

**Reunión del Grupo de Trabajo sobre
Nanomateriales Manufacturados de la
Organización para la Cooperación y el Desarrollo
Económico (WPMN-OCDE)**

**15ª. Reunión del Comité Técnico ISO TC 229
Nanotechnologies**

Querétaro, México, febrero y marzo de 2013.

INFORME

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CENAM	Centro Nacional de Metrología
CFATA-UNAM	Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la UNAM
CIDEC	Centro de Investigación y Desarrollo CARSO
CIMAV	Centro de Investigación en Materiales Avanzados
CINVESTAV	Centro de Investigación y Estudios Avanzados
CNyN-UNAM	Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
DGN	Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía
IDI	Investigación, desarrollo e innovación
IMNC	Instituto mexicano de Normalización y Certificación, A. C.
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
ISO	International Organization for Standardization
OECD, OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
SE	Secretaría de Economía
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
TC	Comité Técnico
WPMN	Working Party for Manufactured Nanomaterials

RESUMEN EJECUTIVO

La Secretaría de Economía, en colaboración estrecha con el Centro Nacional de Metrología, fungió como anfitrión de la Reunión del Grupo de Trabajo sobre Nanomateriales Manufacturados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (WPMN-OCDE), y de la 15ª. Reunión del Comité Técnico ISO TC 229 *Nanotechnologies*, celebradas el 28 de febrero y 1 de marzo la primera y la segunda del 4 al 8 de marzo de 2013 en la ciudad de Querétaro, México.

Estas actividades se inscriben como parte de los esfuerzos en el país para aprovechar los beneficios de las nanotecnologías y prevenir sus potenciales efectos en el ambiente y en la salud humana.

De hecho el WPMN-OCDE es un reflejo de las inquietudes de los países miembros de la OCDE para responder a los retos que plantea la aparición cada vez más acelerada de nuevos materiales en los que ocurren fenómenos propios de la nanoescala, de 1 nm a 100 nm aproximadamente (1 nanómetro equivale a una millonésima de milímetro), y no se observan a escalas mayores. El impacto de la nanotecnología en la sociedad puede percibirse por el valor de su mercado global estimado en 3.1 billones de dólares para 2015, mostrando un factor de crecimiento de 100 en tan solo una década. No es sorprendente entonces la nutrida participación de las economías más poderosas en eventos relacionados.

La primera reunión, convocada por la OCDE, fue enfocada a la medición y caracterización de nanomateriales manufacturados con la finalidad de evaluar sus efectos en el ambiente y en la salud, particularmente en ambientes laborales. Contó con la asistencia de 43 expertos de 10 países, de la Comunidad Europea, de la propia OCDE y de la ISO. México estuvo representado por 7 especialistas provenientes de instituciones públicas académicas, de investigación y desarrollo y del CENAM. Los resultados alcanzados incluyen la decisión de actualizar algunas guías y de elaborar algunas otras sobre temas nuevos, y la necesidad de validar algunos métodos, en colaboración con otras instituciones como el Comité Técnico ISO TC 229 *Nanotechnologies*.

La 15ª. Reunión del Comité Técnico ISO TC 229 *Nanotechnologies* contó con 144 participantes de 22 países de los cinco continentes y de 4 organizaciones internacionales. La delegación acreditada por México estuvo conformada por especialistas procedentes de 4 instituciones públicas académicas y de investigación y desarrollo, de 2 industrias, y de 2 dependencias públicas.

La reunión estuvo dedicada esencialmente a discutir y avanzar en los trabajos de normalización en la materia, y a conocer mejor las nuevas propuestas, teniendo como parte medular las temáticas de sus cuatro grupos principales de trabajo: Terminología y nomenclatura, Medición y caracterización, Ambiente, seguridad y salud, y Especificaciones de los materiales. Adicionalmente sesionaron los grupos de tarea sobre sustentabilidad y aspectos sociales y de consumo.

Es notable la relación entre los temas tratados y los necesarios por el WPMN-OCDE, de hecho se encuentra un buen número de expertos en común. Destaca también el interés en atender los nanomateriales procedentes de la celulosa, las variadas aplicaciones del grafeno, y el muy controversial tema de etiquetado de productos conteniendo nanomateriales manufacturados para el consumidor final.

Adicionalmente y concretando una iniciativa de una compatriota quien presta sus servicios en la Oficina del WPMN-OCDE, con la colaboración del CENAM, la DGN-SE convocó a representantes de los reguladores involucrados en México a una reunión informativa sobre el tema. A dicha reunión asistieron representantes de la COFEPRIS, el INECC, la SE, la SEMARNAT, la SENASICA, la STPS y el CENAM.

Destacan entre las reflexiones de los representantes mexicanos a estas reuniones:

- La necesidad de incrementar la participación sistemática del país en estas actividades.
- Fortalecer la participación en el Comité de normalización sobre el tema y encontrar cauces para la publicación de sus logros.
- Estrechar la comunicación con los reguladores en México a fin de establecer un enfoque sinérgico en relación a las regulaciones y a la normalización voluntaria para las nanotecnologías en México.

Los recursos para llevar a cabo estas actividades incluyeron las aportaciones y la colaboración de la Secretaría de Economía, del Gobierno del Estado de Querétaro, del Centro Nacional de Metrología, del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, y de nueve patrocinadores. La organización y realización de la Reunión del ISO TC 229 *Nanotechnologies* contó con la colaboración del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.

A manera de conclusión, la realización de estas actividades puede tener repercusiones positivas en el aprovechamiento de las ventajas de las nanotecnologías para la competitividad del país, y para proteger el ambiente y la salud de la sociedad, si la comunidad mexicana, en sus diversas componentes, autoridades, academia, industria y sociedad en general extienden su compromiso para trabajar conjunta y responsablemente en esta disciplina que, con nuestro beneplácito o sin él, está avanzando a pasos de gigante para incidir en nuestro modo de vida.

INFORME

Emitido el 26 de abril de 2013.

1. ANTECEDENTES

Las nanociencias y las nanotecnologías han cobrado en la última década una importancia sobresaliente debido al impacto económico de sus productos. Hay estimaciones que sugieren que el mercado global de nanotecnologías está pasando de 30 mil millones de dólares en 2005 a 3.1 billones de dólares para 2015, en un escenario optimista. Esto es, presumiblemente el tamaño del sector se multiplicaría por un factor de 100 en una década.

La comunidad científica mexicana de investigación, desarrollo e innovación -IDI- ha estado muy activa en el tema, aunque bajo otras denominaciones principalmente bajo el rubro genérico de semiconductores. Según censos recientes se encuentran en México hoy por hoy aproximadamente 60 organizaciones de IDI en el tema, número significativamente en aumento, acompañado de un crecimiento de industrias usuarias de las nanociencias y las nanotecnologías, más y más vinculadas con las organizaciones de IDI establecidas en el país, aunque dependientes de un soporte tecnológico originado en el extranjero en una proporción relevante.

Estas actividades se inscriben como parte de un esfuerzo continuado y sinérgico entre las agencias regulatorias del gobierno federal, la comunidad científica nacional, y el organismo normalizador en el tema encaminado al aprovechamiento de las nanotecnologías en México, observando en todo momento la protección y preservación del ambiente, y de la salud de la población, como se ha establecido en los recientemente emitidos *Lineamientos para Regulaciones sobre Nanotecnologías para Impulsar la Competitividad y Proteger al Medio Ambiente, la Salud y la Seguridad de los Consumidores* por parte de la Secretaría de Economía, con el concurso de investigadores nacionales sobre el tema.

De esta manera, en la 14ª. Reunión del Comité Técnico ISO TC 229 *Nanotechnologies* realizada en Stresa, Italia, en mayo de 2012 fue aceptada la moción de México de que la 15ª. Reunión del Comité se celebrase en la ciudad de Querétaro, México, en el mes de marzo de 2013. Dicha iniciativa fue comunicada formalmente por conducto de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía (DGN-SE), con el apoyo del Centro Nacional de Metrología (CENAM), el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC), y las organizaciones que constituyen el Comité Técnico Nacional de Normalización sobre Nanotecnologías, donde están incluidos al Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), la Universidad Nacional Autónoma de México (CFATA-UNAM), el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), el Centro de Investigación y Desarrollo CARSO (CIDEC), VIRETEC, GRESMEX, entre otras.

En la misma 14ª. Reunión del TC 229, y en consideración a la importancia y conveniencia de desarrollar conjuntamente con el Grupo de Trabajo sobre Nanomateriales Manufacturados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (WPMN-OCDE) los documentos que sirvan como guías para la caracterización de nanomateriales manufacturados, se resolvió que este grupo tuviera una reunión en fecha y lugar próximos a la 15ª. Reunión del ISO TC 229. Para ello, la Secretaría de Economía como interlocutor de México con la OCDE, mediante su DGN, decidió apoyar el evento con la colaboración del CENAM.

2. REUNIÓN DEL WPMN-OCDE

Organización

Esta Reunión, formalmente denominada *OECD Expert Meeting on Physico-chemical Properties of Manufactured Nanomaterials and Test Guidelines in collaboration with ISO TC 229 Nanotechnologies*, fue organizada en colaboración estrecha con Mar González, de la Oficina del WPMN-OCDE, con una agenda que fue discutida por correo electrónico y varias teleconferencias en las cuales participaron varios expertos de la Comisión Europea, representantes de los EEUU y Canadá, y el coordinador del TC 229, además de la participación de personal del CENAM. Cabe notar que el documento tuvo que esperar la versión 11 para ser aprobado.

Se decidió que la reunión durara dos días, el 28 de febrero y 1 de marzo, y se llevara a cabo en la misma sede que el evento del ISO TC 229 en la ciudad de Querétaro, bajo el argumento de que la mayor parte de los expertos que atenderían la reunión del WPMN-OCDE también participarían en la de ISO TC 229 la semana siguiente.

La convocatoria y el registro previo estuvieron a cargo de la OCDE. Los preparativos fueron hechos conjuntamente por la DGN-SE y el CENAM. El registro en la sede se llevó a cabo por personal de la DGN-SE, de la Oficialía Mayor de la SE y del CENAM, con el apoyo de estudiantes de Víctor Castaño, CFATA- UNAM, invitados para este efecto.

Participantes

Asistieron 43 expertos procedentes de Alemania, Australia, Canadá, Corea, Estados Unidos, Francia, Holanda, Japón, México, Sudáfrica, y las organizaciones internacionales Comisión Europea, ISO y OCDE.

Por México participaron: Andrea de Vizcaya Ruiz, CINVESTAV; Hilda E. Esparza Ponce, CIMAV; Norma González Rojano, CENAM; Sergio Fuentes Moyado, CNYN-UNAM; Víctor M: Castaño Meneses, CFATA-UNAM; José A. Salas Téllez, CENAM; y Rubén J. Lazos Martínez, CENAM. Frineé K. Cano Robles, del INECC, tuvo que declinar su participación.

Cabe resaltar la participación en todo el proceso y en la coordinación de la reunión de Andrea Barrios Villarreal, Directora de Normalización Internacional de la SE-DGN, y de Michelle Vizuet, miembro de su personal.

Desarrollo

La sesión de apertura fue encabezada por la DGN, por medio de su Director General, Lic. Christian Turégano Roldán. El Dr. Héctor Nava Jaimes, Director General del CENAM, contribuyó resaltando algunos conceptos sobre la importancia de los trabajos del WPMN-OCDE y de su decisión de establecer como base un sistema de mediciones confiables y uniformes.



Sesión de apertura: Juan Riego (OCDE), Héctor Nava (CENAM), Christian Turégano (DGN-SE) y Simon Holland (ISO).

El programa incluyó las presentaciones:

Objectives and Expected Outcomes from the Expert Meeting	Mar Gonzalez, OECD Secretariat
Characterizing Nanomaterials for Regulatory Safety Assessment	Hubert Rauscher, Joint Research Centre-European Commission
Overview of available information on Physical-chemical properties of nanomaterials ⁴ following the OECD WPMN testing.	Maria Doa, US Environmental Protection Agency
Targeted physical-chemical needs for risk assessment – An OECD WPMN perspective	Yasir Sultan, Environment Canada
ISO Guidelines	Angela Hight Walker, National Institute of Standards and Technology (NIST) –USA
Metrology, traceability and validation	Alan Steele National Research Council of Canada
Dispersion Protocols: Outcomes from previous OECD Experts Meetings	Klaus Steinhäuser, German Federal Environment Agency
Need for developing additional Test Guidelines and/or Guidance Documents	Juan Riego Sintes, Joint Research Centre-European Commission Shaun Clancy, Evonik

Como aspectos relevantes tratados en estas presentaciones pueden anotarse:

Mar González, Juan Riego Sintés, y Shaun Clancy

Es un sentir común de los 34 países miembros de la OECD que existe la necesidad de nuevas guías de prueba (Test Guidelines) para los nanomateriales.

Para ello, se han acordado algunos puntos finales (*end points*) para el ensayo de nanomateriales manufacturados:

- a) 9 en identificación;
- b) 17 en caracterización fisicoquímica.

Es evidente la importancia de participación de voluntarios para conducir las recomendaciones de la reunión.

Hubert Rauscher

La caracterización de nanomateriales para fines regulatorios o de seguridad presenta serios retos: Además de una nomenclatura, las propiedades fisicoquímicas incluyen composición, tamaño y distribución de tamaño, estado de aglomeración o agregación, forma, recubrimiento. No se dispone de referencias completas o confiables para la mayor parte de ellas, y es necesario definir los protocolos para la preparación de muestras.

Maria DOA

Es urgente generar información sobre los riesgos para la salud y seguridad humanas. Hasta el momento se dispone de una lista de 9 nanomateriales aceptados como representativos.

Existe la necesidad de modificar las guías de prueba conocidas para casos específicos de nanomateriales y elaborar nuevas. Como base para ellos en cuanto la caracterización fisicoquímica se contemplan los documentos elaborados por ISO TC 229.

Yasir Sultan

Es necesario diseñar pruebas fisicoquímicas para identificar, estudiar y evaluar el riesgo asociado de los nanomateriales, tomando en cuenta los rasgos únicos de los mismos.

Cabe notar que en general no se cuenta con información directa para identificar el riesgo químico de los nanomateriales, por lo que es necesario promover proyectos al respecto.

Además es muy conveniente analizar las estrategias existentes y las metodologías y herramientas disponibles.

Angela Hight Walker

Los temas de las guías requeridas por el WPMN están considerados en las estrategias y prioridades en el Plan Estratégico del grupo JWG2 del ISO TC 229.

Alan Steele

Los nanomateriales manufacturados necesitan medirse y caracterizarse uniforme y confiablemente.

La primera pregunta importante es qué se quiere medir, esto es determinar el mensurando. De allí se define el método y la técnica.

Para medir confiablemente se requiere asegurar la relación con la referencia metrológica, esto es dar trazabilidad metrológica a los resultados de mediciones mediante calibración o uso de materiales de referencia.

En la preparación de la muestra para poder medir se recomienda muy puntualmente evitar la utilización de técnicas que puedan modificar el mensurando, que pudiera ser el tamaño, la distribución, el estado de agregación, la dispersión, la carga iónica, etc. En este sentido, por ejemplo, no es recomendable utilizar técnicas de *sonicación* con ultrasonido.

Shaun Clancy

Se busca lograr el camino para interconectar las propiedades fisicoquímicas con la exposición y el riesgo, soportadas con pruebas biológicas in vitro, in vivo.



Reunión del WPMN-OCDE.

En su segundo día, la reunión incluyó la discusión en tres grupos:

A. Dispersión y estados de agregación y aglomeración de los nanomateriales, conducida por Hubert Rauscher con el apoyo de Gert Roebben, Joint Research Centre-European Commission, como relator.

B. Determinación del tamaño (y distribución del tamaño) de nanopartículas, conducida por Erik Grulke, Universidad de Kentucky, con el apoyo de Norma González como relatora.

En diversas iniciativas se ha considerado que el tamaño de las partículas es la propiedad que encabeza la caracterización de nanomateriales. No obstante no se cuenta aún con una definición de tamaño que abarque partículas no esféricas. Adicionalmente, los resultados sobre determinación del tamaño dependen del método aplicado. No obstante, se cuenta con una primera clasificación de elegibilidad de métodos, que conlleva la dependencia con el uso previsto.

C. Reactividad Superficial, conducida por Yasir Sultan.

En la reunión sobre reactividad de la superficie se discutió el método BET para medir el área superficial. Se opinó que es un método ampliamente utilizado, normalizado, que puede proveer información del área exterior de muchos óxidos y algunos metales. Con algunos equipos es posible obtener información de porosidad y distribución de tamaños de poro. Sin embargo no da resultados que directamente puedan relacionarse con posibles efectos toxicológicos.

Además, se reconoció que es muy conocido y que se puede aplicar a los nanomateriales a base de óxidos de metales.

Sin embargo esta propiedad no es predictiva de la toxicidad.

Se propuso que la quimisorción selectiva puede dar mayor información sobre la reactividad de la superficie, sin embargo no se conocen prácticas reconocidas de laboratorio.

Se propuso que la técnica de detección de radicales libres oxidantes (ROS) si puede en algunos casos relacionarse con la toxicidad.



Grupo de participantes en la reunión del WPMN-OCDE.

Inicialmente estaba previsto un cuarto grupo sobre Determinación del área superficial y porosidad que fue finalmente cancelado.

El informe de cada grupo fue presentado y discutido, obteniéndose una serie de recomendaciones presentadas por Juan Riego Sintes y Shaun Clancy. Las conclusiones finales quedaron a cargo de Simon Holland, Coordinador del ISO TC229, y de Peter Kearns, Jefe del Programa de la OECD sobre la seguridad de nanomateriales manufacturados.

Reflexiones de la delegación mexicana

A fin de aprovechar los beneficios de las nanotecnologías en nuestro país, se considera necesario:

- a. Participar más activamente en estos foros;
- b. Formar especialistas en estos temas;

- c. Empezar a trabajar sobre los asuntos locales que se conectan con los internacionales, para fijar posiciones al respecto.
- d. Participar en estos grupos, en los que se prioriza examina la aplicación de técnicas y procedimientos ya conocidos, que directamente o bajo alguna recomendación, puedan ser estudiados en grupos amplios y posiblemente modificados para dar información que lleve a prever posibles efectos toxicológicos.
- e. Participar de una manera más decidida en las actividades fundamentales de revisión y adecuación de procesos de elaboración de materiales de referencia para los nanomateriales y su estudio:
 - Intercomparación con entidades homólogas, que permitan la evaluación y adecuación de métodos y técnicas recomendadas a través de protocolos estandarizados.
 - Realizar la validación de los métodos normalizados.
 - Asegurar la validez de los procedimientos de medición, trazabilidad y elaboración de materiales de referencia.

3. 15ª. REUNIÓN ISO TC 229.

Organización

Los preparativos fueron hechos conjuntamente por la DGN-SE, el CENAM y el IMNC el cual se encargó de la construcción y operación del sistema de registro via web. El registro en la sede se llevó a cabo por personal de la DGN-SE, de la Oficialía Mayor de la SE, del CENAM, con el apoyo de estudiantes de Víctor Castaño, CFATA- UNAM, invitados para este efecto, y de personal del IMNC.

Participantes

Esta reunión se celebró en la ciudad de Querétaro del 4 al 8 de marzo, con 144 participantes de 22 países de los cinco continentes y de 4 organizaciones internacionales. Los países representados son: Alemania, Australia, Brasil, Canadá, Corea, China, Estados Unidos de América, Francia, Holanda, India, Irán, Italia, Japón, Malasia, México, Reino Unido, República Checa, Rusia, Singapur, Sudáfrica, Suiza y China-Taiwan.

La Delegación Mexicana debidamente acreditada por las autoridades correspondientes estuvo integrada por: Hilda E. Esparza Ponce (CIMAV), Mónica Anzaldo Montoya (CINVESTAV), María del Pilar Montoya Vázquez (VIRETEC), Delia Cristina Altamirano Juárez (Universidad del Papaloapan), Frineé Kathia Cano Robles (INECC), Víctor Manuel Castaño Meneses (CFATA-UNAM), Sergio Castañeda Gutiérrez (CIDECE) y Rubén J. Lazos Martínez (CENAM). En calidad de observadores: Eduardo Oswaldo Escorcia Carranza (ANCE), y del CENAM, Norma González Rojano, Miguel Ramón Viliesid Alonso, Raúl Herrera Basurto y Carlos Colín Castellanos.

La sesión de apertura tuvo las participaciones del Lic. Adolfo Cimadevilla, en representación de la Subsecretaría de Competitividad y Normatividad, Lic. Rocío Ruiz

Chávez, del Dr. Héctor Nava Jaimes, Director General del CENAM, y del Dr. Jesús González Hernández, Representante de la Red de Nanociencias y Nanotecnologías del CONACYT, quien disertó sobre el estado de las nanociencias y nanotecnologías en México.



Exposición sobre los avances de las nanotecnologías en México a cargo de Jesús González, como parte de la reunión de apertura de la 15ª. Reunión del ISO TC 229 Nanotechnologies.

Desarrollo

El Comité Técnico ISO TC 229 está constituido por 4 grupos de trabajo denominados JWG1, JWG2, WG3 y WG4. sobre especificaciones de materiales, coordinado por China.

Adicionalmente, cuenta con los grupos de tarea,

- TG02 sobre aspectos de consumo y sociales;
- TG03 sobre desarrollo sustentable.

JWG1 Terminología y nomenclatura

Este grupo de trabajo es coordinado por Canadá, en conjunto con la Comisión Electrotécnica Internacional, IEC.

El JWG1 ha publicado 6 documentos de la serie de vocabularios ISO/IEC 80004, de los cuales tiene 2 en revisión, y 6 más en desarrollo. En el ámbito de sus competencias, ha publicado 2 Reportes Técnicos y 4 más están en desarrollo.

En esta reunión abordó 11 proyectos, de los cuales México estuvo representado en 8, ampliando los argumentos que sustentaron nuestros comentarios enviados en su oportunidad.

Entre ellos cabe notar que ya se está llevando a cabo la revisión de las segundas ediciones de Vocabulary - Part 1: Core terms, y de Vocabulary - Part 2: Nano-objects - Nanoparticle, nanofibre and nanoplate, documentos ya preparados como anteproyectos en México pero que a la fecha de la reunión no han podido ser publicados.

Fueron revisados y resueltos los comentarios sobre los siguientes documentos, que están ya preparados para su publicación:

- Vocabulary - Part 6: Nanoscale measurement and instrumentation
- Vocabulary - Part 8: Nanomanufacturing processes
- Nanotechnologies – Framework for chemical nomenclature for selected nano-objects

En cuanto al JWG1/PG17, TS 80004-11 Nanotechnologies - Vocabulary -- Part 11: Nanolayer, nanocoating, nanofilms, and related terms coordinado por Mark Gee, UK y Georg Reiners, Germany se analizaron las aportaciones enviadas después de la videoconferencia del 22 de febrero de 2013, con la revisión se tuvo un avance significativo y permite que el borrador continúe mejorando.

Cabe destacar la discusión acerca de la definición de “nanomaterial” promovida por Alemania y la Comisión Europea a fin de cubrir los huecos de la definición actual que se evidencian al abordar aspectos regulatorios, particularmente en cuanto a la flexibilidad de los límites del intervalo de 1 nm a 100 nm de la nanoescala. No obstante, el acuerdo fue continuar los trabajos al respecto.

Nuevos proyectos

Se presentaron las iniciativas como nuevos proyectos sobre Vocabulario para nanomateriales de celulosa, y de Vocabulario para grafeno.

JWG2 Medición y caracterización

Este grupo de trabajo es conjunto de ISO con la IEC, y es coordinado por Japón.

Cabe notar que el JWG2 ha publicado 11 documentos, uno más está en prensa, y dos más están en desarrollo.

Abordó su estrategia dando prominencia al enlace con el Grupo de Estudio sobre Metrología, en el cual se informaron los resultados del *OECD Expert Meeting on Physico-chemical Properties of Manufactured Nanomaterials and Test Guidelines in collaboration with ISO TC 229 Nanotechnologies*.

Grupo de Estudio sobre TEM

Destaca el tiempo dedicado al Grupo de Estudio sobre la determinación de tamaño de partícula primaria por microscopía electrónica de transmisión (TEM), dirigido por Eric Grulke, cuyo objetivo es desarrollar una norma validada detallando cómo y con qué certeza puede determinarse la distribución de tamaño de partícula primaria con TEM. Se plantea una comparación entre laboratorios y se consideran como casos de estudio las nanopartículas de oro, el silicio coloidal, el negro de carbono y el titanio.

Se contempla contar con el protocolo de la comparación preparado para finales de 2013, a fin de iniciar la comparación en enero de 2014 con una duración de tres meses. La versión preliminar de la Especificación Técnica empezaría a escribirse de inmediato una vez terminada la comparación, de modo que se pueda contar con una versión avanzada para la siguiente reunión en la India.

Por México estarían participando el CIMAV y el CENAM de manera conjunta, aprovechando la experiencia del CENAM en este tipo de ejercicios y la disponibilidad del TEM del CIMAV.

Los resultados de este Grupo de Estudio conformarán una de las entradas para las Guías del WPMN-OCDE. De hecho, una de las resoluciones aprobadas por el ISO TC 229 es:

RESOLUTION 10/2013

ISO/TC 229 thanks OECD WPMN for a very successful expert meeting on physico-chemical properties of nanomaterials, and looks forward to further collaboration in the development of revised and new OECD test guidelines and ISO standards.

Otros asuntos

- Se resolvió formar un Grupo de Estudio nano-bio, dirigido por KRISS, Corea, para el cual México nominará a un experto. La Resolución 8/2013 se lee:

“Acknowledging the convergence of the fields of nanotechnology and biotechnology, ISO/TC 229 agrees to establish a new Study Group 'Nano-Bio' led by Dr Tae Lee (Korea) reporting to the TC. The Study Group will advise on how ISO/TC 229 may start projects in the field of Nano-Bio, and if appropriate, to recommend to ISO/TC 229 where future work could be allocated (e.g. an existing WG, a joint WG or a new WG). Members should nominate experts to participate in this Study Group to the Secretary by 2013-04-08 at the latest.”

- Se acordó iniciar un proyecto conjunto con WG3 sobre resonancia de spin electrónico (ESR), de aprobarse formalmente la propuesta al respecto.
- Trató los avances del proyecto Matriz de métodos de medición para nano-objetos, al cual México ha hecho aportaciones importantes.
- Fue cancelada la reunión sobre el Uso de espectroscopía de absorción UV-Vis para nanopartículas semiconductoras de calcogenuros de cadmio (puntos cuánticos) por la imposibilidad de la presencia del líder del proyecto.

Nuevos proyectos

- Acerca del grafeno, se nota la discusión de un proyecto sobre terminología al respecto en el JWG1 y la propuesta de Corea sobre métodos de medición para la caracterización de este material. Cabe notar que está en circulación un documento al respecto como nueva propuesta en el ámbito de la IEC.
- Se prevé la introducción de 6 nuevas propuestas de trabajo:

- o Partícula simple por ICP-MS
- o Caracterización de nanopartículas de óxido de zinc (puntos cuánticos) por TEM
- o Caracterización de nanocelulosa
- o Superhidrofobicidad de textiles – características y métodos de medición
- o Métodos analíticos y enfoque por capas para identificar nanomateriales
- o Técnicas para caracterizar la distribución de tamaño de poblaciones de nanopartículas en el aire.
- o Capacidad calorífica de nanotubos de carbono de pared múltiple.

Es de destacar que la celulosa está siendo un material de estudio que proporciona importantes ventajas para varios campos de la nanotecnología como la nanomedicina, nuevos materiales y la metrología. La importancia de este tema se refleja en la Resolución 6/2013 aprobada por unanimidad:

“ISO/TC 229 agrees that the convenors of JWG1 and JWG2 will work to develop a governance framework for a working relationship with ISO/TC6 Paper, Board and Pulps for the standardization for cellulosic nanomaterials. This will interface with an ISO/TC6 ad hoc committee established to examine possible roles of TC6 in the standardization of cellulosic nanomaterials (nanocellulose).

WG3 Ambiente, seguridad y salud

Este grupo de Trabajo se encarga de los aspectos de ambiente, seguridad y salud; es coordinado por EUA.

En esta reunión se abordaron 6 proyectos:

- a. *Occupational risk management applied to engineered nanomaterials —Part 2: Use of the Control Banding approach in occupational risk management.*
- b. *Determination of muramic acid as a biomarker for silver nanoparticles activity.*
- c. *Guidance on labelling of manufactured nanoparticles and products containing manufactured nanoparticles*
- d. *Compilation and description of toxicological and ecotoxicological screening methods for engineered and manufactured nanomaterials.*
- e. *Compilation and description of sample preparation and dosing methods for engineered and manufactured nanomaterials*
- f. *General framework for the development of occupational exposure limits for nano-objects and their aggregates and agglomerates.*

Como resultado de esta reunión, la publicación del proyecto a. fue aprobada.

Etiquetado

Por sus implicaciones, merece atención especial el proyecto c. *Guidance on labelling of manufactured nanoparticles and products containing manufactured nanoparticles* (TS 13830).

En esta reunión se revisó la segunda versión del documento que, a diferencia del primero, se refiere únicamente al etiquetado de productos de consumo final y no al etiquetado de productos que son objeto de comercio entre proveedores y fabricantes.

Cabe mencionar que esta Especificación Técnica se encuentra en proceso desde el año 2010.

- Hubo una participación de aproximadamente 80 personas, las delegaciones más activas fueron la de EUA, Japón, Canadá y Reino Unido.

- México no emitió comentarios a la segunda versión de este documento, pero se precisa estar atentos a la circulación del documento para revisar los cambios aprobados en esta sesión y, en su caso, presentar otros que los miembros del Comité consideren pertinentes.

-

En la reunión se presentaron fundamentalmente los cambios propuestos por la delegación de EUA. La discusión se centró en dos aspectos, en primer lugar el alcance de la guía y en segundo lugar, el contenido de la etiqueta. En cuanto al alcance del documento la delegación de EUA propuso enfatizar el carácter voluntario y no normativo de los lineamientos, esta propuesta, al parecer, es aceptada por la mayoría de los delegados. Otro de los temas discutidos fue si estos lineamientos aplicarían al etiquetado de productos como *alimentos, cosméticos y dispositivos médicos*, al respecto, después de una discusión entre el líder del proyecto, y los delegados de Alemania y de EUA, al parecer se concluyó que los lineamientos sí aplicarían a estos productos. En esta discusión también intervino el representante de Japón recordando que el objetivo del Comité ISO 229 y de la ISO en general es facilitar los negocios no la protección a la salud, concepto discutible en la opinión de México.

En cuanto al contenido de la etiqueta, el debate versó sobre la manera de enunciar que el producto contiene nano-objetos manufacturados. En este sentido, una propuesta es incluir el término completo, “*nano-objetos manufacturados*” en lugar de un término abreviado como por ej. “*Contains MNOs*”. El uso de un término abreviado limita de forma importante la información que se ofrece al consumidor y limitaría también el objetivo de esta especificación que es proporcionar una herramienta para que el consumidor pueda tomar decisiones informadas. Sobre el tema, la delegación de EUA argumentó a favor de usar el término completo de la siguiente manera “contains [manufactured nano-objects]”.

Otro punto que se discutió fue la sección de los lineamientos que propone que en la etiqueta se indique el nombre completo del ingrediente a nanoescala que se está utilizando en el producto. Sobre este tema algunos delegados argumentaron que es necesario informar al consumidor de forma precisa, el nombre del ingrediente, sin embargo, los fabricantes argumentaron que en ocasiones no es posible referir el nombre completo del ingrediente por cuestiones de estrategia comercial, patentes en proceso, secreto industrial, etc.

Documentos a cargo del WG3 publicados recientemente

Desde mayo de 2012, el WG3 han publicado:

- *Occupational risk management applied to engineered nanomaterials: Part 1: Principles and Approaches (TS)*
- *Safety Data Sheet (SDS) preparation for manufactured nanomaterials (TR)*

- *Surface characterization of gold nanoparticles for nanomaterial specific toxicity screening: FT-IR method (TS)*

Nuevos proyectos

Están en preparación:

- *Nanoparticles: Detection and characterization using single particle ICP-MS (Transferido al JWG2)*
- *In vitro methodologies to assess nanomaterial biodurability.*

Se espera la presentación formal de las siguientes nuevas propuestas:

- *Japón - Evaluation of the methods of the validity of nanomaterial working solutions used for in vitro toxicity testing-* interés en desarrollarse conjuntamente con el JWG2
- *Corea - Data sheets for products containing nano-objects guidance on product inserts*
- *Corea - Measurement of photocatalytic activity-* interés en desarrollarse conjuntamente con el JWG2

WG4 Especificaciones de los materiales

Este grupo está coordinado por China.

Su programa de trabajo para esta reunión incluyó inicialmente tres temas:

- Superhydrophobicity of Textiles.*
- Carbon nanotubes in liquid systems.*
- Magnetic nanoparticles in liquid systems.*

El proyecto a. será revisado y sometido como un proyecto conjunto con el JWG2.

Hasta la fecha, este grupo ha publicado cuatro documentos:

- *Materials specifications -- Guidance on specifying nano-objects.*
- *Nanoscale calcium carbonate in powder form -- Characteristics and measurement.*
- *Nanoscale titanium dioxide in powder form -- Characteristics and measurement.*
- *Nanoparticles in powder form -- Characteristics and measurements.*



Participantes en la 15a. Reunión del TC 229 Nanotechnologies.

TG02 Dimensiones sociales y relativas a los consumidores de las nanotecnologías

Las actividades del grupo incluyen:

- Un informe sobre la relación con el WPNM de la OCDE, que por el momento será para intercambiar información no para la creación de nuevos programas.
- Una discusión sobre la importancia de conformar indicadores relevantes sobre las actividades en nanotecnología (NT), por ejemplo, sobre indicadores de empleo en el sector.
- El reporte sobre los resultados de la encuesta *Engagement of Consumer and Societal Related Organizations in ISO/TC 229* realizada en 2012 a los comités técnicos nacionales. Al respecto este grupo planea enviar una carta a cada delegación con los resultados de la encuesta.

Resultados y acciones posteriores a la encuesta

No hubo respuesta de todos los Comités Nacionales pero en general se observó que no hay un gran número de organizaciones sociales involucradas en la estandarización de las nanotecnologías. Las barreras encontradas son comunes en los países como por ejemplo, la falta de expertos interesados, la falta de tiempo de los expertos y los recursos limitados. A los Comités Nacionales que contestaron la encuesta se les invitará a que compartan la información de las organizaciones de consumidores que participan en sus comités.

- Se propuso traducir la encuesta en el idioma de origen y circularla entre los grupos de consumidores
- Se discutió sobre la posibilidad de elaborar una estrategia para que los países promuevan el involucramiento de Organizaciones Sociales de consumidores.
- Compartir los resultados con el Comité de Políticas para el Consumidor (COPOLCO) y solicitar sus comentarios.
- Difundir los resultados en alguna publicación que podría ser la revista ISO-FOCUS.
- Los resultados de la encuesta se entregarán a los encargados de los Comités Nacionales, hubo preocupación porque los comités no dieran relevancia al tema.
- Se habló sobre la contribución del CASD en la elaboración del documento *Plain language guide to vocabulary*, el JWG1 está analizando la forma de que el CASD puede participar en las actividades de este documento. En este sentido, se comentó que no todos los términos que se utilizan pueden tener un equivalente en un lenguaje menos técnico y se propuso la idea de desarrollar un lenguaje menos técnico en grupos de 10 términos.

Otras actividades

Se discutieron los términos trazabilidad y rastreo (*traceability* y *tracking*) y los beneficios para la sociedad y los consumidores de la aplicación de cada uno.

TG03 Nanotecnologías y Sustentabilidad

Se trataron avances sobre el documento Guide 82 for addressing sustainability in standards cuyo objetivo es que todas las normas tomen en consideración criterios de sustentabilidad. Cabe mencionar que el borrador de este documento fue realizado por un grupo de trabajo que reporta directamente al Technical Management Board (TMB) y no a un Comité Técnico.

- Se han realizado cambios sustanciales al documento desde la reunión de Stresa, el documento se ha acortado y simplificado significativamente. El objetivo es tener un borrador para el TMB al terminar el mes de marzo.
- De acuerdo con el Chairman's Advisory Group (CAG) el TG03/N44 incorporará los criterios de sustentabilidad desarrollados o en desarrollo por otros WGs.

Se reconoce que en general, el TC 229 ha logrado avances en considerar el tema de la sustentabilidad, por ej. el WG3 ha elaborado documentos relacionados con la protección al medioambiente, la seguridad y la salud. Asimismo este mismo grupo ha considerado en su plan estratégico la discusión sobre la seguridad del consumidor y seguir trabajando en la evaluación de la toxicidad, la exposición, el destino y transporte de los nanomateriales manufacturados.

REUNIÓN PLENARIA

Con una conducción muy eficaz, el cierre de la 15ª, Reunión del ISO TC 229 se llevó a cabo con la presencia formal de los jefes de la delegación de los países miembros, y de los representantes de las organizaciones de enlace asistentes.

La siguiente reunión se prevé según la resolución aprobada:

RESOLUTION 13/2013

ISO/TC 229 and its WGs provisionally agree to meet in Ouro Preto, Minas Gerais State, Brazil on 11 – 15, November 2013.



Un aspecto de la Reunión Plenaria del ISO TC 229 Nanotechnologies.

En la parte final, la Delegación Mexicana expresó su agradecimiento por la confianza otorgada al país para la organización de la Reunión mediante la lectura de un documento preparado por Víctor Castaño.

EXHIBICIÓN

- Los días 4 al 6 de marzo la mayor parte de los patrocinadores del evento exhibieron sus productos o servicios a los asistentes. En esta actividad se contó con la participación de nanoLabs, Alta Tecnología en Laboratorios, CIMAV, nano Metrix, Perkin Elmer, Zeiss de México y la Casa Queretana de las Artesanías.

4. PERSPECTIVAS PARA LOS TRABAJOS DE NORMALIZACIÓN EN NANOTECNOLOGÍAS EN MÉXICO

Como recomendaciones para México derivadas de la reunión del ISO TC 229, se plantean:

DESEMPEÑO DEL COMITÉ

- a. Procurar que los trabajos del CTNN13 sigan la estructura y organización del ISO/TC 229 en la medida de lo posible y de acuerdo con la naturaleza de las necesidades nacionales.
- b. Fortalecer las actividades y acciones del CTNN13 que incluyan una comunicación fluida y precisa de las participaciones dentro del ISO/TC229.
- c. Publicar los documentos sobre nomenclatura, vocabulario y métodos de medición ya preparados como anteproyectos, y difundir su uso en el país.
- d. En una reunión previa a las reuniones internacionales, verificar y organizar la información de cada participante de nuestra delegación para tener una participación más abundante en los temas tratados.
- e. Contar con un fondo para las actividades del Comité, un modelo puede ser el que utiliza CONACYT para coordinar la evaluación de proyectos.
- f. Ampliar el grupo de participantes comprometidos con las actividades. Continuar invitando a empresas, instituciones académicas, asociaciones de profesionistas, organizaciones sociales, a los trabajos del Comité.
- g. Contar con un inventario de empresas/productos/proyectos en nanotecnologías a fin de que el Comité pueda tomar decisiones y dirigir sus actividades en beneficio de lo que se está haciendo en el país.
- h. Mejorar las competencias del comité en materia de normalización.

TAREAS DEL COMITÉ

- i. Publicar cuanto antes las cinco normas mexicanas, es importante mostrar que el CTNN13 tiene resultados.
- j. Incorporar al plan de trabajo del CTNN 13 la traducción de: *Safety Data Sheet (SDS) preparation for manufactured nanomaterials*.
- k. Realizar la traducción del documento, ya planteada en el programa de trabajo 2012 del CTNN 13: *Occupational risk management applied to engineered nanomaterials: Part 1: Principles and Approaches*

- l. Explorar candidatos a materiales de referencia de origen natural (nanocelulosa, nanopartículas de silicio), con la finalidad de certificarlos y usarlos como plataformas en metrología.
- m. Desarrollar un catálogo con la demanda y la oferta de materiales de referencia y servicios metrológicos que respondan a las necesidades del país.
- n. Explorar la demanda actual y en el futuro cercano en el país con relación a las aplicaciones del grafeno y de la celulosa en el ámbito de las nanotecnologías, a fin de efectuar los preparativos pertinentes.

RELACIONES CON EL ENTORNO

- o. Estrechar la comunicación con los reguladores en México a fin de establecer un enfoque sinérgico en relación a las regulaciones y a la normalización voluntaria para las nanotecnologías en México. Este enfoque incluiría las participaciones en organismos internacionales como el WPMN-OCDE, el ISO TC 229 y similares.
- p. Procurar la comprensión por parte de las autoridades (DGN, SEMARNAT, COFEPRIS, PROFECO, STPS) de la importancia de la normalización en nanotecnologías. Aunque la normalización en ISO es de carácter voluntario tarde o temprano el país tendrá que adoptar regulaciones.
- q. Procurar el convencimiento por parte de las autoridades de que la participación de México en el ISO/TC 229 requiere de un trabajo altamente profesionalizado, es decir, gente que dedique un tiempo considerable a estas actividades.
- r. Conocer cuáles son los temas que a los actores les interesa normalizar.
- s. Tomar en cuenta que en muchos casos las normas ISO son consideradas como base para otras normativas, incluyendo ASTM, UL, y similares.

DIFUSIÓN

- t. Aprovechar las estrategias que se delineen en el TG02 para el país dado que las nanotecnologías (significado, beneficios e implicaciones) no se conocen con la amplitud necesaria fuera de la academia.
- u. Hace falta una fuerte difusión a la población en general, con especial enfoque a la academia y la industria, para derribar el paradigma de curiosidad científica sobre las nanotecnologías, creo necesario establecer una propuesta que pueda ser avalada por la SE para comenzar la difusión de que es la nanotecnología y como nos afectará, sin ahondar por el momento en

cuestiones técnicas profundas, pues aún sigue siendo un tema apto para ciencia –ficción y no se ve como una realidad inmediata.

- v. Hacer mayor publicidad del comité y del trabajo que se hace en él para acrecentar nuestras posibilidades.

5. INFORMACIÓN SOBRE LOS TRABAJOS DEL WPMN-OCDE A REGULADORES MEXICANOS

Concretando una iniciativa de nuestra compatriota Mar González, de la Oficina del WPMN-OCDE, motivada por la ausencia de México en las actividades del WPMN, la DGN-SE convocó a representantes de los reguladores involucrados en México a una reunión informativa sobre el tema a cargo de la propia Sra. González el día 26 de febrero en la Torre de la Secretaría de Economía en la ciudad de México.

A dicha reunión asistieron representantes de la COFEPRIS, el INECC, la SE, la SEMARNAT, la SENASICA, la STPS y el CENAM.

Entre los conceptos expresados en la reunión, destacan:

- La OCDE es una organización intergubernamental, de la cual México forma parte.
- El WPMN, como parte de la OCDE, emite recomendaciones cuyo cumplimiento se convierte en un compromiso moral para los países miembros.
- Los trabajos del WPMN se inscriben en el Programa de la OECD sobre la seguridad de nanomateriales manufacturados.
- Uno de los retos regulatorios es asegurar la inocuidad de los nanomateriales a partir de la información proporcionada.
- Las recomendaciones del WPMN contienen referencias a documentos de otros grupos de expertos en el tema, como los producidos por el ISO TC 229 *Nanotechnologies*, con lo cual se propicia la duplicidad innecesaria de proyectos.
- Las decisiones sobre la publicación o no de los resultados obtenidos por los expertos que conforman el WPMN son independientes de las posibles aportaciones pecuniarias de las asociaciones privadas de industriales participantes.

6. ASPECTOS FINANCIEROS

Aun cuando los participantes a estas reuniones cubren sus gastos de viaje y estancia, fue necesario efectuar erogaciones principalmente para cubrir la renta de salones en la sede y de equipo audiovisual, refrigerios, papelería, arreglos de suministro de energía eléctrica para las computadoras de los participantes, transportes, algunos alimentos, etc.

Por gestiones del IMNC, la DGN-SE y el CENAM, el Gobernador del Estado de Querétaro, Lic. José Eduardo Calzada Roviroso ofreció una cena para los asistentes a la Reunión del ISO TC 229.

El apoyo del Gobierno del Estado se concretó de varias maneras:

- Por su Secretaría de Turismo, apoyando con una visita guiada por el Centro Histórico de la Ciudad de Querétaro, la presentación del ballet folklórico de la Mtra. Aurora Zúñiga durante la cena, folletería alusiva al Estado de Querétaro y a su capital, algunos presentes para los visitantes.
- La Secretaría de Desarrollo Sustentable fungió como contacto entre los organizadores de los eventos mencionados y las diversas dependencias del Gobierno del Estado involucradas. El Lic. Juan Carlos Corbella Arreola estuvo siempre atento al buen concierto con los organizadores. Desde el inicio de las conversaciones hubo un excelente entendimiento con la Lic. Alejandra Ruiz Rodríguez y la Lic. Susana Villegas de la Coordinación de Relaciones Públicas, bajo la dirección del Lic. Gerardo Rafael, particularmente para la organización de la cena disfrutada por los participantes ofrecida por el Gobierno del Estado.
- La Secretaría de Gobierno se hizo cargo de los aspectos de seguridad como se describe en el apartado correspondiente de este informe.

Por su parte, el CENAM, con la compañía del CFATA-UNAM, obtuvo una aportación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro por un monto de \$20 000, aplicado a las erogaciones de ambas reuniones.

Reunión WPMN-OCDE

Las erogaciones por renta de salones, de equipo audiovisual y refrigerios en la sede fueron cubiertas por la DGN-SE. El CENAM aportó \$19 107.35 para cubrir principalmente los rubros de papelería, dispositivos de suministro de energía eléctrica, hospedaje de un invitado especial y artículos promocionales.

Reunión ISO TC 229

Con los esfuerzos de los integrantes del Comité Técnico de Normalización Nacional sobre Nanotecnologías y del IMNC se obtuvo el patrocinio de las siguientes organizaciones, cuyas aportaciones alcanzaron un monto de \$240 000, administrados por el IMNC:

- Modalidad nanodiamante: nanoLabs
- Modalidad nanoplátino: ANCE, Alta Tecnología en Laboratorios, CIMAV, nano Metrix, Industrias Peñoles, Perkin Elmer y Zeiss de México.
- Modalidad nano-oro: GRESMEX

Las aportaciones de estos patrocinadores debieron utilizarse para cubrir en lo posible la factura de \$304 424.40, por concepto de renta de salones, renta de salas y equipos audiovisuales, refrigerios. El remanente de esta factura, \$64 424.40, tuvo que ser cubierto en dos tercios por la DGN-SE y el resto por el CENAM.

Las erogaciones para esta reunión a cargo del CENAM ascendieron a la cantidad de \$68 193.08, con la cual cubrió la parte que le correspondió de la renta de salones y equipos audiovisuales (31.5%), transporte local a los participantes (19.1%), alimentación a elementos de seguridad y estudiantes de apoyo (14.0 %), dispositivos de suministro de energía eléctrica (9.5%), servicios de amenización durante la cena (9.4%) y hospedaje de un invitado especial (8.6%), principalmente.

El CENAM hizo una solicitud de apoyo al CONACYT, la cual se encuentra en proceso.

7. ASPECTOS DE SEGURIDAD

De la mayor importancia fue la seguridad de los participantes, en vista de la inquietud generada por un incidente ocurrido en 2011 a un investigador mexicano sobre nanotecnologías, revisitado en 2012 mediante un artículo publicado en la revista *Nature*, de circulación internacional. Tuvimos la fortuna de contar con un sistema de seguridad efectivo y con efectos perceptibles, sin causar inquietudes innecesarias a nuestros visitantes, con la participación de elementos de seguridad federales, estatales y municipales, estupendamente coordinados desde la Secretaría de Gobierno del Estado por el Lic. Juan Carlos Arreguín Baltazar, y cuyo seguimiento a cargo del Ing. Víctor Hugo Mendoza fue patente.

8. ATENCIÓN A LOS PARTICIPANTES

La premisa por parte de México como anfitrión fue atender a nuestros visitantes con los estándares de calidad más altos posibles en aquellos aspectos implícitamente esperados por los participantes, como funcionalidad de las instalaciones y equipos, puntualidad, información, pero sobre todo con la calidez característica de nuestra idiosincrasia en nuestro servicio.

Por las expresiones de los propios visitantes podemos afirmar que alcanzamos en una buena medida los estándares propuestos, como conclusión de una planificación iniciada desde mediados de 2012 en colaboración estrecha con la DGN-SE y con el apoyo del IMNC en algunos aspectos. De no menor es la importancia de un equipo de trabajo bien integrado. Por otro lado, el derrotero para estas reuniones hubiera terminado en logros significativamente más bajos si no hubiera contado con el apoyo entusiasta de los jóvenes estudiantes del CFATA-UNAM, colaboración bien reconocida por los asistentes que ameritó la recomendación a los organizadores de futuras reuniones para aprovechar esta experiencia.

Para fortuna de ambas reuniones contamos con la colaboración muy comprometida de la organización contratada para la logística representada por Almareli López.

No obstante, reconocemos la presencia de algunas debilidades, como la falla inicial del sistema informático de registro previo y el acuse de recibo acompañado de información

sensible para la seguridad. Adicionalmente, no se logró enfrentar la realización de la Reunión ISO con el pleno de los miembros del comité de normalizadores nacionales, quienes en todo momento ofrecieron su disposición para colaborar con sus esfuerzos.

Socialización

Reconociendo que el acercamiento personal en un ámbito socialmente favorable facilita los acuerdos propios de la naturaleza de estas reuniones, pudieron ofrecerse varias oportunidades de socialización:

- la entrega de obsequios a los participantes;
- la disponibilidad de café y refrigerios durante todas las jornadas;
- la toma de fotografías en los eventos;
- el recorrido peatonal por el Centro Histórico de la ciudad de Querétaro;
- la cena ofrecida por el Gobernador del Estado;
- el espectáculo del Ballet Folklórico de la Mtra. Aurora Zúñiga, bajo los auspicios de la Secretaría de Turismo del Estado de Querétaro;
- la participación de un mariachi amenizando la cena y acompañando al Ballet;
- la entrega de regalos representativos a los jefes de delegación, con el patrocinio de la Secretaría de Turismo del Estado de Querétaro;
- la visita a las instalaciones del Centro Nacional de Metrología; y,
- la visita a la comunidad de Bernal, calificada como Pueblo Mágico.



Espectáculo del Ballet Folklórico acompañado por el mariachi.



Excursión a la población de Bernal, Querétaro. Al fondo la Peña.

De diversos participantes se han recibido expresiones de agradecimiento y aprecio por la hospitalidad recibida, y su beneplácito por las condiciones de convivencia, conectividad, limpieza, clima y las grandes tradiciones de la ciudad de Querétaro y sus alrededores. Se puede considerar que el reflejo formal de dichas expresiones se encuentra en la Resolución 14/2013 aprobada unánimemente por el Comité Técnico ISPO TC 229 Nanotechnologies:

ISO/TC 229 thanks the Ministry of Economy, particularly its General Director for Standards, the Government of the State of Querétaro, the National Centre of Metrology CENAM, and the Mexican Institute for Standardization and Certification for hosting the meeting, their generous hospitality, excellent social event, facilities and support provided, which resulted in a very successful and productive week in Querétaro. ISO/TC 229 also wishes to thank the staff of the organizing committee and the meeting sponsors.

9. CONCLUSIONES

La realización de estas actividades puede tener repercusiones positivas en el aprovechamiento de las ventajas de las nanotecnologías para la competitividad del país, y para proteger el ambiente y la salud de la sociedad, si la comunidad mexicana, en sus diversas componentes, autoridades, academia, industria y sociedad en general extienden su compromiso para trabajar conjunta y responsablemente en esta disciplina que, con nuestro beneplácito o sin él, está avanzando a pasos de gigante para incidir en nuestro modo de vida.

10. RECONOCIMIENTOS Y AGRADECIMIENTOS

Por su apoyo comprometido y eficaz:

- A las autoridades de la Secretaría de Economía y de su Dirección General de Normas.
- A las autoridades y personal del Centro Nacional de Metrología.
- Al C. Gobernador Constitucional del Estado de Querétaro.
- Al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro.
- A las dependencias del Gobierno del Estado de Querétaro involucradas.
- A los encargados de los servicios de la Policía Federal de la Secretaría de Gobernación.

Por su generoso patrocinio:

- nanoLabs
- Alta Tecnología en Laboratorios
- ANCE
- CIMAV
- Industrias Peñoles
- nano Metrix,
- Perkin Elmer
- Zeiss de México
- GRESMEX

Por su participación en la realización de las actividades mencionadas en este informe:

DGN-SE

- Christian Turégano Roldán
- Andrea Barrios Villarreal
- Michelle Vizúeth Chávez

SE – Oficialía Mayor

- Perla Villegas

CENAM

- Héctor O. Nava Jaimes
- Ignacio Hernández Gutiérrez
- Norma González Rojano
- Rosa del Arenal Aguilar
- Carla Harumi Moreno Ortiz
- Rubén J. Lazos Martínez

CIMAV

- Jesús González Hernández

- Hilda E. Esparza Ponce

CFATA-UNAM

- Víctor M. Castaño Meneses

- estudiantes:

Enrique Gerardo	González Arango
Pablo Alberto	Jaramillo Quiroz
Denisse Giovana	Carrasco González
Itzel Alexia	Ávila Castro
Benjamin Evani	Bejarano de Jesus
Pamela Yoana	Velázquez Villalba
Andrea	Romano Huerta
Hugo Enrique	Ochoa Heredia
Rosa Anahí	Higuera Rodríguez
Arturo	González Suárez.
Mayra Berenice	Bastida Suárez.
Alan Mauricio	Contreras Cruz.
José Angel	Noguez Noguez
Ma. Dolores	Manrique Juárez
Edgar	Jiménez Cervantes
Cynthia G.	Flores Hernández
Hugo Enrique	Ochoa Heredia

IMNC

- Hortensia Villavicencio
- Reyna Camacho

VELMAR

- Almarely López

Fotografía

- Lisset E. Lazos Ruiz

11. NOTA

Este informe ha sido elaborado con las aportaciones recibidas de los miembros de las delegaciones mexicanas a las reuniones del WPMN-OCDE y a la ISO TC 229. La redacción es responsabilidad de Rubén J. Lazos Martínez.