el uso de microscopia electrónica de transmisión analítica es posible determinar la cristalografía de las interfaces formadas así como la composición química de las mismas obtenidas por mapeos en modo STEM. Se realizarán análisis de EDS e EELS, el último con la finalidad de obtener algunas propiedades electrónicas de las interfaces. Para este fin será necesario preparar las muestras mediante devastamiento iónico usando el equipo de preparación PIPS existente en CIMAV.

XANES/EXAFS

Finalmente se pretende realizar mediciones de absorción de rayos X, XAS, en el SSRL de Stanford, (Stanford Synchrotron Radiation Light) para determinar la estructura atómica a primeros vecinos y la concentración atómica de los metales utilizados, con lo cual se corroborara lo obtenido por técnicas superficiales como Auger y XPS. Con esta técnica podrán también empatarse las mediciones de tamaño de partícula con los obtenidos por AFM y TEM.

En esta técnica en particular no será necesario usar la modalidad de haz rasante ya que la detección de la fluorescencia en modo de transmisión arroja la información necesaria para realizar el procesamiento de los datos y obtener la información deseada.

PROPIEDADES MECANICAS

Las mediciones de dureza serán realizadas en un nanoindentador instalado en el sistema AFM Digital Instruments Nanoscope IVa y mediante un microdurómetro FM7.

DSC/TGA

Las propiedades de estabilidad térmica serán realizadas en un DSC/TGA TA Instruments 2960 con sensibilidad de 0.1µg el cual opera desde temperatura ambiente hasta 1500 °C

INFRAESTRUCTURA

CIMAV

- Cámara de sputtering Intercovamex, 3 magnetrones pulsados y 1 directo
- AFM, MFM, nanoindentador AFM Digital Instruments Nanoscope IVa
- HR/TEM-STEM PHILIPS CM200
- PIPS GATAN
- SEM JEOL LV 5800C
- DSC/TGA TA Instruments 2960
- Microdurómetro FM7

Universidad de Texas en El Paso, UTEP

- XPS/AUGER-SIMS Perkin Elmer PHI 560c

Absorción de Rayos-X, Sincrotrón de Stanford, (SSRL)

- Proposal activa Stanford CA

PARTICIPANTES

Responsable: Dr. Alberto Duarte Moller

Participante: Dr. Jesús González Hernández

Extranjero: Dr. Jorge A. Lopez (UTEP)

Técnico 1: Dra. Hilda Esparza Ponce

Técnico 2: Ing. Wilber Antúnez
Técnico 3: Ing. Daniel Lardizabal
Técnico 4: Ing. Arturo Hernández

Estudiantes Asociados: 4

CRONOGRAMA DE TRABAJO

9 CUATRIMESTRES

CUATRIMESTRE I

- Adquisición e instalación del analizador de gases, cámara de introducción de muestras y sistema automático de deposición controlada
- Determinación de los parámetros requeridos óptimos (Temperatura, proporción de gases reactivos) para el crecimiento independiente de TiN, CrN, AlN, y ZrN.
- Elaboración de plan de trabajo de: 1 tesis doctorales, 2 de maestría y 3 de licenciatura.

CUATRIMESTRE II

- Crecimiento de la primer multicapa TiN/AlN/CrN/Si(001)
- Primeras caracterizaciones por SEM y AFM
- Inicio de tesis de licenciatura y maestría

CUATRIMESTRE III.

- Crecimiento del sistema AlN/TiN/CrN/Si(001)
- Primeras caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación con tesis
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS

CUATRIMESTRE IV

- Crecimiento del sistema TiN/AlN/CrN/acero
- Primeras caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación con tesis
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS

CUATRIMESTRE V

- Crecimiento del sistema AlN/TiN/CrN/
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación de tesis de maestría
- Termina de tesis de licenciatura
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS

- Análisis XAS
- Análisis DSC/TGA

CUATRIMESTRE VI

- Crecimiento del sistema CrN/AlN/TiN/Si(001)
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación de tesis
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS
- Redacción de artículos

CUATRIMESTRE VII

- Crecimiento del sistema AlN/CrN/TiN/Si(001)
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación de tesis
- Termina de tesis de maestría en ciencias
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS
- Redacción de artículos

CUATRIMESTRE VIII

- Crecimiento del sistema CrN/AlN/TiN/acero
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación de tesis de doctorado
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS

CUATRIMESTRE IX

- Crecimiento del sistema AlN/CrN/TiN/acero
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Termina de tesis de doctorado
- Reporte final

REFERENCIAS

- Angus, J. C., Y. Wang, M. Sunkara, Annu. Rev. Mater. Sci., 21, 221 (1991)
- Sequeda, F., 1985, Applications of Plasma Processes to thin film Materials Technology. Short course Notes IBM Almaden, San José, CA, 1-2 Diciembre
- Yoshii K., Y. Suzuki, A. Takeuchi, K. Yasutake, H. Kawabe. Thin Solid Films, 199, 85 (1991)

L. Cunha, M. Andritschky, L. Rebouta and K. Pisehow. Surface and Coatings Technology, no. 116: 1152-1160. 1999.

Da-Yung Wang, Yen-Way Li, Chi-Long Chang and Wei-Yu Ho. Surface and Coatings Technology, no. 114: 109- 113. 1999.

D.L. Smith. Thin-Film Deposition, Mc Graw Hill. 1995.

T.A. Li, H. Li, F. Pan.. Surface and Coatings Technology, 137: 225- 229. 2001.

E. Harju, S. Kivivuori and A.S. Korhonen, Surf. Coat. Technol. 98, 112. 1999.

A. Matthews and A. R. Lefkow. Thin Solid Films, 126: 283-291. 1985.

R. Manory. Surface Engineering, 3: 233-240. 1987.

R. Franchy. Surface Science Reports, no. 38: 195-294, 2000.

M. Ohring., Academic Press Inc, San Diego. 1992.

Sundquist, H. A., E. H. Sirvio and T. Kurkinen. Met. Technol. 1983, 10, 130

Randahawa, H., Johnson, P. C., Cunningham, R., Jour. Vac. Sci. Tech. 6, 3, 2136-2139, 1988

Sundgreen, J. E., Hentzeel, H. T. G. jour. Vac. Sci. Technol. 4, 4, 2259-2279, 1986

Shih, K. K. Dover, D. B. Applied Phys. Lett. 61, 6, 654-656, 1992

Luo, Q. Rainforth, W. M., Munz, W. D. Munz. Wear, 225-229, 74, 1999

Shicai Yang, Terr, D. G. Proc. Conf. ICMCTF, 2002, San Diego, USA

Ramesh Chandra, Amit Kumar Chawla, Davinder Kaur, P. Ayyub. Nanotechnology 16, 3053-3056, 2005

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

2. Concentrado de Información

Título del proyecto: Producción De Recubrimientos Superduros En Multicapas Basados En Nitruros De Al, V, Ti, Zr Y Cr Crecidos Por Atomización Catódica En Modo Combinado Dc Directo-Pulsado Asistido Por Magnetron Balanceado.

Modalidad: Profesor - Investigador

Area: Ingeniería

Disciplina: Tecnología De Las Materias

Palabras Clave: Recubrimientos Duros, Multicapas, Sputtering

Duración del Proyecto: 9 Cuatrimestres

Monto Solicitado: \$1,195,678

Institución Solicitante: Centro De Investigación En Materiales Avanzados, S.C.

Dependencia: División De Materiales Cerámicos Y Beneficio De Minerales

Area/Departamento: Física de Materiales

RFC: CIM941025MJ1

Domicilio: Miguel de Cervantes 120 Complejo Industrial 31109

Responsable de Proyecto: JOSE ALBERTO DUARTE MOLLER

RFC: DUMA6703272K5

CURP:

Grado: Dr.

Nombramiento: Investigador Titular B

Tiempo Completo: Si

Género: M

Domicilio Laboral: MIGUEL DE CERVANTES 120 COMPLEJO INDUSTRIAL CHIHUAHUA 31109 Chihuahua Chihuahua, Chihuahua

Teléfono Laboral: 6144391100 1127

FAX Laboral: 6144391112

Correo Electrónico: alberto.duarte@cimav.edu.mx

Dirección Particular: PASEOS DE LA UNIVERSIDAD 14948 PASEOS DE CHIHUAHUA 31105 Chihuahua Chihuahua, Chihuahua

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

5. Registro de participantes

Tipo de Participante: Técnico

Título/Grado: Dra.

Nombre: HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE

RFC:

Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Tareas: Como técnico asignado al sistema de atomización catódica será la encargada de la operación del sistema y quien controle las condiciones para cada crecimiento controlado. Realizar caracterizaciones de SEM y AFM. Realizar las mediciones de nanoindentación y microdureza de las películas obtenidas

Tipo de Participante: Técnico

Título/Grado: Ing.

Nombre: DANIEL LARDIZABAL GUTIERREZ

RFC:

Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Tareas: REALIZAR PRUEBAS DE ESTABILIDAD TERMICA, DSC/TGA Y ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE REACCIONES DE FORMACIÓN

Tipo de Participante: Responsable

Título/Grado: Dr.

Nombre: JOSE ALBERTO DUARTE MOLLER

RFC: DUMA6703272K5

Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Tipo de Participante: Investigador

Título/Grado: Dr.

Nombre: JESUS GONZALEZ HRNANDEZ

RFC:

Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Tareas: Apoyar en el desarrollo de los sistemas multicapas y realización de mediciones Auger-XPS y XAS.

Tipo de Participante: Investigador

Título/Grado: Dr.

Nombre: FRANCISCO ESPINOSA MAGAÑA

RFC:

Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Tareas:

REALIZAR SIMULACIÓN DE LAS PROPIEDADES ELECTRÓNICAS Y ÓPTICAS DE LAS PELÍCULAS DELGADAS ASOCIARLAS A LAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y MECANICAS OBTENIDAS EXPERIMENTALMENTE. APOYO EN LA REALIZACION DE ESPECTROSCOPIA DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA APOYO EN LA CARACTERIZACIÓN POR TEM

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

6. Concentrado curricular

Responsable

Nombre: JOSE ALBERTO DUARTE MOLLER RFC: DUMA6703272K5
S.N.I.: Si Categoría y nivel actual: 1

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	CICESE	México	1996	Física del Estado Sólido
M. en C.	CICESE	México	1993	Física del Estado Sólido
Fís.	UNIVERSIDAD DE SONORA	México	1990	Física del Estado Sólido

Relación de tesis dirigidas:

Maestría	SINTESIS Y CARACTERIZACION DE CRISTALES DE GLICINA - NITRATO DE SODIO Y L -ARGININA - ACIDO FOSFORICO	2005 Terminada
Maestría	ESTUDIO MIROESTRUCTURAL DEL CLINKER DE CEMENTO PORTLAND	2004 Terminada
Maestría	CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE MATERIALES MEDIANTE EL ANALISIS DE ESTRUCTURA FINA ASOCIADA A LAS PERDIDAS DE ENERGIA POR IONIZACION (EXEELFS)	2001 Terminada
Maestría	DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES OPTICAS DEL NITRURO DE TITANIO (TiN) MEDIANTE LA ESPECTROSCOPIA DE PERDIDA DE ENERGIA ELECTRONICA (EELS)	2000 Terminada
Licenciatura	DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE ESTADOS SP2:SP3 EN DIFERENTES FORMAS DE CARBONO	1998 Terminada

Relación de Publicaciones:

C. González Valenzuela, L. Cota, R. González, W. de la Cruz and A. Duarte Moller. Study by AES of the Titanuim nitration in the growing of TiN thin films by PLD technique. Short communication In press Applied Surface Science 2005
Low Loss electron energy loss spectroscopy of VC, MoC and TaC. F.

162

Espinosa Magaña, R. Martínez Sánchez, A. Duarte Moller and L. González Hernández. Rev. Mex. De Fis. 50, sup. 1. 2004, 37-41

HRTEM characterization of gold nanoparticles produced by wheat biomass. V. Armendariz, M. José Yacamán, A. Duarte Moller, J. R. Peralta Videa, H. Troiani and J. Gardea Torresdey. Rev. Mex. De Fis. 50, sup. 1. 2004, 7-11

F. Espinosa Magaña, A. Duarte Moller, R. Martínez Sánchez and M. Miki Yoshida Electron energy loss spectroscopy of TiC, ZrC and HfC, J. of Electron Spectroscopy and related phenomena, 125, (2002) 119-125

Gilles Berhault, Leonel Cota Araiza, Alberto Duarte Moller, Apurva Mehta and Russel Chianelli Modification of unpromoted and cobalt-promoted MoS₂ during thermal treatment by dimethylsulfide Catalysis letters, vol. 78 (2002) 81-90

Otra Información relevante:

LAS PUBLICACIONES HAN GENERADO ALREDEDOR DE 50 CITAS ANEXAN EL DOCUMENTO DE CONCENTRADO CURRICULAR. ADICIONALMENTE SE HA TENIDO INTERACCIÓN FRUCTÍFERA CON LA INICIATIVA PRIVADA, EN PARTICULAR CON LA EMPRESA CEMENTOS DE CHIHUAHUA: Interacción con Grupo Cementos de Chihuahua, GCC • Profesor de Física y Matemáticas desde 2001 a los grupos especiales de GCC • Jurado de exámenes de Maestría en Ciencias de dos trabajadores de GCC • Dirección de Tesis de Jezreel Abraham López O. Trabajos sobre materiales cementantes • Director de una tesis relacionada con cementantes a base de moluscos • Patente en proceso sobre cementantes a base de moluscos ESTANCIAS POSTDOCTORALES • Estancia postdoctoral Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad de Camerino, Camerino Italia enero-febrero del 2001 • Estancia postdoctoral Departamento de química Universidad de Texas en El Paso, agosto del 2002-Mayo del 2003

Investigador

Nombre:	JESUS GONZALEZ HRNANDEZ	RFC:	
S.N.I.:	Si	Categoría y nivel actual:	3

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	Universidade Estadual de Campinas	Brasil	1980	Física del Estado Sólido
M. C.	CINVESTAV	México	1976	Física del Estado Sólido
Fís.	Escuela Superior de Física y Matemáticas del IDN	México	1974	Física del Estado

Relación de tesis dirigidas:

- Preparación y Caracterización de
 Doctorado Recubrimientos Fotocrómicos por el 2003 Terminada
 Proceso Sol-Gel
- Pigmentos y otros Compuestos en
 Doctorado Recubrimientos Producidos a Partir del 2001 Terminada
 Proceso Sol-Gel.
- Obtención de Películas Delgadas de SiO₂
 Doctorado Sobre un sustrato Polimérico Mediante el 2001 Terminada
 Proceso Sol-Gel
- Evolución de Partículas Coloidales en 2001 Terminada
 Doctorado Matrices de SiO₂ Preparadas por Sol-Gel
- Estudio, Formación y Caracterización de
 Doctorado Vidrios Complejos con Incorporación de 1999 Terminada
 Partículas.

Relación de Publicaciones:

Characterization and degradation of functionalized chitosan with glycidyl methacrylate" N. Flores Ramírez, E. A. Elizalde Peña, S. R. Vásquez García, J. González Hernández, A. Martínez Ruvalcaba, I. C. Sánchez, G. Luna Bárcenas and R. B. Gupta. J. Biomater. Sci Polymer Edn. 16, 4, 473-488 (2005)

Magnetic Field effect on the visible photoluminescence of porous silicon" T. V. Tochynska, A. Díaz Cano, L. Y. Khomenkova, V. N. Zakharchenko, R. V. Zakharchenko, J. González Hernández, and Y. Vorobiev Phys. Stat. Sol. (c) 2, 9, 3314-3318 (2005)

Optical properties of porous silicon surface" E. Chambon, E. Florentin, T. Torchynska, J. González-Hernández and Y. Vorobiev Microelectronics Journal, 36, 3-6, 514-517 (2005)

Nanostructured porous sol-gel materials for applications in solar cells engineering" R.V. Zakharchenko, L.L. Díaz-Flores, J.F. Pérez-Robles, J. González-Hernández, Y.V. Vorobiev Phys. Stat. Sol. 2, 9, 3308-3313 (2005)

Flexural Behavior and Microstructure Analysis of a Gypsum-SBR Composite Material" J. C. Rubio-Avalos, A. Manzano Ramírez, J. G. Luna Bárcenas, J. F. Pérez Robles, E. M. Guzmán, M. E. Contreras García, J. González Hernández Material Letters 59 230-233 (2005)

Otra información relevante:

230 PUBLICACIONES INTERNACIONALES Premio Nacional en Tecnología de Alimentos (Mención Honorífica), 1994. Premio Anual de la Sociedad en Ciencia de Superficies e Interfaces, 1995. Primer Lugar en la Modalidad de Mejor Desarrollo Tecnológico, Exposición Científica y Tecnológica del Estado de Querétaro, 1996. Miembro de la International Higher Education Academy of Sciences, Rusia, 1996. Primer Lugar en la Modalidad de Mejor Desarrollo Tecnológico, Exposición Científica y Tecnológica del Estado de Querétaro, 1997. Presidente de la Comisión Evaluadora del SNI, Área IV, 1998 y área VII, 2005 Premio Anual de la Sociedad Mexicana de Física, 1999 Premio Nacional de Ciencias y Artes, 1999 Miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República

Permanente. Reconocimiento a la Investigación, Gobierno del Edo. de Querétaro, julio 2000 ? Premio Luis Elizondo, Sistema Tecnológico de Monterrey, 2001. Asesor Honorario de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, 2001. Politécnico Distinguido 2001, Asociación de Egresados Politécnicos, Querétaro Premio Estatal de Ciencia y Tecnología, "Durango 2001" Presea Lázaro Cárdenas a Egresados Distinguidos, 2002 Reconocimiento a la Investigación, Gobierno del Edo. de Querétaro, julio 2002 Reconocimiento a la Investigación, Gobierno del Edo. de Querétaro, julio 2003 Premio Alejandrina, Universidad Autónoma de Querétaro (2° lugar), 2003 Secretario de la Unión Internacional de Sociedades de Investigación en Materiales(2004) SNI NIVEL 3

Investigador

Nombre: FRANCISCO ESPINOSA MAGAÑA RFC: S.N.I.: Si Categoría y nivel actual: 1

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	UAM	México	1996	Física del Estado Sólido
M. en C.	UNAM	México	1989	Física del Estado Sólido
Fís.	UNAM	México	1980	Física del Estado Sólido

Relación de tesis dirigidas:

Maestría	Análisis de la Aleación Ferromagnética con Memoria de Forma Ni ₂ MnGa, Mediante Espectroscopía de Pérdida de Energía de Electrones (EELS)	2005 Terminada
Maestría	Caracterización de Películas Delgadas de Fe ₂ O ₃ Dopadas con Ti, Mediante Espectroscopía de Pérdida de Energía de Electrones.	2004 Terminada
Licenciatura	Solución del Movimiento Browniano con Integrales de Trayectoria	1993 Terminada
Licenciatura	Depósito y Caracterización de Películas Delgadas Semiconductoras para Aplicaciones en Energía Solar	1990 Terminada

Relación de Publicaciones:

Characterization of Al-based Composites Produced by Mechanical Milling Using Electron Energy Loss Spectroscopy V. Gallegos-Orozco, A. Santos-Beltrán, I. Estrada-Guel, R. Martínez-Sánchez, F. Espinosa-Magaña Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials, Vols. 24-25 (2005), 169-172

Microstructural Characterization on Ni-Mo Catalyst Synthesized by

165

Mechanical Alloying I. Estrada-Guel, G. Alonso, C. Ornelas, J.I. Barajas-Villaruel, L. Bejar-Gómez, F. Espinosa-Magaña and R. Martínez-Sánchez Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials, Vols. 20-21 (2004), 269-274

. EELS Characterization of Ni-Mo Catalyst Synthesized by Mechanical Alloying F. Espinosa-Magaña, L. Bejar-Gómez, I. Estrada-Guel, and R. Martínez-Sánchez Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials, Vols. 20-21 (2004), 599-604

5. Low-loss electron energy loss spectroscopy of VC, NbC and TaC F. Espinosa-Magaña, R. Martínez-Sánchez, A. Duarte-Moller, L. González-Hernández Revista Mexicana de Física, Vol. 50, suplemento 1 (2004)

Structural Characterization of VC0.88 using transmission Extended Electron Energy Loss Fine Structure Spectroscopy C. González-Valenzuela, F. Espinosa-Magaña, A. Duarte-Moller. Superficies y Vacío, Volumen 16(4), 30-33, (2003).

Técnico

Nombre:	HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE	RFC:	
S.N.I.:	Si	Categoría y nivel actual:	Candidato

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	CIMAV	México	2004	Física del Estado Sólido
M. en C.	U.M.S.N.H	México	1996	Física del Estado Sólido
Ing. Quím.	U.M.S.N.H	México	1992	Física del Estado Sólido

Relación de Publicaciones:

A Reyes Rojas, H E Esparza-Ponce, L Fuentes, A L'opez-Ortiz, A Keer and J Reyes-Gasga In situ X-ray Rietveld analysis of Ni-YSZ solid oxide fuel cell anodes during NiO reduction in H2 Journal of Physics D: Applied Physics 38 (2005) Inglaterra 2276-2282

H. Esparza-Ponce, A. Reyes-Rojas, M. Miki Yoshida Synthesis and Characterization of Spherical Zirconia and Calcia Stabilized Nano-Powders Obtained by Spray Pyrolysis. Materials Science and Engineering: A 343 343 (2003) USA 82-88.

Técnico

Nombre: DANIEL
LARDIZABAL
GUTIERREZ RFC:
S.N.I.: No Categoría y
nivel actual:

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Ing. Quím.	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIHUAHUA	México	1987	Química Inorgánica

Relación de Publicaciones:

C:R: Michel, A:S: Gago,H. Guzman-Colin, E.R. Lopez, D. Lardizabal, O.S. Buassi-Monroy Electrical Properties of the perovskite $Y_{0.9}Sr_{0.1}CoO_3$ prepared by a solution method. Materials Research Bulletin 14-15 39 (2004) USA 2295-2302

A. Lopez Ortiz, N.G. Perez Rivera, A. Reyes Rojas, D. Lardizabal G. Novel Carbon Dioxide Solid Acceptors using Sodium Containing Oxides Separation Science and Technology 15 39 (2004) USA 3559-3572

A.Robau S.,Alfredo Aguilar E., Daniel Lardizabal G, Luis de la torre Radial distribution of porosity in spherical activated carbon particles Carbon 41 USA 693-698

E.Rivera-Muñoz,D.Lardizabal,G.Alonso,A.Aguilar,R.R. Chianelli Silica gel- and MCM-41 supported MoS_2 catalysits for HDS reactions. Catalysis Letters 3-4 February 85 (2003) USA 147-151

A.Robau S.,Alfredo Aguilar E., Daniel Lardizabal G.,Obed Chimal. Influence of Starting Char Properties on Porosity Development During CO_2 Activation. Journal of Porous Materials 9 1 (2002) USA 185-194



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3171

REQUISICION DE COMPRA
POR AUTORIZAR

Fecha : 23/08/2007

Hoja : 1

PROYECTO PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 23/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	50011	5401	1	ACTCALEF001	CALEFACTOR HASTA 800°C, PARA SUBSTRATOS CON HASTA 2" DE DIAMETRO. EL CALEFACTOR ES DEL TIPO RESISTIVO. SE INCLUYE: ATRAVEZADORAS ROTATORIA Y ELECTRICA, TAMBIEN LA FUENTE DE PODER CON REGULACION PID. LA ATRAVEZADORA ROTATORIA NO INCLUYE EL MOTOR. PARA EL TIPO DE CALEFACTOR INDICADO, EL SUBSTRATO SE MONTA AL CENTRO DE LA CAMARA, N° PARTE CalefV3 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	124,740.00	
2	50011	5401	1	ACTROTAC001	SISTEMA DE ROTACION CONTROLADA Entre 0 a 20 rpm, variable de acuerdo a valor prefijado. Termopar y atravezadora correspondiente para controlar temperatura del calefactor con hasta 800°C. Capacidad para programar rampas de calentamiento, y sostenimiento. N° Parte RotV3 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	85,260.00	
3	50011	5401	1	ACTPRECA001	PRECAMARA DE INTRODUCCION PARA V3 Incluyendo: brazo de transferencia, medidores de vacio, puerta de acceso rápido, ventana confiat superior. No incluye sistema de vacio. n° parte V3UPG (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	420,000.00	
4	50011	5401	1	ACTDRESS001	ARREGLO DE RF DRESSLER Modelo Cesar 133. Incluye: Acoplador de Impedancia Vario VM, 1000A, conectores, interfaces y cables, N° Parte RFMatch (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	153,840.00	
5	50011	3503	1	MANREFRI001	INSTALACION De las partidas cotizadas, N° Parte INST (SE ANEXA COTIZACION)	SER	1.000	42,000.00	

Centro de Investigacion en
Materiales Avanzados, S.C

RECIBIDO
24 AGO 2007
ADQUISICIONES

NIVEL DE INVENTARIO DE

23 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

Total Requisicion

825,840.00

LOZOYA CHAVEZ BLANCA ROCIO
REALIZO

DUARTE MOLLER JOSE ALBERTO
SOLICITANTE

DUARTE MOLLER JOSE ALBERTO
AUTORIZO



INTERCOVAMEX

www.intercovamex.com**INTERCOVAMEX, S.A. DE C.V.***Alto Vacío y Caracterización de Materiales
Distribución, Fabricación, Servicio, Asesoría y Cursos*

DOMICILIO FISCAL R.F.C: INT - 910315-749

Montana # 22 Col. Nápoles

03810 México D.F.

SUCURSAL CUERNAVACA

Calle Subida del Club # 62 Col. Reforma

62260 Cuernavaca, Morelos

Tel.: (777) 3132087, 3132260 Fax: 3172701

Para: **Dr. Alberto Duarte**
CIMAV
Chihuahua, Chih.Cotización No. EX07-04
Fecha: 13-Julio-2007

Tel/Fax:

Páginas: 1 de 1

e-mail: alberto.duarte@cimav.edu.mx

Item	Cant.	No. Parte	Descripción	Precio Unit.	Total
1	1	CaleV3	Calefactor hasta 800°C, para sustratos con hasta 2" de diámetro. El calefactor es del tipo resistivo. Se incluye: atravezadoras rotatoria y eléctrica, también la fuente de poder con regulación PID. La atravezadora rotatoria no incluye el motor. Para el tipo de calefactor indicado, el sustrato se monta al centro de la cámara.	\$10,395.00	\$10,395.00
2	1	RotV3	Rotación controlada entre 0 a 20 rpm, variable de acuerdo a valor prefijado. Termopar y atravezadora correspondiente para controlar temperatura del calefactor con hasta 800°C. Capacidad para programar rampas de calentamiento, y sostenimiento.	\$7,105.00	\$7,105.00
3	1	V3UPG	Precámara de introducción para V3. Incluyendo: brazo de transferencia, medidores de vacío, puerta de acceso rápido, ventana conflat superior. No incluye sistema de vacío.	\$35,000.00	\$35,000.00
4	1	RFMatch	Arreglo de RF Dressler Modelo Cesar 133. Incluye: Acoplador de impedancia Vario VM 1000A, conectores, interfases y cables.	\$12,820.00	\$12,820.00
5	1	INST	Instalación de las partidas cotizadas.	\$3,500.00	\$3,500.00
				SUBTOTAL	\$52,500.00
				IVA	\$7,875.00
				TOTAL	\$60,375.00

CONDICIONES IMPORTANTES DE ESTA OFERTA:**Moneda:** Dólares Americanos USD**Pago:** 70% al realizar el pedido, 30% contra entrega.

Para Dólares Americanos depositar a la Cuenta No. 0482253984 de Bancomer

Precios: Los precios cotizados son DDP Chihuahua, Chih. Incluyen gastos de importación**Tiempo de entrega:** 12-14 semanas a partir de recepción de la orden de compra y el anticipo

La validez de esta oferta es de 30 días

La garantía es de un año a partir de la entrega (no incluye consumibles)

La instalación y capacitación NO están incluidas.

170

Cotización hecha por:


Humberto TORRES

htorres@intercovamex.com

Muchas gracias por su interés en nuestros productos y servicios
Consulte www.intercovamex.com

171



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS CONACyT**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO 57277
5206	Bienes informáticos:	
	Laptop	\$18,400.00
	Impresora multifuncional	\$1,725.00
	Regulador con unidad: Ininterrumpible de carga (UPS)	\$4,830.00

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION XVII

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la partida antes expuesta forma una de las partes principales para llevar a cabo este objetivo esencial. Los equipos antes mencionado es parte del protocolo del proyecto CHIH-2006-C01-57277, "Determinación de niveles de contaminación atmosférica a través de una estación de monitoreo ambiental", los equipos descritos en la primera parte de este documento permitirán realizar monitoreo sistemático de 5 contaminantes atmosféricos y generación de su correspondiente base de datos, así como generar los reportes escritos y electrónicos y el desarrollo de 2 tesis de nivel licenciatura.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Chihuahua, Chih. 20 de agosto del 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de Adquisiciones
CIMAV
Presente

Por medio de la presente, solicito la autorización para que se efectúen las adjudicaciones directas para llevar a cabo las adquisiciones de:

Partida	Descripción	Monto Solicitado
1	Bienes informáticos:	
	Laptop	\$18,400.00
	Impresora Multifuncional	\$1,725.00
	Regulador con Unidad	\$4,830.00
	Ininterrumpible de carga (UPS)	

La partida antes enumerada es necesaria para la realización del Proyecto FOMIX: **"DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA A TRAVÉS DE UNA ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL"** con clave **CHIH-2006-C01-57277**. La adjudicación directa se basa en el artículo 41 fracción XVII de la LAASSP.

El proyecto requiere de una computadora portátil de construcción robusta, ya que será utilizada en los trabajos de campo. El equipo solicitado además ofrece las ventajas de tener un Procesador mucho más eficiente que el procesador tradicional. Además incluye acceso directo a memoria (eliminando el obsoleto Bus Frontal). También cuenta con "Tecnología Hypertransport", con doble canal de comunicación interna a las memoria cache dedicadas para cada núcleo, evitando retrasos por cuello de botella.

Los objetivos del proyecto son generar una base de datos de los niveles de contaminación atmosférica en la ciudad y publicar la información sobre la calidad del aire proporcionada por la estación de monitoreo por medio de la pagina electrónica del CIMAV para información de la población en general.

La adquisición de estos bienes se encuentra asociada a los siguientes indicadores de impacto:

- Monitoreo sistemático de 5 contaminantes atmosféricos y la correspondiente generación de una base de datos.
- Generación de informes escritos y electrónicos para el usuario.
- Desarrollo de 2 tesis de nivel licenciatura.



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

El no contar con estos equipos dificultaría la consecución de los objetivos planteados, sobre todo los relacionados con la recolección de datos de los equipos portátiles que serán instalados en diferentes partes de la ciudad para el monitoreo de partículas PM_{10} , y los cuales también se encuentran contemplados en este proyecto. Así mismo se vería afectada la generación de informes al usuario.

Agradeciendo de antemano las atenciones que se sirva prestar a la presente, le envió un cordial saludo.

Dr. Alfredo Campos Trujillo
Responsable Técnico del Proyecto



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS, S.C.

DEPARTAMENTO DE ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

**FONDOS MIXTOS CHIHUAHUA
CONVOCATORIA: M0030-2006-01
MODALIDAD A1**

**DEMANDA ESPECIFICA 7.7: DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE
CONTAMINACION ATMOSFERICA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

**DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN
ATMOSFERICA EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA A TRAVES DE
UNA ESTACION DE MONITOREO AMBIENTAL**

SOLICITUD: 57277

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. ALFREDO CAMPOS TRUJILLO

PARTICIPANTES:

Dr. EDUARDO HERRERA P.

M.C. ELIAS RAMIREZ ESPINOZA

M.C. RAMÓN GOMEZ V.

Q.I. JORGE I. CARRILLO F.

ING. LUIS F. LICÓN P.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Generar una base de datos de los niveles de contaminación atmosférica en la ciudad de Chihuahua que ofrezca información histórica de la concentración de los contaminantes medidos (NO_x , O_3 , SO_2 , CO , y partículas).
- Determinar las concentraciones de metales pesados en las partículas PM_{10} .
- Estudiar las correlaciones de los contaminantes con los parámetros meteorológicos relevantes.
- Crear un paquete de adquisición y procesamiento de datos para manejar la información recabada por la estación, y por futuras estaciones que se integren a la red de la ciudad.
- Crear un programa de acceso virtual para consulta a través de Internet de los datos generados, tanto para informar al público como para consulta de los usuarios específicos.
- Capacitar recursos humanos en el área de monitoreo ambiental.

ANTECEDENTES

Las ciudades en el Estado Chihuahua, se han visto sometidas a un acelerado crecimiento tanto en la industria maquiladora como en el sector de servicios. Esto ha traído como consecuencia el aumento en el tráfico vehicular y también en los niveles de contaminación del aire, cuyos límites máximos permisibles de contaminación puedan llegar a sobrepasarse.

Un estudio de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos realizado en la ciudad de Chihuahua en 1997 (SENES y UACJ) concluyó que existen motivos de preocupación respecto a la calidad del aire en varios sectores de la ciudad, sobretodo en lo referente a las partículas suspendidas totales (PST), lo cual puede ser una fuente significativa de riesgos a la población en las áreas de estas altas concentraciones.

En 2001, el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado de Chihuahua firmaron un Convenio para la realización del estudio: "*Evaluación de la Calidad del Aire en la Ciudad de Chihuahua*"; utilizando para este fin dos Unidades Móviles de Monitoreo Atmosférico (UMMAs) propiedad del Gobierno del Estado y del CIMAV respectivamente. Estas UMMAs estaban equipadas para la medición de SO₂, NO_x, CO, O₃ y PM₁₀, así como para el monitoreo de variables atmosféricas (dirección y velocidad del viento, temperatura, precipitación y humedad relativa).

El estudio se llevó a cabo de agosto del 2001 a Mayo del 2004, tiempo en el cual se hicieron monitoreos en ocho sitios de la ciudad. Los resultados obtenidos de este estudio se encuentran reportados en el Informe preparado para el Gobierno del Estado (Campos *et al.*, 2005), así como en una Tesis de Licenciatura (Parra, 2005).

Este monitoreo sirvió como un estudio preliminar para identificar las zonas de la ciudad con mayores problemas de contaminación del aire y cuales contaminantes contribuían en mayor proporción a la misma. Las principales conclusiones resultantes de esta investigación fueron:

- La mayor concentración de los contaminantes gaseosos se presenta en la zona norte de la ciudad.
- Las partículas son el contaminante de mayor preocupación en la Cd. de Chihuahua.
- Se requiere un inventario de emisiones tanto de fuentes puntuales y móviles, como las de área y naturales, con el objetivo de determinar la contribución de cada tipo de fuente a la calidad del aire de Chihuahua.

Dado que por su propia naturaleza las UMMAs pueden permanecer en un sitio fijo, no se han podido realizar mediciones continuas y durante un largo período de los niveles de contaminación. Esto representa una seria desventaja en cuanto a que no se pueden determinar las variaciones estacionales ni efectuar registros históricos que nos proporcionen las tendencias de los niveles de contaminación.

Al respecto de la problemática de las partículas, el CIMAV ha desarrollado varios estudios (Delgado, 2002; Ramírez, 2004), incluyendo la instalación de una red manual de monitoreo de Partículas Suspendidas Totales y Respirables (PM₁₀), en conjunto con la UACH. Esta red operó en siete estaciones distribuidas en la ciudad de agosto del 2004 a septiembre del 2005 (Campos, 2006).

Actualmente, el CIMAV y la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua mantienen un Convenio para la instalación de una estación fija de monitoreo, el cual fue firmado en agosto del 2006, con vigencia de un año.

JUSTIFICACION

Los contaminantes del aire son sustancias presentes en la atmósfera que causan efectos indeseables no solo en la salud humana, que es nuestra principal preocupación, sino también en los animales, plantas y vida microbiana, dañando incluso los materiales. En cualquier caso, sea directa o indirectamente, la contaminación del aire reduce nuestra calidad de vida.

Entre los constituyentes atmosféricos, el material particulado es único en su complejidad. Dado que los aerosoles se encuentran presentes en todos lados, las concentraciones excesivas y/o la presencia de especies químicas particulares puede conducir a problemas de salud humana. Los problemas de salud asociados con estas altas concentraciones dependen de la naturaleza de las partículas; aquellas derivadas del carbón y las que se encuentran en la categoría de PM_{10} ($<10 \mu m$) han sido demostradas como particularmente peligrosas.

Además, un alto nivel de partículas respirables causa efectos nocivos en el sistema respiratorio que van desde el agravamiento de afecciones respiratorias y disminución del sistema de defensa del organismo, hasta daños severos en el tejido pulmonar y carcinogénesis.

Para garantizar que no existan efectos nocivos en la salud, los límites máximos permisibles de los contaminantes se establecen dependiendo del tiempo de exposición, ya que existen efectos de exposición breve a altas concentraciones, o de exposición prolongada (incluso varios meses o años) a menores concentraciones.

Por este motivo, el monitoreo de la concentración de contaminantes, usando equipos de medición especializados para tal propósito, debe realizarse continuamente durante largos períodos de tiempo, lo cual además es una forma de saber si existen problemas de contaminación sin esperar a que los efectos perjudiciales se noten.

La información generada por los sistemas de monitoreo de la calidad del aire puede ser utilizada por las autoridades ambientales para:

- Informar a la población en forma constante y confiable.
- Apoyar sus actividades de planeación y normatividad.
- Verificar que los límites máximos permisibles se cumplan.
- Determinar la efectividad de los programas de control de la contaminación.
- Ratificación de los inventarios de emisiones
- Desarrollar estrategias de control congruentes con nuestra realidad.

Otros sectores de la sociedad pueden también utilizar esta información para otros fines específicos como por ejemplo:

Sector salud:

- Evaluar los efectos en la salud pública de los niveles de contaminación.
- Investigación epidemiológica, niveles de afectación y tratamiento.

Sector académico:

- Apoyar actividades de enseñanza e investigación.
- Evaluar los efectos en el medio ambiente (e.g acidificación de aguas y suelos).
- Proveer información adicional a sistemas de modelación.
- Desarrollo de tendencias de niveles de contaminación locales y regionales.

En resumen, la evaluación de la calidad del aire se hace necesaria por los siguientes motivos:

- a) Determinar si la atmósfera respirable es adecuada para la salud de la población.
- b) Contar con información para evaluar el impacto de los desarrollos urbanos sobre el medio ambiente en general.
- c) Tener fundamento para planificar el crecimiento y/o desarrollo sustentable de la comunidad.
- d) Tomar medidas de control y en su caso, reducir los niveles de contaminación.

La ciudad de Chihuahua presenta problemas de contaminación del aire en diversas zonas, los cuales se hacen más evidentes en la época invernal, cuando las inversiones térmicas no permiten una buena dispersión de los contaminantes. A pesar de esta situación, a la fecha no se cuenta con una red de monitoreo de contaminantes atmosféricos.

El presente proyecto, plantea la consolidación de la primera estación de monitoreo de la calidad del aire en la ciudad. Los resultados obtenidos por la misma, además de lo mencionado anteriormente, podrán ser de ayuda a las autoridades ambientales en la toma de decisiones relativa a la instalación y operación de otras estaciones de monitoreo.

MARCO TEORICO

EFFECTOS DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Salud Humana. Las enfermedades del sistema respiratorio se correlacionan generalmente con la contaminación atmosférica. La estructura y el funcionamiento del sistema respiratorio puede ser seriamente alterada por estos contaminantes. El bióxido de azufre (SO_2), el bióxido de nitrógeno (NO_2), el ozono (O_3), el monóxido de carbono (CO), los gases orgánicos y las partículas son probablemente las sustancias que causan los problemas respiratorios graves (SSE, 1997).

Vegetación. Es bien sabido que la contaminación del aire tiene un efecto adverso sobre las plantas (Perkins, 1974). Los daños provocados a los bosques son muy importantes, así como la disminución de la productividad en las zonas de cultivo. Los daños se deben principalmente al efecto de la precipitación o lluvia ácida y a los oxidantes fotoquímicos. Se cuenta con evidencia sobre los daños generados por el ozono, a las coníferas y otros tipos de vegetación en las zonas del Ajusco y el Desierto de los Leones, al sur de la Ciudad de México (DDF, 1997).

La contaminación industrial, particularmente la proveniente de las fundidoras, algunas veces ha ocasionado la destrucción completa de la vegetación como sucedió en Ducktown, Tennessee (Seigworth, 1943, citado por Perkins, 1974).

Corrosión. Incluye efectos sobre los metales, materiales de las construcciones, y textiles. El primer responsable de la corrosión metálica es el SO_2 , el cual al convertirse en ácido sulfúrico (H_2SO_4), causa corrosión electroquímica. También los edificios y monumentos construidos con rocas calizas son afectados por este contaminante corrosivo. Se sabe también que el ozono causa deterioro de los plásticos volviéndolos quebradizos (Perkins, 1974).

MONITOREO DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Mejorar la calidad del aire en una determinada región requiere en primer lugar identificar las principales fuentes de emisión de contaminantes, cuantificar sus emisiones y evaluar si las concentraciones de contaminantes pudieran estar causando efectos al ambiente y a la salud de la población (DDUE, 1998).

La contaminación del aire (a diferencia de otros problemas ambientales como la contaminación del suelo por sustancias tóxicas), puede en muchos casos percibirse con facilidad, especialmente en los grandes conglomerados urbanos. Sin embargo, más allá de ver el aire sucio, es necesario evaluar de manera cuantitativa su calidad, a través de la medición de los niveles en que se presentan, tanto espacial como temporalmente, los contaminantes que tienen efectos sobre la salud. Al comparar estas mediciones con las normas nacionales e internacionales se puede determinar si la calidad del aire es satisfactoria o no, y en este último caso establecer programas de control acordes con la severidad del problema (INE, 2000).

El monitoreo de la calidad del aire es una función cada vez más importante de las agencias reguladoras de la contaminación del aire. Esta actividad puede tener altos costos de inversión y operación, además de requerimientos significativos de infraestructura para asegurar la calidad de los datos (Young y Vázquez, 2001).

REGULACIONES EN MATERIA DE CALIDAD DEL AIRE

Por experiencia de episodios pasados de contaminación severa, la mayoría de los países han establecido normas y reglamentos para controlar la calidad del aire, esto es, limitar la concentración en la atmósfera de contaminantes a niveles en los cuales no se observen efectos adversos a la salud humana (Henry y Heinke, 1999). En los Estados Unidos, estos niveles, que fueron establecidos para la protección de la salud humana, se conocen como estándares primarios de calidad del aire, para diferenciarlos de los estándares secundarios, que se establecen tomando en cuenta los efectos indeseables que sufren plantas, animales o también el daño a materiales.

Los estándares primarios se han establecido con base en estudios científicos realizados en muchos países durante un largo tiempo, que determinan los efectos en humanos, animales, plantas y materiales que causa una exposición a diferentes concentraciones de cada contaminante durante diferentes períodos.

En México, estándares similares han sido establecidos por medio de las Normas Oficiales Mexicanas que indican los límites máximos permisibles de los diferentes contaminantes en la atmósfera. En el Cuadro 1 se muestran los límites para los contaminantes considerados críticos. Debe notarse que dichos límites no solo incluyen a los contaminantes primarios, es decir aquellos que se emiten directamente de las fuentes de contaminantes, sino también los secundarios, que se crean como resultado de la presencia de los contaminantes primarios en la atmósfera.

Cuadro1. Límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Contaminante	Unidades	Valor	Condiciones
CO	ppm	11	Promedio móvil de 8 h 1 vez al año (SS, 1994a)
SO ₂	ppm	0.130	Promedio de 24 h 1 vez al año (SS, 1994b)
SO ₂	ppm	0.30	Promedio anual (SS, 1994b)
NO ₂	ppm	0.210	Promedio de 1hr 1 vez al año (SS, 1994c)
O ₃	ppm	0.110	Promedio de una hora (SS, 2002)
PST	µg/m ³	210	Promedio de 24 h (SS, 2005)
PM ₁₀	µg/m ³	120	Promedio de 24 h (SS, 2005)
PM ₁₀	µg/m ³	50	Promedio anual (SS, 2005)
PM _{2.5}	µg/m ³	65	Promedio de 24 h (SS, 2005)
PM _{2.5}	µg/m ³	15	Promedio anual (SS, 2005)

INFLUENCIA DE LA METEOROLOGÍA Y LA TOPOGRAFÍA EN EL MONITOREO DE AIRE

Los efectos meteorológicos que deben ser considerados cuando se obtienen muestras de aire son: dirección y velocidad del viento, temperatura, estabilidad atmosférica, presión barométrica y precipitación. Las montañas, colinas, valles lagos, y el mar pueden afectar significativamente la dirección del viento y la cantidad de mezclado o dispersión de contaminantes en el aire (Keith, 1991).

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDIO

La Ciudad de Chihuahua, se localiza en la región central del Estado de Chihuahua, el la frontera norte de México. Los usos de suelo dominantes dentro de la ciudad son el residencial, comercial y de servicios e industrial. Se tienen cinco tipos de uso residencial, diferenciados por densidad, los cuales van desde 50 a 200 personas por hectárea. En la mayoría de los casos, las áreas industriales se encuentran rodeadas por zonas residenciales altamente pobladas.

Climatología. El clima prevaleciente en la zona es de tipo seco estepario con régimen de lluvias en verano, con una precipitación promedio anual de 336.8 mm y una temperatura media anual de 18.5 °C (INEGI, 1995). Se presenta una época seca de 7 a 9 meses y período libre de heladas de 210 a 250 días. Por sus características climatológicas se considera que la zona es de clima extremoso (COTECOCA, 1978). Según la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García para las condiciones particulares de la República Mexicana, le corresponde Bso w(w) h(e), donde Bso se refiere a un clima seco o estepario muy seco; w(w) a un régimen de lluvias en verano; h, semicálido con invierno fresco, temperatura media anual entre 18 y 22 °C; (e) clima muy extremoso, y una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales mayor de 14 °C.

EQUIPOS

Los equipos deben satisfacer los requerimientos exigidos por la EPA (métodos de referencia) para garantizar la calidad de los datos obtenidos (EPA, 1996).

La estación cuenta con los siguientes equipos:

- Analizador ambiental de Óxidos de Nitrógeno (NO, NO₂ y NO_x).
- Analizador ambiental de Bióxidos de Azufre (SO₂).
- Analizador ambiental de Monóxido de Carbono (CO).
- Analizador ambiental de Ozono (O₃).
- Monitor Automático de Partículas Suspendidas PM₁₀ (BAM).
- Monitor Manual de Partículas Suspendidas PM₁₀ (MiniVol), para recolección de muestras para su posterior análisis elemental.
- Calibrador de gases de flujo másico con generador de ozono.
- Generador de aire cero.
- Torre meteorológica con sensores para: temperatura, humedad relativa, presión barométrica, dirección y velocidad del viento, precipitación pluvial, radiación solar.
- Múltiples de muestreo de vidrio para gases.
- Computadora para control con tarjeta de adquisición de datos y software.
- Fuente ininterrumpible de poder.
- Inventario completo de refacciones y consumibles para evitar períodos prolongados de inactividad durante mantenimiento.
- Válvulas, conexiones y reguladores para la instalación neumática de los gases de calibración.

METODOS

Definición de los Objetivos del Monitoreo. El proceso de monitoreo de contaminantes debe iniciarse por la definición de los objetivos del monitoreo (EPA, 1996; EPA 1998). Generalmente, estos objetivos se clasifican en cuatro grandes categorías:

- Determinar la máxima concentración de un contaminante en un área determinada.
- Determinar la concentración representativa de los contaminantes en un área de alta densidad poblacional.
- Determinar el impacto de fuentes específicas sobre la calidad del aire.
- Determinar los niveles de contaminación de fondo, esto es, en lugares donde la actividad humana tiene poca influencia.

Variables a Medir. Se continuará el monitoreo de los contaminantes monitoreados con anterioridad, los cuales son: SO₂, NO, NO₂, CO, O₃ y PM₁₀. También se determinará el contenido de metales pesados en muestras de PM₁₀.

Así mismo, se medirán los siguientes parámetros meteorológicos: temperatura, velocidad y dirección del viento, presión barométrica; precipitación pluvial, radiación solar y humedad relativa.

Selección del sitio para la estación fija. Dado que en un principio solo se tiene contemplada una estación, y basados en las conclusiones de un estudio anterior (Campos *et al.*, 2005) la estación de monitoreo será ubicada en las instalaciones del CIMAV, en el Complejo Industrial Chihuahua, al norte de la ciudad de Chihuahua. La zona es un área industrial, rodeada de áreas habitacionales de alta densidad poblacional.

Condiciones de la estación. La caseta tiene condiciones controladas de temperatura para el funcionamiento óptimo de los equipos, por lo tanto contará con un sistema de aire acondicionado para mantener la temperatura ambiente entre 20 y 25 °C con una variación diaria no mayor de 2.5 °C.

La estación está equipada con una mesa de trabajo, un estante para los equipos con fácil acceso a la parte posterior de los equipos, una salida para las sondas de muestreo, una unidad de acondicionamiento eléctrico y mobiliario de oficina. Además se cuenta con línea de internet para la transferencia de datos.

Por la parte externa se tiene acceso fácil a la azotea para los trabajos de mantenimiento y limpieza del múltiple de muestreo y el cabezal del monitor de partículas. Los tanques de los gases de calibración se alojarán en un compartimiento externo a la estación, con una instalación neumática para llevar los gases hasta el calibrador.

La instalación de los analizadores se lleva a cabo de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Todas las líneas son de manguera de teflón, y de una longitud adecuada para evitar una caída de presión excesiva. Los múltiples son de vidrio; las válvulas y conexiones de acero inoxidable. Los equipos tienen filtros de partículas en las entradas de muestra.

OPERACIÓN

Se seguirá un procedimiento basado en un documento emitido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, 1998c), y toma en cuenta los siguientes puntos:

Verificación de los equipos de calibración. Los cartuchos de adsorción de carbón activado y purafil del generador de aire cero deben cambiarse regularmente y de acuerdo con las condiciones de uso. Por otro lado debe verificarse que los medidores de flujo másico del calibrador de gases estén calibrados. La frecuencia de estas operaciones es semestral o anualmente.

Calibración periódica de los analizadores. Con el equipo de calibración trabajando correctamente, deben calibrarse los analizadores cada 3 meses. La calibración consiste en ajustar la ganancia y el corrimiento de los equipos contra estándares conocidos. Para generar dichos estándares se debe contar con un gas patrón. Dicho gas debe contener una concentración del contaminante unas cincuenta veces mayor que el rango en el que el equipo se va a calibrar. El gas patrón se introduce al calibrador de gases a una presión determinada, donde se diluye mezclándose con cantidades preestablecidas de aire cero. De esta forma se obtiene aire con concentraciones muy bajas y precisas de los contaminantes.

Para la calibración de los analizadores, se introduce una mezcla con una concentración del 80% de la escala total y se ajusta el equipo a esa concentración. También se introduce aire cero al analizador para obtener la recta de calibración. La linealidad del equipo se verifica introduciendo por lo menos tres puntos intermedios entre los puntos usados previamente. Un error de menos del 2% de la escala total es aceptable, de otra forma debe darse mantenimiento preventivo a los analizadores.

Mantenimiento. Los analizadores pueden requerir de mantenimiento menor y mayor. El mantenimiento menor no interrumpe la operación del equipo por períodos prolongados y consiste de limpieza de las tarjetas electrónicas, cambio de filtros de muestreo, verificación de la calibración, etc. El mantenimiento mayor requiere que parte de los equipos sean desarmados y por tanto debe interrumpirse la operación normal. En este tipo de mantenimiento se limpian válvulas, conexiones y tubos, así como las celdas de reacción, cambio y/o ajuste de componentes electrónicos.

Documentación. Todas las condiciones de operación son registradas en bitácoras, tanto de condiciones normales de operación, como de la calibración y mantenimiento.

Medición y Análisis de Contaminantes

Partículas. La colección de partículas puede llevarse a cabo por dos métodos, que difieren por el volumen de muestra tomado. El muestreador de alto volumen es el método actualmente aceptado por las norma oficiales mexicanas, pero el de bajo volumen ha sido aprobado también en los Estados Unidos. En ambos casos, cierta cantidad de aire se hace pasar a través de un filtro que captura las partículas que lleva la muestra. Los equipos cuentan con cabezales de preselección, que discriminan el paso de partículas de acuerdo con su tamaño. La concentración de partículas se obtiene por diferencia gravimétrica o en el caso del monitor automático por la atenuación de un haz de rayos Beta al pasar por la muestra y es detectado por el equipo.

En el caso de la determinación gravimétrica, es necesario estabilizar los filtros antes de pesarlos en un desecador a temperatura ambiente. El flujómetro debe ser calibrado

periódicamente contra un patrón. Así mismo la balanza usada para pesar los filtros debe ser calibrada con pesos patrón.

En el presente proyecto propone el uso de un monitor automático de bajo volumen, el cual es capaz de dar una resolución de las concentraciones por hora. Además con los equipos "MiniVol" se recolectaran muestras cada 3 días para ser llevadas posteriormente al laboratorio de análisis químicos.

CO, O₃, SO₂ Y NO_x. Estos gases contaminantes son muestreados y analizados directamente por los equipos, los cuales muestran los resultados en tiempo real.

Parámetros meteorológicos. El transporte y dispersión de los contaminantes es determinante en los niveles locales de contaminación. Estos parámetros son invaluable en el proceso de selección de puntos de muestreo y sirven como entrada a los modelos de dispersión y transformación de los contaminantes. Por ello es necesario contar dichos parámetros no sólo en cada estación de monitoreo, sino también en tantos puntos como sea posible distribuidos por la región de interés.

Son relativamente pocos los cuidados que se deben dar a la estación meteorológica, siendo necesario verificar la calibración de los sensores anualmente. Debe cuidarse que los sensores de dirección y velocidad del viento estén a 10 m sobre el nivel del piso y que no haya obstrucciones en una distancia de 20 m a la redonda.

Adquisición de datos. Se hará mediante un programa de adquisición de datos, al que se le podrán integrar equipos de monitoreo de diferente marca mediante la definición de parámetros de configuración específicos para cada equipo. El mismo programa deberá manejar un sistema multiplexor para la adquisición de datos por interface RS232, ya que algunos equipos utilizan solamente este tipo de interface.

Una de las tareas de este programa será la de bajar los datos de los equipos para guardar la información en el disco duro. De esta forma se tiene un respaldo de la información primaria. El programa también estará encargado de monitorear la operación normal de los equipos y emitir alarmas en caso necesario.

Procesamiento de la información. La información recabada de la estación de monitoreo será organizada en varias tablas, para ser posteriormente procesada. Los datos podrán ser presentados en diferentes unidades y se calcularán los índices de contaminación más comunes (IMECA). El programa generará gráficas de los diversos parámetros contra el tiempo, según la escala apropiada. En general, para todos los parámetros la escala puede ser diaria, semanal, mensual, estacional o anual, mientras que sólo para gases y parámetros meteorológicos también puede ser horaria y semidiaria. Un resumen de los datos obtenidos estará disponible en la página web del CIMAV con actualizaciones horarias.

CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES

A continuación se listan los encabezados más importantes de las actividades a realizar durante este proyecto. En su mayoría, la recopilación de la información sobre la calidad del aire será una actividad continua, lo mismo que el análisis de dicha información.

Trimestre I

- Adquisición de equipo de muestreo de partículas.
- Adquisición de equipo de cómputo y periféricos.
- Adquisición de reactivos y materiales para el análisis elemental de partículas.
- Actualización del programa de adquisición de datos.
- Monitoreo de la calidad del aire.
- Publicación de la calidad de aire en la pagina web.
- Toma de muestras de PM_{10} y análisis elemental
- Análisis de la información recopilada.
- Elaboración y entrega de reportes mensuales al usuario.

Trimestre II

- Mantenimiento de equipos.
- Monitoreo de la calidad del aire.
- Publicación de la calidad de aire en la pagina web.
- Toma de muestras de PM_{10} y análisis elemental
- Análisis de la información recopilada.
- Elaboración y entrega de reportes mensuales al usuario.

Trimestre III

- Monitoreo de la calidad del aire.
- Publicación de la calidad de aire en la pagina web.
- Toma de muestras de PM_{10} y análisis elemental
- Análisis de la información recopilada.
- Elaboración y entrega de reportes mensuales al usuario.
- Preparación de artículos y asistencia a congresos para presentación de resultados.

Trimestre IV

- Monitoreo de la calidad del aire.
- Publicación de la calidad de aire en la pagina web.
- Toma de muestras de PM_{10} y análisis elemental
- Análisis de la información recopilada.
- Elaboración y entrega de reportes mensuales al usuario.
- Preparación de artículos para presentación de resultados en revistas arbitradas.
- Elaboración y entrega de Reporte Final.

COSTOS DEL PROYECTO

Recursos Disponibles

Actualmente se cuenta con la Estación de Monitoreo equipada con lo siguiente:

Descripción	Costo (pesos)
Monitor automático de partículas PM ₁₀	265,000.00
Analizador de óxidos de nitrógeno	210,000.00
Analizador de óxidos de azufre	200,000.00
Analizador de monóxido de carbono	180,000.00
Analizador de ozono	160,000.00
Sistema de calibración de gases / aire cero	265,000.00
Tanques para gases de calibración protocolo EPA	11,000.00
Total	1,026,000.00

Recursos Solicitados

Descripción	Costo (pesos)
Gasto corriente	
Dos muestreadores de PM ₁₀ de bajo volumen	116,000.00
Consumibles, Reactivos	110,000.00
Mantenimiento y calibración de los analizadores	50,000.00
Equipo de computo y periféricos	25,000.00
Becas para estudiantes	24,000.00
Asistencia a Congresos	50,000.00
Total	375,000.00

REFERENCIAS

- Campos, A., L. Manzanares, A. Keer, E. Ramírez, V.H. Ramos, J.F. Carrillo. 2005. Evaluación de la calidad del aire en la ciudad de Chihuahua en base a la concentración de contaminantes a nivel de piso. Informe Final preparado para la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado del Chihuahua. Centro de Investigación en Materiales Avanzados. Chihuahua, México.
- Campos, A. 2006. Evaluación de partículas atmosféricas PST y PM₁₀ en la ciudad de Chihuahua, México. Niveles de concentración, composición elemental e identificación de fuentes emisoras. Disertación Doctoral. Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México.
- DDF. Departamento del Distrito Federal. 1997. Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000. Mexicana Internacional de Impresiones, México, D.F.
- DDUE. Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología. Gobierno Municipal de Juárez. 1998. Programa de Gestión de la Calidad del Aire de Ciudad Juárez 1998-2002. Ed. Dirección General de Gestión e Información Ambiental, INE. México D.F.
- Delgado, M. 2002. Estudio correlativo de la concentración de elementos tóxicos con el tamaño de partícula. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Materiales Avanzados. Chihuahua, México.
- EPA. Environmental Protection Agency. 1996. Code of Federal Regulations, Title 40, Volume 3, Parts 53 to 59. US.
- EPA. Environmental Protection Agency. 1998. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems vol. II, part I. Ambient air quality monitoring program. Quality system Development. EPA-454/R-98-004. US.
- Henry, J.G., y G.W. Heinke. 1999. Ingeniería Ambiental. 2ª edición. Prentice Hall Hispanoamericana.
- INE. Instituto Nacional de Ecología. 2000. Gestión de la Calidad del Aire en México. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000. Ed. Dirección Ejecutiva de Participación Social, Enlace y Comunicación. INE. México, D.F.
- Keith, L.H. 1991. Environmental sampling and Analysis: A Practical Guide. Lewis Publishers. US.
- Parra, J. 2005. Tendencias diarias de los contaminantes criterio (CO, NO₂, O₃, SO₂, PM₁₀) en la Ciudad de Chihuahua. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Durango. Durango, México.
- Perkins, H.C. 1974. Air Pollution. International Student Edition. MacGraw-Hill Inc. US.
- Ramírez, E. 2004. Determinación de sulfatos y nitratos y su distribución con el tamaño de partícula en aire ambiente de la ciudad de Chihuahua. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Materiales Avanzados. Chihuahua, México.

- SENES y UACJ. Senes Consultants Limited y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. 1997. Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire en la Ciudad de Chihuahua. Reporte preparado para el Instituto Nacional de Ecología y el Departamento de Ecología del Gobierno del estado de Chihuahua.
- SS. Secretaría de Salud. 1994a. NOM-021-SSA1-1993. Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, monóxido de carbono (CO). Valor Permisible para la concentración de ozono en el aire ambiente, como medida para la protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación, 23 de diciembre de 1994. México, D.F.
- SS. Secretaría de Salud. 1994b. NOM-022-SSA1-1993. Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, dióxido de azufre (SO₂). Valor Permisible para la concentración de ozono en el aire ambiente, como medida para la protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación, 23 de diciembre de 1994. México, D.F.
- SS. Secretaría de Salud. 1994c. NOM-023-SSA1-1993. Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, dióxido de nitrógeno (NO₂). Valor Permisible para la concentración de ozono en el aire ambiente, como medida para la protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación, 23 de diciembre de 1994. México, D.F.
- SS. Secretaría de Salud. 2002. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar el valor límite permisible para la concentración de ozono (O₃) de la calidad del aire ambiente. Criterio para evaluar la calidad del aire. Diario Oficial de la Federación, 30 de octubre del 2002. México, D.F.
- SS. Secretaría de Salud. 2005. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM₁₀ y partículas menores de 2.5 micrómetros PM_{2.5} de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire. Diario Oficial de la Federación, 26 de septiembre del 2005. México, D.F.
- SSE. Subsecretaría de Ecología. Gobierno del Estado de Nuevo León. 1997. Programa de administración de la Calidad del Aire del Área Metropolitana de Monterrey 1997-2000. Ed. Dirección General de Gestión e Información Ambiental, INE. México, D.F.
- Young, J.W.S., F. Vazquez. 2001. Practical air quality management. Canadian J. of civil eng. 28, supplement 1:170-182.

CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, NACIONAL FINANCIERA, S.N.C., INSTITUCIÓN FIDUCIARIA EN EL FIDEICOMISO PÚBLICO DE ADMINISTRACIÓN E INVERSIÓN DENOMINADO "FONDO MIXTO CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA", POR CONDUCTO DEL DR. HÉCTOR GARCÍA NEVÁREZ, COMO SECRETARIO ADMINISTRATIVO DE DICHO FONDO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" Y POR OTRA PARTE EL CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS, S.C., REPRESENTADO POR EL DR. JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, EN SU CALIDAD DE REPRESENTANTE LEGAL DE CIMAV, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DOMINARÁ "EL SUJETO DE APOYO", AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1.- Que con fecha 27 de octubre del 2005, el Gobierno del Estado de Chihuahua y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, con fundamento en el Artículo 15, Fracción IV, Artículos 18 y 22 de la Ley para el Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, Artículo 23, Fracción IV, Artículos 26 y 35 de la Ley de Ciencia y Tecnología, celebraron un Convenio de Colaboración para establecer el Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua".

2.- Que con fecha 16 de Febrero de 2006, el Gobierno del Estado de Chihuahua y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en su calidad de Fideicomitentes, celebraron con Nacional Financiera, S.N.C., en su calidad de Institución Fiduciaria el Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", cuya finalidad fundamental es la canalización de recursos destinados a fomentar la investigación científica y desarrollo tecnológico de interés para el Estado Libre y Soberano de Chihuahua, siendo posible incluir la formación de recursos humanos de alta especialidad, conforme a las modalidades que para cada caso expresamente determine el Comité Técnico y de Administración.

3.- Que en el Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", en términos del artículo 35 Fracción III de la Ley de Ciencia y Tecnología, se previeron como sujetos de apoyo a las Universidades e Instituciones de Educación Superior, públicas y privadas, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas y demás personas que se inscriban en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas que establece la Ley de Ciencia y Tecnología, determinándose que los sujetos de apoyo, elegidos mediante concurso y bajo las modalidades que expresamente determine el Comité Técnico y de Administración, con apego a las Reglas de Operación del Fideicomiso, son ejecutores de los proyectos que se realicen con recursos del Fideicomiso.

Handwritten signature

Handwritten signature and date
190

4.- Que previo el proceso de evaluación a que se refieren las Reglas de Operación del Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", el Comité Técnico y de Administración, en su sesión de fecha 11 de junio del 2007, mediante el Sexto Acuerdo autorizó la canalización de recursos a favor de el **CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS, S.C.**, para el desarrollo del proyecto denominado "**DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA A TRAVÉS DE UNA ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL**", con clave **CHIH-2006-C01-57277**, coordinado por el **DR. ALFREDO CAMPOS TRUJILLO**, correspondiente a la modalidad **A1 Investigación Científica Aplicada**, por un monto de **\$280,000.00 (Doscientos ochenta mil pesos 00/100 M.N.)**.

DECLARACIONES

I. DE "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO":

- A) Que el Gobierno del Estado de Chihuahua, por conducto de la Presidenta del Comité Técnico y de Administración del Fondo Mixto con fecha 24 de noviembre del 2005, lo designó como Secretario Administrativo, en el Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", con los derechos y obligaciones contenidos en dicho Contrato de Fideicomiso y en sus Reglas de Operación.
- B) Que el Comité Técnico y de Administración del Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", en su sesión de fecha 24 de noviembre del 2005, de acuerdo al punto once, instruyó a la Fiduciaria el otorgamiento del poder por virtud del cual comparece a la celebración del presente Convenio.
- C) Que Nacional Financiera, S.N.C., en su calidad de Institución Fiduciaria y en cumplimiento a lo dispuesto en el numeral que antecede le otorgó Poder al **DR. HÉCTOR GARCÍA NEVÁREZ**, mismo que se hizo constar en el testimonio de la Escritura Pública número 38241, de fecha 16 de febrero del 2006, otorgado ante la fe del Lic. Gabriel Benjamín Díaz Soto, Notario Público número 131, de la Ciudad de México, D.F.
- D) Que tiene establecido su domicilio legal en: Avenida Teofilo Borunda, No. 2800, segundo piso, Colonia Cuauhtémoc, Chihuahua, Chih., C.P. 31020, mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.

(E)

II. DE "EL SUJETO DE APOYO"

A) Que en cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 16, 17 y 35, Fracción III de la Ley de Ciencia y Tecnología, se encuentra inscrito en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, tal y como se acredita con la Constancia de Inscripción, con número **2006/514**, de fecha **26 de abril del 2006**.

B) Que es una sociedad civil constituida conforme a las leyes mexicanas. Establecida según escritura pública No. 42 de fecha 25 de octubre de 1994 otorgada ante la Fe del Lic. Armando Herrera Acosta, titular de la Notaría No. 12 de la Cd. de Chihuahua, Chih., inscrita ante el registro público de la propiedad de ese propio estado, bajo el número 232 a Folio 147 del Libro No. 35 de la Sección IV el 23 de marzo de 1995, con Registro Federal de Contribuyente CIM-941025-MJ1.

C) Que es una institución constituida legalmente en los términos de las leyes mexicanas.

D) Que en atención a la convocatoria del Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT- Gobierno del Estado de Chihuahua", presentó a concurso la propuesta denominada **"DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA A TRAVÉS DE UNA ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL"**, en adelante "EL PROYECTO", con clave de registro **CHIH-2006-C01-57277** resultando elegido conforme al antecedente cuatro de este instrumento.

E) Que recibió de "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" al momento de la firma del presente instrumento el Manual de Administración de Proyectos y cuyo contenido obligacional es de su pleno conocimiento.

F) Que tiene establecido su domicilio legal en Miguel de Cervantes No. 120, Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chihuahua, México, C.P. 31109, mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.

Expuesto lo anterior, las partes se obligan de acuerdo a las siguientes:

CLAUSULAS

PRIMERA: Es objeto del presente Convenio el establecimiento de las bases para que "EL SUJETO DE APOYO" reciba recursos del Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", en lo sucesivo "EL FONDO", que se destinarán a la ejecución de "EL PROYECTO" 

Para el manejo del recurso se deberá abrir en una institución nacional de crédito una cuenta de cheques (entre los responsables técnico y administrativo) exclusiva para el manejo de los recursos del proyecto.

Debiendo ser el fin fundamental de "EL PROYECTO" la generación de valor en la ciencia, en la tecnología, en el fomento al posgrado, en la formación de científicos y tecnólogos, en la divulgación científica y tecnológica y en la infraestructura de la ciencia y la tecnología.

SEGUNDA: De acuerdo a las disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología, a lo dispuesto en el Manual de Administración de Proyectos y a lo que en este Convenio se estipula, "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", con cargo al patrimonio de "EL FONDO", canaliza a "EL SUJETO DE APOYO", la cantidad total de **\$280,000.00 (Doscientos ochenta mil pesos 00/100 M.N.)**, conforme al calendario de ministraciones establecido en el desglose financiero por etapas, que debidamente firmado forma parte integrante del presente instrumento como Anexo 1.

"EL SUJETO DE APOYO" acepta expresamente que la primera ministración que "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", ponga a su disposición, podrá ser hasta del 50% del monto total, en los casos debidamente justificados.

TERCERA: "EL SUJETO DE APOYO" se obliga a desarrollar "EL PROYECTO" de acuerdo a la metodología, conforme a las metas, objetivos, plazos y al cronograma de actividades por etapas que debidamente firmado forma parte del presente instrumento como Anexo 2.

CUARTA: "EL SUJETO DE APOYO", se obliga a invertir la totalidad de los recursos señalados en la cláusula segunda en los conceptos del desglose financiero que se detallan en el Anexo 1, el cual debidamente firmado forma parte integrante del presente instrumento, estando en posibilidad "EL SUJETO DE APOYO" de otorgar aportaciones concurrentes (en efectivo) y/o en especie para la consecución de "EL PROYECTO", de acuerdo a lo establecido y comprometido en la propuesta sometida a "EL FONDO".

Asimismo, "EL SUJETO DE APOYO" acepta expresamente que la segunda o subsecuentes ministraciones estarán sujetas al dictamen favorable que se haga de los informes de avances técnicos y financieros a que se refiere la cláusula sexta de este instrumento, los cuales estarán debidamente documentados en las actualizaciones del Anexo 2, y con base en los ajustes que, en su caso, autorice el Comité Técnico y de Administración.

QUINTA: "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" depositará a "EL SUJETO DE APOYO" las ministraciones en las fechas acordadas en el Anexo 1, una vez que los recibos oficiales correspondientes hayan sido entregados a "EL SECRETARIO

(E)

ADMINISTRATIVO" de "EL FONDO", estas se harán a través de transferencias electrónicas a la cuenta de cheques aperturada por "EL SUJETO DE APOYO", exclusivamente para el manejo de los recursos y de manera excepcional y justificada, le serán entregadas, a través de cheque nominativo no negociable.

SEXTA: "EL SUJETO DE APOYO" se obliga a comprobar conforme a lo que se establece en el Manual de Administración de Proyectos, la aplicación de los recursos que se le canalizan, en los conceptos del desglose financiero referidos en los Anexos 1 y 2 del presente instrumento.

Así mismo, "EL SUJETO DE APOYO" a través del responsable administrativo se obliga a llevar un expediente, así como una contabilidad especial del desarrollo de "EL PROYECTO" aprobado.

SÉPTIMA: "EL SUJETO DE APOYO" se obliga a presentar a "EL SECRETARIO TÉCNICO Y EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO DEL FONDO" los informes de avance técnico y financiero del desarrollo de "EL PROYECTO" apoyado, así como los informes finales correspondientes.

Los informes de avances técnicos serán dictaminados por el evaluador acreditado de seguimiento y por la Comisión de Evaluación prevista en las Reglas de Operación de "EL FONDO".

Los informes de avances financieros serán dictaminados por "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" y en su caso, por la persona moral acreditada que se contrate con autorización previa del Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO".

Dichos informes se realizarán conforme a las formalidades, tiempos y requisitos que señale el Manual de Administración de Proyectos y los anexos correspondientes.

La recepción de los informes de avance técnico y financiero como soporte no implica la aceptación definitiva de los resultados. El Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO" se reserva el derecho de suspender la canalización de recursos o bien, de rescindir el presente Convenio, cuando los proyectos no se realicen con el método, la precisión o la secuencia necesaria para la consecución de "EL PROYECTO".

OCTAVA: Sin perjuicio de las obligaciones de "EL SUJETO DE APOYO" de comprobar la aplicación de los recursos y de presentar los informes de avances y final, "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" y "EL SECRETARIO TÉCNICO", se reservan el derecho de supervisar y evaluar el avance de "EL PROYECTO", realizar auditorías en cualquier tiempo y solicitar todo tipo de informes técnicos y financieros, quedando obligado "EL SUJETO DE APOYO" a presentarle toda la información que se le requiera, incluyendo la necesaria para evaluar el impacto de

los resultados dentro del tiempo en que así se le solicite y permitir que se practique cualquier visita contable y técnica a "EL PROYECTO".

NOVENA: "EL SUJETO DE APOYO" aprueba a **DR. ALFREDO CAMPOS TRUJILLO** como Responsable Técnico de "EL PROYECTO", quien será el enlace institucional con "EL SECRETARIO TÉCNICO" y tendrá como obligación el desarrollo de "EL PROYECTO", supervisar el fiel cumplimiento del presente Convenio y presentar los informes técnicos a que se refiere la cláusula séptima del presente instrumento.

"EL SUJETO DE APOYO" designa a la **LIC. ERNESTINA PÉREZ ROMERO** como Responsable Administrativo de "EL PROYECTO", quien será el enlace institucional con "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" y el responsable del manejo de los recursos canalizados a "EL SUJETO DE APOYO", así como de formular, enviar a tiempo y suscribir en forma conjunta, los informes a que se refiere la cláusula séptima del presente instrumento.

En caso de ausencia temporal o definitiva del Responsable Administrativo "EL SUJETO DE APOYO" designará al sustituto y lo notificará oportunamente a "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO".

DÉCIMA: "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", "EL SUJETO DE APOYO" y los participantes en "EL PROYECTO", convienen en que los Derechos de Propiedad Intelectual o Derechos de Autor que se generen como resultado del apoyo otorgado por "EL FONDO" a "EL PROYECTO", serán informados por "EL SUJETO DE APOYO", su uso y explotación se registrarán conforme a lo acordado entre las partes bajo los siguientes términos:

Los Derechos de Propiedad Intelectual o Derechos de Autor derivados de "EL PROYECTO" corresponden a "EL SUJETO DE APOYO".

En las publicaciones o presentaciones en eventos de carácter público que se lleven a cabo como resultado del apoyo que "EL FONDO" otorgue a "EL PROYECTO", "EL SUJETO DE APOYO" deberá dar el crédito correspondiente al Gobierno del Estado de Chihuahua y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Las partes se reservan el derecho de difundir los resultados derivados de "EL PROYECTO".

Es compromiso del Responsable Técnico y del Responsable Administrativo, el proporcionar información de "EL PROYECTO" al Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT), en el formato diseñado para ese fin, el cual será proporcionado por el "EL SECRETARIO TÉCNICO" en el transcurso del desarrollo del proyecto.



195

Al término del proyecto el Responsable Técnico deberá presentar el informe final, señalando los productos resultado de su desarrollo y en su caso, apoyar en el proceso de transferencia de tecnología, adopción, adaptación, asimilación, entre otros.

DÉCIMA PRIMERA: Las partes convienen expresamente en que si "EL SUJETO DE APOYO" incumple cualquiera de sus obligaciones pactadas en el presente instrumento, que a juicio de "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" sean susceptibles de subsanarse, "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" podrá concederle un plazo para que subsane el incumplimiento a entera satisfacción de "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO".

De no ser posible por causas no imputables a "EL SUJETO DE APOYO", que éste subsane las obligaciones incumplidas, "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", con autorización del Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO", rescindiré el presente instrumento sin reclamo de devolución de cantidad alguna.

DÉCIMA SEGUNDA: "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", con la autorización del Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO", podrá rescindir el presente instrumento y suspender definitivamente la canalización de recursos a "EL SUJETO DE APOYO", sin necesidad de declaración judicial previa, ni de dar aviso por escrito a "EL SUJETO DE APOYO", cuando éste incurra en los siguientes supuestos señalados de manera enunciativa:

- A) Destine los recursos canalizados a su favor, a fines distintos a los conceptos del desglose financiero señalados en el Anexo 1.
- B) No compruebe la aplicación de los recursos canalizados a su favor, en los conceptos del desglose financiero señalados en el Anexo 1.
- C) No desarrolle "EL PROYECTO", de acuerdo a la metodología y conforme a las metas, objetivos y plazos de "EL PROYECTO" señalados en el Anexo 2, o con base en las actualizaciones y ajustes que en su caso autorizó el Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO".
- D) Cuando no subsane en el plazo que se le haya concedido el incumplimiento en que haya incurrido en términos de la cláusula que antecede.

Cuando "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" ejercite el derecho contenido en la presente cláusula, "EL SUJETO DE APOYO" se obliga a reembolsar la totalidad de los recursos que le fueron canalizados en el plazo señalado por el Comité Técnico y de Administración del Fondo.

DÉCIMA TERCERA: Por iniciativa de alguna de las partes, este Convenio podrá darse por terminado, previo aviso que una de ellas dé a la otra, con treinta días de anticipación. En este caso, las partes podrán decidir de común acuerdo la subsistencia de las obligaciones que consideren necesarias para la óptima conclusión de su objetivo.

Ed

147
196

DÉCIMA CUARTA: Al término del proyecto, o en caso de su terminación anticipada, "EL SUJETO DE APOYO" reembolsará el remanente no aplicado a "EL PROYECTO", presentando asimismo el informe técnico y financiero correspondiente en el plazo señalado por el Comité Técnico y de Administración del Fondo. Hecho lo cual y una vez aprobados los informes finales por parte de "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" y "EL SECRETARIO TÉCNICO" de "EL FONDO", se emitirá el Acta de Finiquito de "EL PROYECTO".

DÉCIMA QUINTA: Los asuntos no relacionados con el objeto de este Convenio y que no queden expresamente previstos en sus cláusulas, serán resueltos de común acuerdo por las partes y las decisiones que se tomen deberán hacerse constar por escrito.

"EL SUJETO DE APOYO", tendrá la obligación de informar a "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", entre otros cambios, los de su situación financiera, cambio de domicilio legal, razón o denominación social o representante legal.

DÉCIMA SEXTA: El presente Convenio estará vigente a partir de la fecha de su firma y tendrá una duración igual a la duración de "EL PROYECTO".

DÉCIMA SÉPTIMA: Queda expresamente estipulado que el personal designado, contratado o comisionado para la realización del objeto de este Convenio estará bajo la dependencia directa de "EL SUJETO DE APOYO" y por tanto, en ningún momento se considerará a "EL FONDO" como patrón sustituto, ni tampoco a "EL SUJETO DE APOYO" como intermediario, por lo que "EL FONDO" no tendrá relación alguna de carácter laboral con dicho personal y consecuentemente queda liberado de cualquier responsabilidad que pudiera derivarse en materia de trabajo y seguridad social.

DÉCIMA OCTAVA: En términos del Artículo 1803 Fracción I, del Código Civil Federal, las partes acuerdan que su voluntad expresa para aceptar íntegramente el contenido obligacional de este Convenio, se manifiesta a través de la firma de cada una de ellas, constituye el consentimiento expreso de este Convenio.

DÉCIMA NOVENA: Para toda controversia y/o reclamación de cualquier naturaleza que surja de este Convenio derivada de su incumplimiento, terminación o validez, las partes convienen en recurrir en primera instancia al procedimiento de mediación que se desarrolle ante el Centro de Mediación que determine el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y conforme al Reglamento vigente del propio Centro y cuyos gastos serán a cargo de "EL SUJETO DE APOYO" y de "EL FONDO" por partes iguales. En el caso de que la mediación no produzca un arreglo en el término de 30 días contados a partir de la fecha de notificación de la solución de mediación, todo litigio, controversia o reclamación resultante de este Convenio o relativo al mismo, su incumplimiento, resolución o nulidad será

ER

441
197

resuelta definitivamente mediante el procedimiento de arbitraje que se desarrolle conforme al Reglamento de Arbitraje del Centro de Arbitraje que determine el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y cuyos gastos serán a cargo de la parte que resulte condenada; a petición de cualquiera de las partes, el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología podrá emitir una opinión que propicie el procedimiento de mediación o un dictamen que sustente el procedimiento de arbitraje, en su caso. El laudo rendido por el árbitro podrá ser ejecutado en cualquier tribunal competente.

Las partes convienen enunciativamente:

- A) Que el número de árbitros será de tres;
- B) El lugar del arbitraje será la Ciudad de México, Distrito Federal;
- C) El idioma que se utilizará en el procedimiento de arbitraje será el español, y;
- D) El derecho aplicable a la controversia será el nacional en los Estados Unidos Mexicanos, en particular la Ley de Ciencia y Tecnología y el Código Civil para el Distrito Federal.

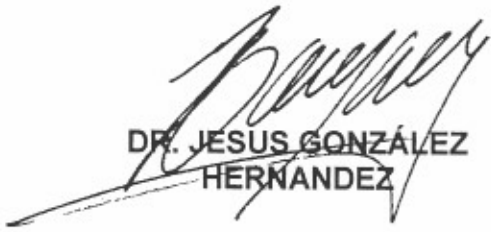
PREVIA LECTURA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SU CONTENIDO, SE EXTIENDE POR TRIPLICADO EL PRESENTE CONVENIO QUE DE CONFORMIDAD SUSCRIBEN LAS PARTES EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, CHIHUAHUA, DÍA 2 DE JULIO DEL 2007, CONSERVANDO UN EJEMPLAR CADA UNA DE ELLAS.

"EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO"



DR. HÉCTOR GARCÍA NEVÁREZ

"RESPONSABLE LEGAL DE LA INSTITUCIÓN"



**DR. JESUS GONZÁLEZ
HERNÁNDEZ**

**"RESPONSABLE ADMINISTRATIVO
DEL PROYECTO"**



LIC. ERNESTINA PÉREZ ROMERO

**"RESPONSABLE TÉCNICO DEL
PROYECTO"**



DR. ALFREDO CAMPOS TRUJILLO

ANEXO 1**NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de Niveles de Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Chihuahua a Través de una Estación de Monitoreo Ambiental****Anexo 1: Desglose Financiero de la Modalidad A: Investigación Científica y Tecnológica**

b) Aportaciones Concurrentes					
GASTO CORRIENTE					
1. Viajes y viáticos del grupo de trabajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Trabajo de campo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Pago de servicios externos especializados a terceros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4. Gastos de operación:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.1 Materiales de consumo de uso directo (seres vivos, energéticos, combustibles)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.2 Operación y mantenimiento de laboratorios y plantas piloto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3 Diseños y prototipos de prueba	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.4 Herramientas y dispositivos para pruebas experimentales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.5 Arrendamiento de vehículos y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6 Acervos bibliográficos, documentales, servicio de información científica y tecnológica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.7 Software especializado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Gastos de capacitación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6. Apoyo a estudiantes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7. Estancias académicas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8. Registro de patentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros, Especificar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9. Actividades, publicaciones y materiales (divulgación y difusión)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto corriente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GASTO DE INVERSIÓN					
Maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo de laboratorio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plantas piloto experimentales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Herramientas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Construcción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto de inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total gasto corriente + gasto inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

44t

EP

200

ANEXO 1

NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de Niveles de Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Chihuahua a Través de una Estación de Monitoreo Ambiental

Anexo 1: Desglose Financiero de la Modalidad A: Investigación Científica y Tecnológica

c) Otras Aportaciones					
GASTO CORRIENTE					
1. Viajes y viáticos del grupo de trabajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Trabajo de campo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Pago de servicios externos especializado a terceros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4. Gastos de operación:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.1 Materiales de consumo de uso directo (seres vivos, energéticos, combustibles)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.2 Operación y mantenimiento de laboratorios y plantas piloto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3 Diseños y prototipos de prueba	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.4 Herramientas y dispositivos para pruebas experimentales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.5 Arrendamiento de vehículos y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6 Acervos bibliográficos, documentales, servicio de información científica y tecnológica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.7 Software especializado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Gastos de capacitación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6. Apoyo a estudiantes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7. Estancias académicas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8. Registro de patentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9. Actividades, publicaciones y materiales (divulgación y difusión)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros, Especificar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto corriente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GASTO DE INVERSIÓN					
Maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo de laboratorio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plantas piloto experimentales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Herramientas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Construcción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto de inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total gasto corriente + gasto inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR TIPO DE APORTACIÓN					
a) APORTACIONES AL FONDO					
b) APORTACIONES CONCURRENTES					
c) OTRAS APORTACIONES					
MONTO TOTAL					

NOTA: SOLICITAR AUTORIZACIÓN SI SE REQUIERE CAMBIOS DE GASTO DE INVERSIÓN A GASTO CORRIENTE

NO SE AUTORIZA NINGÚN CAMBIO EN LOS RUBROS DE PRESUPUESTO DESTINADOS PARA EL APOYO A ESTUDIANTES, ESTANCIAS ACADÉMICAS, PAGO DE SERVICIOS EXTERNOS ESPECIALIZADOS A TERCEROS.

14 +  

101

ANEXO 2

NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de Niveles de Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Chihuahua a Través de una Estación de Monitoreo Ambiental

Anexo 2: Cronograma de Actividades por Etapa

ETAPA	DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA	DESCRIPCIÓN DE LA META	ACTIVIDADES	PRODUCTOS	FECHA DE INICIO	FECHA DE TÉRMINO	FECHA INFORME AVANCE Y FINAL	COSTO POR ETAPA
1	En esta etapa se realizará la adquisición de los equipos de muestreo de partículas PM10 y del equipo de cómputo y periféricos para el análisis de la información y elaboración de reportes.	La meta consiste en tener físicamente los equipos señalados para iniciar la campaña de muestreo de PM10 y complementar el equipamiento de la estación de monitoreo.	Solicitud de cotizaciones actualizadas y elección de proveedores. Adquisición de equipos. Recepción de equipos y verificar que cumplen con los requerimientos solicitados. Continuar con el monitoreo de los parámetros en la estación de monitoreo.	Generación de bases de datos de 5 contaminantes (CO, SO2, NO2, O3 y PM10). Los usuarios (Municipio de Chih.) tendrán una clave de acceso al sistema para obtener reportes de estas bases. Publicación de datos en la página web (http://smca.cimav.edu.mx)	17 de julio del 2007	15 de octubre del 2007	25 de octubre del 2007	140,000.00
2	Se continuará con el monitoreo de contaminantes en la estación. Se iniciará la campaña de monitoreo de PM10 con los equipos adquiridos y su correspondiente análisis. Se iniciará la recolección de polen de las especies de plantas urbanas y se empezarán a generar las capacidades y experiencia en la identificación de polen en muestras de PM. Esto ayudará a sentar las bases para posteriores estudios más profundos y específicos sobre aerobiológicos alergénicos.	Obtener una base de datos de los contaminantes: CO, NO2, SO2, O3 y PM10 con una resolución de una hora. Estos datos se estarán publicando en la página web.	Monitoreo automático de contaminantes atmosféricos en la estación de monitoreo. Mantenimiento preventivo y calibración de los equipos de la estación. Mantenimiento y mejora de la página web. Elaboración de un informe anual al usuario conteniendo: graficas de tendencias y otra información relevante. Asistencia a un congreso internacional para presentar un trabajo relativo a la estación de monitoreo.	Generación de bases de datos de los contaminantes. Publicación de datos en la página web. Primer Informe escrito para el usuario. Publicación en extenso de un artículo en congreso internacional.	16 de octubre del 2007	14 de enero del 2008	24 de febrero del 2008	96,000.00
3	Se continuará con el monitoreo de contaminantes en la estación. Se continuará la campaña de monitoreo de PM10 y aerobiológicos.	Robustecer la base de datos de los contaminantes monitoreados. Continuar la publicación de estos datos en la página web. Obtener un inventario preliminar de las especies vegetales de la ciudad de Chihuahua y la morfología de su polen.	Monitoreo automático de contaminantes atmosféricos en la estación de monitoreo. Mantenimiento de la página web.	Generación de bases de datos de contaminantes. Publicación de datos en la página web. Publicación de dos tesis de licenciatura.	15 de enero del 2008	15 de abril del 2008	25 de abril del 2008	14,000.00
4	Se continuará con el monitoreo de contaminantes en la estación. Se continuará la campaña de monitoreo de PM10. Preparación de artículo para presentar en congreso. Preparación de Informe Final	Robustecer la base de datos de los contaminantes monitoreados. Continuar la publicación de estos datos en la página web.	Monitoreo automático de contaminantes atmosféricos en la estación de monitoreo. Mantenimiento de la página web. Preparación de artículo y asistencia a congresos.	Generación de bases de datos de contaminantes. Publicación de datos en la página web. Segundo informe escrito al usuario. Publicación de un artículo en extenso en Congreso internacional.	16 de abril del 2008	15 de julio del 2008	25 de julio del 2008	30,000.00

PRODUCTO: ENTREGABLE

NOTA: LOS INFORMES DE AVANCE TÉCNICO Y FINAL, ASÍ COMO EL INFORME DE AVANCE FINANCIERO Y FINAL DEBERÁN ENTREGARSE 10 DÍAS POSTERIORES A LA FECHA DE TERMINACIÓN DE LA ETAPA.

ANEXO 3

CLAVE: CHIH-2006-C01-57277

NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de Niveles de Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Chihuahua a Través de una Estación de Monitoreo Ambiental

Anexo 3: Indicadores para Evaluación de Impacto

TIPO DE INDICADOR	DETALLE	ETAPA(S) DEL PROYECTO EN QUE SE ESPERA LOGRAR
1 CIENTIFICO	Contaminantes monitoreados sistemáticamente (5)	1, 2, 3 y 4
2 CIENTIFICO	Base de datos de los 5 contaminantes, con resolución horaria y de al menos dos años, lo cual permitirá distinguir tendencias estacionales	4
3 CIENTIFICO	Artículos publicados en extenso en Memorias de Congresos Internacionales (2)	2 y 4
4 CIENTIFICO	Informes escritos para el usuario (2)	2 y 4
5 ACADEMICO	Tesis de nivel licenciatura (2)	3
6 TECNOLÓGICO	Sistema de adquisición y manejo de datos ambientales, con capacidad para administrar datos de estaciones adicionales.	2
7 SOCIAL	Número visitantes de la pagina web de la estación de monitoreo.	1, 2, 3 y 4

INDICADOR: UNIDAD DE VERIFICACIÓN O MEDIDA DEL PRODUCTO ENTREGABLE

EJEMPLOS DE ALGUNOS TIPOS DE INDICADORES PARA EVALUAR EL IMPACTO:

CIENTÍFICO (Teoría, metodología, nuevo conocimiento, citas, publicaciones, entre otros).

ACADÉMICOS (Estudiantes, redes, manuales, entre otros).

TECNOLÓGICOS (Innovación, patentes, paquete tecnológico, software, planta piloto, entre otros).

AMBIENTALES (Reducción de nivel de contaminación, rescate de especies en extinción, reforestación, entre otros).

SOCIAL (Empleos, calidad de vida en salud, alimentación, seguridad, culturales, entre otros).

441  

203



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3124

REQUISICION DE COMPRA

POR AUTORIZAR

Fecha : 17/08/2007

Hoja : 1

PROYECTO FOMIX CHIHUAHUA DR. ALFREDO CAMPOS

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 17/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	40016	5206	1	ACTLAPTO003	LAPTOP HP Pavilion dv9320us Notebook	PZA	1.000	16,000.00	
2	40016	5206	1	LABREGUL007	REGULADOR DE VOLTAJE UPS OPU PS1500B	PZA	1.000	4,200.00	
3	40016	5206	1	BIEIMPHP002	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL EPSON CX 9300	PZA	1.000	1,500.00	

Centro de Investigacion en
Materiales Avanzados, S.C.
RECIBIDO
17 AGO 2007
REQUISICIONES

NIVEL DE INVENTARIO DE

16 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

1
Alfredo Campos

Total Requisicion

21,700.00

VEGA BENCOMO MYRNA ROMELIA
REALIZO

Alfredo Campos
CAMPOS TRUJILLO ALFREDO
SOLICITANTE

Alfredo Campos
CAMPOS TRUJILLO ALFREDO
AUTORIZO

Chihuahua, Chihuahua 21 de junio de 2007.

Cotización de Equipo de Computo

Dr. Alfredo Campos Trujillo:

Por medio de la presente hago constar los costos de equipo de cómputo que fue solicitado a mi persona:

HP Pavilion dv9320us Notebook	\$16,000.00
UPS OPU PS1500B	\$4,200.00
Impresora Multifuncional Epson CX 9300	\$1,500.00
Subtotal	\$21,700.00
IVA	\$3,255.00
Total	\$24,955.00

De antemano le agradezco su atención y quedando a sus órdenes me despido.

Atentamente,

Sergio Armando Torres Wong

Ángela Peralta 1009 Col. Linss

CP 31020 Chihuahua, Chih.

Tel: 4112322

Cel: 6142405549



COMPUTACIÓN BYTE INTEGRAL S.A. DE C.V.
COTIZACIÓN



FECHA: 22-Ago-07

ATENCIÓN: Ing. Teresita Alderete.

AVANZADOS

DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES

CONDICIONES:

PRECIOS EXPRESADOS EN MONEDA NACIONAL

COTIZACIÓN VÁLIDA DURANTE 5 DÍAS HÁBILES

TEL: 614-439-11-77

FAX 614-439-48-56

EMAIL: teresita.alderete@cimav.edu.mx

PRECIOS NO INCLUYEN IVA

REQUISICION 2146

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	CANT	PRECIO UNI	TOTAL	T. ENTREGA
1	Mmultifuncional marca Samsung modelo LASER COLOR CLX2160N 17PPM B&N y 4PPM a color, copiadora, scanner, impresora.	1	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	2 a 3 semanas
	Tengo una pieza en existencia, el tiempo de entrega seria de 2 dias maximo, en caso de que se acabe, el tiempo de entrega seria de 2 a 3 semanas.		SUBTOTAL	\$ 5,200.00	
			IVA	\$ 780.00	
			TOTAL NETO	\$ 5,980.00	

Patricia Corral Santillan
COMPUTACION BYTE SA DE CV

2009



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS FOMIX CHIHUAHUA**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO
2302	Refacciones, accesorios para equipo de computo: Disco duro Teclado Cable Concentrador de puertos	\$10,000.00

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION XVII

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar adquisiciones por adjudicación directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y las partidas antes expuestas forman parte principal para llevar a cabo este objetivo esencial. Los aditamentos antes enumerados forman parte del proyecto, "Desarrollo de un programa de cómputo para el análisis de la disponibilidad del agua superficial en cuencas hidrológicas", los aditamentos mencionados permitirán efectuar el desarrollo de un programa de cómputo, base de datos, corridas de simulación y análisis de escenarios de operación de la cuenca hidrológica del estudio.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

207



Chihuahua, Chih., a 23 de agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s e n t e.

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para llevar a cabo la adquisición de los **accesorios de cómputo y un disco duro externo para computadora, detallados en la requisición 3169 anexa**, que está contemplado en el Proyecto FOMIX "Desarrollo de un programa de cómputo para el análisis de la disponibilidad y distribución del agua superficial en cuencas hidrológicas (caso de aplicación: Cuenca del río Conchos)".

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es desarrollar un Sistema de cómputo para el Análisis de Distribución de Agua a la escala de Cuenca Hidrológica, mediante modelación y simulación matemática, que permita evaluar el comportamiento hidrológico y la disponibilidad de agua en una cuenca vinculando los procesos de operación de la infraestructura hidráulica para aprovechar el recurso existente en ella

El equipo antes mencionado es necesario para aumentar la capacidad de un equipo de cómputo y adecuarlo a las necesidades del proyecto, que como su nombre lo dice, consiste en el desarrollo de un programa de cómputo muy extenso, bases de datos, corridas de simulación y análisis de escenarios de operación de la cuenca hidrológica en estudio.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente

Dr. Ignacio R. Martín Domínguez
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.

Nota: Este documento se deberá acompañar con la requisición, las cotizaciones que se consideren pertinentes y el protocolo del proyecto.



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3169

Fecha : 23/08/2007
Hoja : 1

REQUISICION DE COMPRA
CAPTURADA
PROYECTO FOMIX CHIHUAHUA DR. IGNACIO MARTIN

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA				FECHA SOLICITUD		23/08/2007			
#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	40015	2302	1	REFDISCO004	DISCO DURO 1 Disco duro portatil: Iomega 160GB eGo Hi-Speed USB 2.0 Portable Hard Drive	PZA	1.000	0.00	
2	40015	2302	1	REFTECLA002	TECLADO 1 Teclado: Logitech Cordless Desktop LX 710 Laser	PZA	1.000	0.00	
3	40015	2404	1	ELECABLE014	CABLE 3 Cable USB 2.0 RETRACTIL 5-pin Mini-B (Belkin F3U138V03-RTC o similar)	PZA	3.000	0.00	
4	40015	2302	1	REFCONCE002	CONCENTRADO DE PUERTOS 1 Concentrador de puertos USB 2.0: Belkin 4-port Ultramini Hub F5U407	PZA	1.000	0.00	
NIVEL DE INVENTARIO DE 23 AGO 2007 BIENES EN EL ALMACEN CANTIDAD _____ 									

Total Requisicion 0.00

VEGA BENCOMO MYRNA ROMELIA
REALIZO

MARTIN DOMINGUEZ IGNACIO
SOLICITANTE

MARTIN DOMINGUEZ IGNACIO
AUTORIZO

209



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS CONACyT**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO CNA-2000- C01-44
5206	Bienes informáticos: Impresora laser Disco duro	\$5,057.70 \$1,952.70

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION XVII

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la partida antes expuesta forma una de las partes principales para llevar a cabo este objetivo esencial. El equipo antes mencionado es parte del protocolo del proyecto FON-CNA-2000-C01-044, "Determinación del arsénico y flúor en el agua de consumo humano del estado de Chihuahua y caracterización del riesgo asociado a la salud", el equipo y aditamento de computo descritos en la primera parte de este documento permitirán realizar el la impresión con calidad de los gráficos y mapas resultados del proyecto; así como de incrementar el espacio disponible de trabajo en la computadora para efectuar procesamiento de la información, análisis de resultados y desarrollo de mapas georeferenciados con los niveles de concentración de arsénico y flúor existentes en las zonas de muestreos.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

2/0

Chihuahua, Chih., a 21 de Agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s e n t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para llevar a cabo la adquisición de "Impresora Multifuncional a Color" que está contemplado en el Proyecto "DETERMINACIÓN DEL ARSÉNICO Y FLUOR EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA SALUD", "con clave CNA-2000-C01-44". Con un costo aproximado de 5000 pesos, del cual anexo la cotización.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es "Determinación cuantitativa de la concentración actual de flúor y arsénico en el agua del acuíferos Delicias-Meoqui del Estado de Chihuahua. Cuantificación del riesgo de salud asociado"

El equipo antes mencionado es necesario para llevar a cabo la impresión de calidad de los gráficos y mapas de resultados del proyecto, la impresión se requiere hacer a color para diferenciar los niveles de concentración de los elementos monitoreados. Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente


Dra. Ma. Teresa Alarcón Herrera
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.

811



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3134

**REQUISICION DE COMPRA
POR AUTORIZAR**

Fecha : 20/08/2007

Hoja : 1

PROYECTO DET. ARSENICO, FLUOR EN EL AGUA CNA (C01-

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 20/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	50010	5206	1	ACTIMPRE001	IMPRESORA LASER Samsung CLX-2160 - Multifunction (color) - laser - copying (up to): 16 ppm (mono) / 4 ppm (color) - printing (up to): 16 ppm (mono) / 4 ppm (color) - 150 sheets - Hi- Speed USB la impresora de acuerdo a las características de esta pagina: http://www.amazon.com/Samsung-CLX-2160-Multifunction-printing-Hi-Speed/dp/B000RO7GT2/ref=sr_1_2/102-5753888-2204956?ie=UTF8&s=electronics&qid=1187294094&sr=8-2	PZA	1.000	5,009.79	

NIVEL DE INVENTARIO DE

21 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

Total Requisicion

5,009.79

VEGA BENCOMO MYRNA ROMELIA
REALIZO

ALARCON HERRERA MARIA TERESA
SOLICITANTE

ALARCON HERRERA MARIA TERESA
AUTORIZO

amazon.com

Your
Amazon.com

Electronics

See all 41
Product Categories

Your Account



Cart

Your Lists

Help



Browse Brands
& Products

Bestsellers

Camera
& Photo

Computers &
PC Hardware

Software

Audio
& Video

Today's
Deals

Broadband
Services

Search Electronics

GO



Find Gifts



Web Search

GO

This item is not eligible for Amazon Prime, but over a million other items are. Join **Amazon Prime** today. Already a member? [Sign in](#).

Image Not
Available

[See larger image](#)

[Share your own customer images](#)

**Samsung CLX-2160 -
Multifunction (color) -
laser - copying (up to):
16 ppm (mono) / 4 ppm
(color) - printing (up
to): 16 ppm (mono) / 4
ppm (color) - 150 sheets
- Hi-Speed USB**

Other products by [Samsung](#)

List Price: \$479.99

Price: \$417.48

You Save: \$62.51 (13%)

Availability: In Stock. Ships from
and sold by **Beach Audio**.

Only 1 left in stock--order soon.

2 used & new available from
\$415.95

Price: \$417.48

In Stock

Ships from and sold by **Beach
Audio**

Quantity: 1

or

[Sign in](#) to turn on 1-Click
ordering.

More Buying Choices

Computer
Brain

Price: **\$415.95**

In stock. Processing takes an
additional 2 to 3 days.

2 used & new from
\$415.95

Get it for less!

Have one to sell?

Related Searches: [laser multifunction office machines](#)

Technical Details

- Color Laser
- 17 ppm Mono
- 4 ppm Color
- 2400 x 600 dpi
- Printer, Copier, Scanner

> [See more technical details](#)

Product Details

Product Dimensions: 47 pounds

Shipping Weight: 46 pounds ([View shipping rates and policies](#))

ASIN: B000RO7GT2

Item model number: CLX-2160

Date first available at Amazon.com: June 7, 2007

Would you like to [update product info](#) or [give feedback on images](#)? (We'll ask you to sign in so

213



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



Chihuahua, Chih., a 21 de Agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s e n t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para llevar a cabo la adquisición de "Disco duro para computadora" que está contemplado en el Proyecto "DETERMINACIÓN DEL ARSÉNICO Y FLUOR EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA SALUD", "con clave CNA-2000-C01-44". Con un costo aproximado de \$1,952.70 pesos, del cual anexo la cotización.

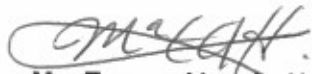
Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es "Determinación cuantitativa de la concentración actual de flúor y arsénico en el agua del acuíferos Delicias-Meoqui del Estado de Chihuahua. Cuantificación del riesgo de salud asociado".

El equipo antes mencionado es necesario para aumentar el espacio disponible de trabajo en la computadora y llevar a cabo los análisis de la información, y gráficos de resultados del proyecto.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente


Dra. Ma. Teresa Alarcón Herrera
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.



CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3148

REQUISICION DE COMPRA

POR AUTORIZAR

Fecha : 21/08/2007

Hoja : 1

PROYECTO DET. ARSENICO, FLUOR EN EL AGUA CNA (C01-

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD

21/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	50010	2302	1	REFDISCO010	DISCO DURO PARA PC Iomega 160GB eGo Hi-Speed USB 2.0 Portable Hard Drive #: 33832 \$ 1,698.00 + IVA cotizado por Microsistemas e informática	PZA	1.000	1,698.00	

NIVEL DE INVENTARIO DE

22 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD

Total Requisicion

1,698.00

VEGA BENCOMO MYRNA ROMELIA
REALIZO

ALARCON HERRERA MARIA TERESA
SOLICITANTE

ALARCON HERRERA MARIA TERESA
AUTORIZO

Myrna Vega

De: Maria Teresa Alarcon Herrera [teresa.alarcon@gmail.com]

Enviado el: Martes, 21 de Agosto de 2007 12:28 a.m.

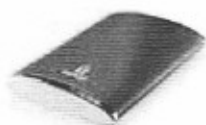
Para: 'Myrna Vega'

Asunto: requisiciones

Querida Myrna,

Otra requisición por favor,...le mando los datos es para el proyecto de CNA

Es un disco duro para computadora, le anexo la pagina con datos



Iomega 160GB eGo Hi-Speed USB 2.0 Portable Hard Drive #: 33832 \$
1,698.00 + IVA cotizado por Microsistemas e informática

También me llego esta cotización para la impresora del mismo proveedor Julian ya lo tiene registrado.



MULTIFUNCIONAL SAMSUNG **CLX-3160FN**, LASER
COLOR Velocidad Impresión y Copiado (Color/ Mono):
17ppm/ 4ppm (Carta), Hasta 2400 x 600 dpi efectivos, Entrada de
Papel: 150 hojas ADF : 50 hojas, Escaneo directo a Memoria USB,
impresión directa a memoria USB, Red Ethernet 10/100 Base Tx,
33.6Kbps Fax Modem. **OFERTA HASTA 05/09/2007 o hasta agotar
stock \$ 4,398.00 + IVA**

Gracias

Ma. Teresa Alarcón Herrera
Dra. en Ingeniera Ambiental
Tel: 52 614 439 11 21
é-mail: teresa.alarcon@cimav.edu.mx <http://www.cimav.edu.mx/>
Dpto. Medio Ambiente y Energía
Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)

21/6



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES**

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

**DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
RECURSOS FONDOS PUNTUALES CONACYT
PIIT
EJERCICIO FISCAL 2007**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER
5205	Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico Transformador Compresor de aire	\$1,000,000.00

EXCEPCION A LA LICITACIÓN:

ARTICULO 41, FRACCION III y V

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta adquisición, fundamentada en el Art. 41, fracción III y V, basados en lo siguiente:

Durante el año 2006 y principios del 2007 se realizó el proyecto de construcción y se inició la construcción de la una sucursal de CIMAV en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica de Nuevo León. Dicha sucursal tendrá como propósito alojar funciones asociadas con la investigación, el desarrollo tecnológico y la creación de nuevas empresas en un entorno que estimule éstas actividades; asimismo se busca manejar conceptos de alta tecnología, modernidad, eficiencia, sentido de innovación, sostenibilidad y calidad. En el pasado mes de julio se realizó un concurso por licitación pública nacional dentro de la cual se concurso el transformador y compresor de aire que se instalara en dicha sucursal, estas partidas fueron declaradas desiertas. Dado los avances de los trabajos de construcción de la mencionada sucursal, es preciso contar con el transformador y el compresor de aire evitando detener los trabajos de construcción.

Por lo expuesto con anterioridad, la adjudicación directa se esta partida se basa en el Art. 41, fracción III, que a la letra dice: "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando existan circunstancias que puedan provocar pérdidas o costos adicionales importantes, debidamente justificados", y en el Art. 41, fracción V, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando derivado de caso fortuito o fuerza mayor, no sea posible obtener bienes o servicios mediante el procedimiento de licitación pública en el tiempo requerido para atender la eventualidad de que se trate, en este supuesto las cantidades o conceptos deberán limitarse a los estrictamente necesario para afrontarla".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y el monto especificado, efectuar una adjudicación directa.



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



DIRECCION GENERAL

Oficio No. **DG-282/07**

Chihuahua, Chih., 13 de Agosto de 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Dirección de Administración y Finanzas
P r e s e n t e

Por este conducto, le solicito la adjudicación directa del compresor de aire para la unidad Cimav-PIIT del Parque de Innovación e Investigación Tecnológica en Apodaca Nuevo León, basados en los artículos 41 fracciones III y V de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

Lo anterior debido a que el compresor se concurso en el mes de Junio y se declaro desierta esta partida el 5 de Julio. Debido a los avances de los trabajos de construcción del edificio donde se ubicará este equipo, el constructor nos esta solicitando los equipos dentro del área, ya que de lo contrario, se tendrán que detener los trabajos por la falta de este equipo con los costos, atrasos y demás implicaciones.

Sin otro particular, quedo de usted.


ATENTAMENTE

Dr. Jesús González Hernández
Dirección General



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



DIRECCION GENERAL

Oficio No. **DG-281/07**

Chihuahua, Chih., 10 de Agosto de 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Dirección de Administración y Finanzas
P r e s e n t e

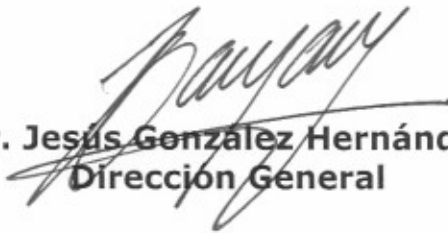
Por este conducto, le solicito la adjudicación directa del transformador eléctrico para la subestación eléctrica de la unidad Cimav-PIIT del Parque de Innovación e Investigación Tecnológica en Apodaca Nuevo León, basados en los artículos 41 fracciones III y V de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

Lo anterior debido a que el transformador se concurso en el mes de Junio y se declaro desierta esta partida el 5 de Julio. Debido a los avances de los trabajos de construcción del edificio donde se ubicará este equipo, ya debería de estar instalado dentro del área, ya que de lo contrario, se tendrán que detener los trabajos por la falta de este equipo con los costos, atrasos y demás implicaciones. Además el Parque nos esta exigiendo que tengamos nuestra subestación terminada, ya que por parte de ellos se están llevando a cabo las instalaciones y suministro de energía eléctrica y nos requieren que tengamos nuestra subestación terminada para llevar a cabo la interconexión con sus instalaciones.

Anexo al presente me sirvo presentarle las cotizaciones.

Sin otro particular, quedo de usted.

A T E N T A M E N T E


Dr. Jesús González Hernández
Dirección General

7.- Asuntos generales.

8.- Revisión y ratificación, en su caso, de los acuerdos adoptados por el Comité.