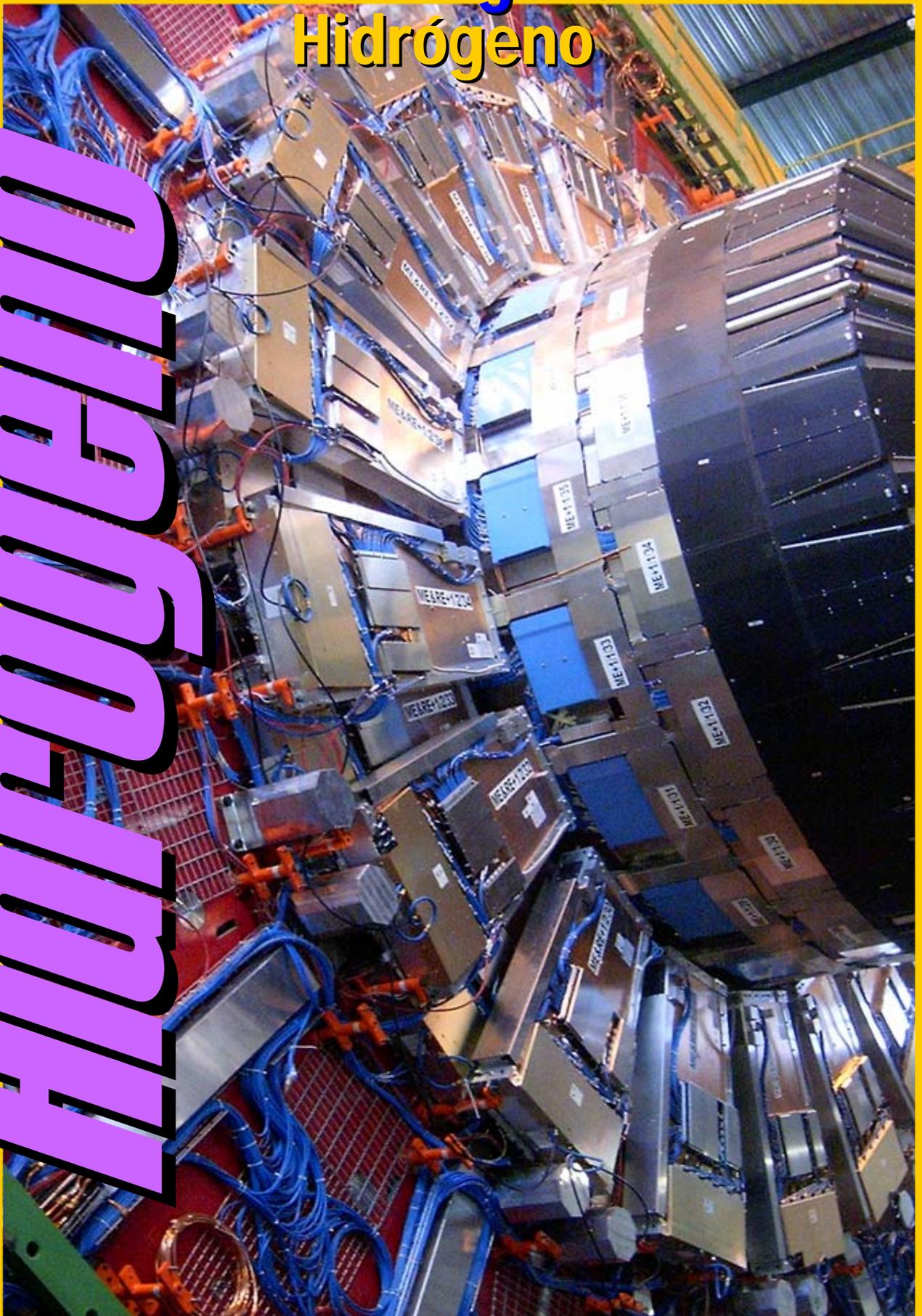


# Asociación Argentina del Hidrógeno

# HIDRÓGENO



13  
AÑOS

## Revista Hidrógeno

ISSN 1667-4340

Boletín Oficial de la Asociación Argentina del Hidrógeno

Estimado Lector:

En el presente ejemplar de Enero de 2011 de **Hidrógeno** (la publicación oficial de la Asociación Argentina del Hidrógeno) encontrará artículos variados que cubren la creación en IRAM del subcomité de mezclas de hidrógeno y gas natural, las recomendaciones sobre cambio climático para el Reino Unido, los resultados de la 16ta Conferencia de partes de Cancún, el papel crucial de Brasil como vocero de los países pobres y de los más avanzados en el desarrollo en términos de cambio climático, un recordatorio a la memoria del Ingeniero Raúl Argentino Magallanes, los nuevos procedimientos para atrapar antimateria, el anti-hidrógeno, la conversión de patrulleros para funcionar con mezclas de hidrógeno y GNC, el uso de hidrógeno en los máseres, los relojes más precisos del planeta basados en la oscilación de los átomos de hidrógeno, los avances tecnológicos en la producción de hidrógeno, las últimas novedades sobre normalización y tecnologías energéticas, reportes sobre reuniones de agasajo de la AAH, las clásicas recomendaciones de seguridad, la opinión de expertos sobre el hidrógeno y mucho más.

La revista **Hidrógeno** (que se edita desde Mayo de 1998 como la primera publicación del mundo enteramente dedicada al Hidrógeno y a sus tecnologías en idioma español) se brinda en formato digital y puede ser descargada del sitio de Internet de la Asociación Argentina del Hidrógeno: [www.aah2.org.ar](http://www.aah2.org.ar)

Ud. puede acceder al contenido de **Hidrógeno** a través del software de lectura Acrobat Reader 6.0 ó superior que puede descargarse gratuitamente del sitio [www.adobe.com/acrobat](http://www.adobe.com/acrobat) en Internet. Así podrá visualizar la revista en pantalla, o si lo prefiere puede imprimirla para una lectura más tradicional desde el papel. Para un mejor resultado, si desea tener la revista en biblioteca le recomendamos optimizar su visualizador para impresión con fuentes variadas e imprimir en color usando papel ilustración u otro de buena calidad.

**Recuerde que si evita imprimirla, contribuirá con el ambiente**

Esperamos que el material sea de su interés.

Muy cordialmente.

**José Luis APREA**

Director y Editor de HIDROGENO

Asociación Argentina del Hidrógeno

[cneanqn@infovia.com.ar](mailto:cneanqn@infovia.com.ar) - [jlaprea@infovia.com.ar](mailto:jlaprea@infovia.com.ar)

Hidrógeno

# Hidrógeno

Boletín Oficial de la A.A.H.

Año XIII – Enero 2011

## CONTENIDO

- 02 ... Introducción
- 03 ... Índice temático
- 04 ... Editorial Asociación Argentina del Hidrógeno
- 05 ... Culmina la COP 16 con acuerdos en Cancún
- 08 ... Se creó el nuevo subcomité de mezclas de gas natural e hidrógeno
- 09 ... Expertos recomiendan al Reino Unido recortar 60% las emisiones en 2030
- 12 ... ¿Puede Brasil hablar de cambio climático por los países pobres y los ricos?
- 15 ... Anti-hidrógeno. El otro yo del hidrógeno
- 16 ... El CERN anuncia un nuevo procedimiento para atrapar antimateria
- 17 ... El CERN produce y atrapa átomos de anti-hidrógeno
- 20 ... Máser de hidrógeno
- 22 ... Relojes en el cielo
- 25 ... BMW HP Kunst
- 26 ... Patrulleros comienzan a funcionar con hidrógeno en Pico Truncado
- 27 ... ISO TC 197 - Tecnologías del Hidrógeno - NOVEDADES Dic. 2010
- 29 ... In memoriam: Ing. Raúl Argentino Magallanes
- 30 ... Un hombre, un legado, un país. Raúl Argentino Magallanes
- 32 ... Reunión de camaradería de la AAH en Buenos Aires
- 33 ... Cultura de seguridad para el hidrógeno
- 34 ... Publicar en hidrógeno
- 35 ... Visite la Web de la AAH

# Hidrógeno

Publicación de difusión libre de la Asociación Argentina del Hidrógeno  
Editada desde Junio de 1998.

Si desea publicar en HIDRÓGENO, contactese con: [cneanqn@infovia.com.ar](mailto:cneanqn@infovia.com.ar)  
Director y Editor: José Luis Aprea

ISSN 1667 - 4340

Estimados lectores y amigos:

La revista Hidrógeno haciendo honor a los objetivos de la Asociación Argentina del Hidrógeno una vez más visita las computadoras de clásicos entusiastas del vector y de nuevos interesados para difundir las ventajas del uso del hidrógeno y así intentar mejorar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras en términos energéticos y ambientales. Tras cumplirse dos años de la instalación del primer Módulo Argentino de Energías Limpias (MAEL) en la Base Esperanza de la Antártida Argentina llegó ahora el momento de evaluar los aspectos positivos y también aquellos problemas surgidos en la instalación para tomar ventaja de tales experiencias.

La Planta Experimental de Hidrógeno de Pico Truncado en la Provincia de Santa Cruz se está convirtiendo en una instalación semi-industrial. Se han convertido seis automóviles para funcionar a hidrógeno o con mezclas de hidrógeno y gas natural. A propósito de esto último se creó el subcomité de mezclas que normalizará sobre el particular. Lamentablemente hace poco tiempo atrás hemos perdido a un símbolo del desarrollo de tecnología nacional de avanzada como el Ing. Dr. (HC) Magallanes en materia de motores y turbinas, quien ha estado ligado a la AAH y a sus metas desde el comienzo e inspira nuestras acciones.

Por todo esto se sigue trabajando día a día, se organizan cursos y conferencias, se editan artículos, se crean prototipos, se desarrollan normas y se participa en foros nacionales e internacionales. Nuestro trabajo es continuo, como continuo es el ingreso de nuevos interesados al universo del hidrógeno.

Feliz Año 2011 y hasta la próxima edición

# Culmina COP 16 con Acuerdos de Cancún

CON ACUERDOS SIN CONSENSO TERMINÓ OTRA CONFERENCIA DE PARTES, ESTA VEZ EN MÉXICO



Cancún, QR, 11 de Diciembre de 2010. Con un martillazo sobre la mesa, la presidenta de la 16ta. Conferencia de Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP 16), la canciller Patricia Espinosa aprobó por mayoría, y no por consenso, los llamados Acuerdos de Cancún, e ignoró el disenso explícito de Bolivia. Así, se pospuso hasta 2011 la definición del segundo periodo de compromisos de reducción de emisiones del Protocolo de Kyoto, se dejó en 2 grados centígrados el incremento máximo de la temperatura y se cedió al Banco Mundial el control del Fondo Verde.

Pablo Solón, embajador de Bolivia ante la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y jefe de la delegación ante la COP 16, advirtió: "Estamos en contra de la decisión e invocamos al reglamento de la convención pues no hay consenso. No podemos romper las reglas que acordamos aquí y en el Protocolo de Kyoto. La regla es el consenso.

Nosotros somos representantes de un país pequeño que tiene principios, que no vende su soberanía. No estamos de acuerdo con esta decisión y asentamos que no hay consenso para la aprobación, dijo durante la madrugada, cuando en los grupos de trabajo iban a evaluar los documentos que se elaboraron durante las últimas horas en reuniones informales, pero los jefes de estos equipos aceleraron el trámite e ignoraron los cuestionamientos de esta delegación.

En la sesión plenaria de clausura, donde ya estaban reunidos los delegados de los 194 países, pasadas las tres de la mañana, Bolivia, que llegó a la COP 16 con las conclusiones de la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra –realizadas en abril en Cochabamba–, argumentó que los textos del Protocolo de Kyoto y de cooperación a largo plazo no son un paso adelante, posponen sin fecha límite la discusión de Kyoto, abren las puertas para un régimen más flexible, voluntario, y no definen un sistema para que los países en desarrollo avancen en cumplimiento de una meta de reducción de emisiones. Preciso que en ese momento, en que estaban por aprobarse acuerdos, el documento de las promesas de reducciones de emisiones de los países desarrollados y al que se buscaba dar luz verde, no existía. Esto fue confirmado por la secretaria del grupo de trabajo del citado protocolo.



Ante los señalamientos de Bolivia y el planteamiento de que no había consenso sobre los textos, la canciller Espinosa comentó: llevamos años discutiendo estos documentos.

Informó que tomaba nota de la postura de este país y que quedaría reflejada en las actas de la conferencia. A las 3:05 de la mañana dio el martillazo de aprobación del texto y anunció que las decisiones de la conferencia serían conocidas como los Acuerdos de Cancún: Una nueva era de cooperación internacional en el cambio climático.

Durante las plenarios informales y la sesión de clausura, Espinosa fue reconocida con nutridos aplausos por devolver la confianza al proceso de negociación multilateral, luego que el año pasado el sistema de Naciones Unidas quedó cuestionado porque no alcanzó un acuerdo vinculante en la conferencia de Copenhague y un grupo de naciones impuso un texto con metas voluntarias de reducción de emisiones de países desarrollados y en desarrollo.

El representante de la delegación de India, en su intervención, le dijo a la presidenta: Vengo de un país donde tenemos dioses y diosas. Ahora estamos frente a una diosa: ha restaurado la confianza en el proceso multilateral.

Si bien aún en las horas previas a la entrega de los documentos a los delegados se mantenían marcadas divisiones entre las posiciones de los países en desarrollo y los desarrollados, una vez que las partes volvieron a las reuniones de los grupos de trabajo, prevaleció el apoyo a los textos y buscaron acelerar la conclusión de la COP 16.

Al final, Bolivia se quedó sola en su disenso sobre los resultados, sin el apoyo de los países de la Alianza Bolivariana de las Américas ni de los insulares, los más vulnerables, las islas del Pacífico y de todos aquellos que durante las dos semanas de trabajos de la COP 16 se quejaron por ser los más afectados por el cambio climático. El país andino, tanto en la plenaria como en las sesiones de los dos grupos de trabajo presentó los razonamientos técnicos y científicos por los que no apoyaba los textos de discusión.

En todos estos foros, los argumentos y peticiones de que se puntualizara que no había consenso fueron ignorados, tanto por los jefes de esos equipos como por la presidenta de la COP 16.

Solón señaló a la canciller Espinosa que ignorar su disenso era un precedente funesto. Hoy será Bolivia, mañana será cualquier otro país. Lo que va a ocurrir aquí es un atentado a las reglas de la convención y la ONU. Agregó que la mayoría no es consenso y que acudiría a instancias internacionales si el atropello se daba, se viola la regla, es una mala conducción de la COP le pido que revierta su decisión y volvamos al cauce de la legalidad.

Espinosa respondió que la decisión fue tomada por la COP y su posición quedó reflejada en actas; sin entrar en cuestiones de procedimiento, coincido con delegaciones que la regla del consenso no significa la unanimidad ni que una delegación imponga un derecho de veto sobre la voluntad que tanto trabajo ha costado. Mi obligación ha sido escuchar a todos y a cada una de las partes, incluyendo a los hermanos bolivianos. No puedo ignorar la posición de 193 estados parte. La decisión de la conferencia ha sido tomada.

Estados Unidos intervino para felicitarla por su trabajo y sugirió que se utilizara el término de un acuerdo general más que

de consenso, esto es un mejor fundamento para las decisiones que apoyamos plenamente.



Enseguida, Espinosa pidió a Bolivia no retrase más los trabajos de la conferencia.

Le indicó que ha tenido abiertas las puertas para participar en todas las reuniones; de hecho lamenté, personalmente, que hayan decidido excluirse de alguna de las conversaciones y le reiteró que sus decisiones quedarían reflejadas en las actas.

A las 3:32 de la mañana quedaron aprobados todos los documentos y tres minutos después llegó el presidente Felipe Calderón, quien le dio un abrazo prolongado a la presidenta de la COP. La conferencia concluyó a las 6 de la mañana.

Fuente: La Jornada

Enviadas: Angélica Enciso, Georgina Saldierna y Fabiola Martínez

## La Conferencia de partes de Cancún y el futuro

**“En resumen, el texto aprobado en la COP 16 no considera la continuación del Protocolo de Kioto para la reducción de gases, pero sí indica que será en la COP 17, el próximo año en Sudáfrica, donde se deba llegar a un acuerdo legal en esta materia. Además, las consultas internacionales para controlar cómo cada país reduce las emisiones fueron enunciadas de tal manera que satisfacen tanto a Estados Unidos como China, que tenían recelo por cuestiones de soberanía”**

**“También se dejó claro que los esfuerzos realizados hasta ahora para luchar contra el cambio climático han sido insuficientes”**

**“Mientras tanto, el Fondo Verde promete \$100.000 millones anuales a partir del 2020 para que los países subdesarrollados se adapten al cambio climático”**

Fuente: Clarín

# Se creó el nuevo subcomité de mezclas de hidrógeno y gas natural

**“El objetivo principal es normalizar el uso de mezclas de gas natural e hidrógeno para todos los usos”**

Buenos Aires, Octubre de 2010.-

El objetivo principal del Subcomité dependiente del TC 197 es elaborar normas que permitan el uso seguro de la mezcla de hidrógeno con gas natural, en aplicaciones vehiculares y estacionarias, en el ámbito de la República Argentina.

Actualmente se destinan en nuestro país unos 8 millones de metros cúbicos normales de gas natural al abastecimiento del consumo como GNC vehicular y de acuerdo a cómo está definida la mezcla que compone el gas natural, se contemplaría la presencia de hasta un 2% en volumen de hidrógeno, lo cual podría dar un margen para introducir hasta ese porcentaje de hidrógeno, sin aparente necesidad de cambiar la normativa existente. No obstante, esta aseveración debe ser verificada y asimismo se deberá poder cubrir con nuevas normas todos aquellos usos, tanto en aplicaciones de transporte como estacionarias, que cubren las mezclas que poseen más del 2 % de H<sub>2</sub>. Resulta particularmente interesante cubrir los aspectos normativos para las mezclas que contienen entre 15 y 20 % de hidrógeno en gas natural, con un máximo de 30 % a ser empleadas en vehículos terrestres impulsados por motores de combustión interna.

Estas necesidades están conectadas con la premura que exige la industria, que como en el caso de la Industria Argentina del gas natural, ha dado sobradas muestras de enfrentar los desafíos y liderar los

cambios tecnológicos y tiene ahora una nueva posibilidad de hacerlo con la tecnología y los componentes necesarios para la mezcla de hidrógeno y gas natural. En principio los alcances a definir para cada norma abarcan todo tipo y tamaño de motores y turbinas pero se excluirán las celdas de combustible.

Se han creado grupos de trabajo para normalizar los siguientes componentes:

- 1.- Especificaciones de productos de la mezcla (H<sub>2</sub> + GN).
- 2.- Tanques de almacenamiento estacionario mezcla H<sub>2</sub>/GN.
- 3.- Estaciones de carga de mezcla H<sub>2</sub>/GNC para vehículos de carretera.
- 4.- Kit de conversión de vehículos que empleen mezcla H<sub>2</sub>/GNC, incluyendo tanques de almacenaje de a bordo. Homologación y certificación.
- 5.- Sistemas integrados de compresión, de mezclado y de despacho de la mezcla H<sub>2</sub>/GNC.
- 6.- Aplicaciones estacionarias.

Fuente: Comité TC 107 - IRAM



# El Comité de Cambio Climático recomienda al Reino Unido recortar 60% de las emisiones para el 2030

"Gran Bretaña establece metas de recorte de emisiones que requieren una completa revisión de la energía, la agricultura y los motores"

Por Damian Carrington - The Guardian, Diciembre de 2010

Millones de automóviles a nafta del Reino Unido deben ser reemplazados por modelos híbridos o de conexión a electricidad, según el Comité sobre el Cambio Climático. La fotografía de Alamy muestra un vehículo eléctrico en un punto de carga en Brighton



El Reino Unido reduciría sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 60% para el año 2030 según propuestas líderes en el mundo aconsejadas por los asesores del gobierno sobre el cambio climático.

El logro de la meta propuesta por el Comité de Cambio Climático (CCC) obliga a una remodelación completa del mercado de la electricidad de la nación, lo que lo convierte prácticamente en un mercado de cero emisiones de carbono, así como también obliga a una revisión del calor que se escapa de los hogares y a la sustitución

de los automóviles alimentados por combustibles fósiles por 11 millones de vehículos eléctricos o de modelos híbridos.

El objetivo para el año 2030 del CCC, de ser aprobada la ley como lo han sido anteriores objetivos del CCC, sería la primera meta legalmente vinculante del 2030 en el mundo.

El objetivo - que es un recorte en comparación con los niveles de emisiones de 1990 - se destina a liderar el camino hacia un instrumento jurídicamente vinculante del 80% de reducción en el Reino Unido para el año 2050.

"Nosotros estamos recomendando un estrecho pero realista cuarto presupuesto sobre el carbono y las metas para el año 2030, alcanzables a un costo de menos del 1% del PBI. Por consiguiente, instamos al gobierno a legislar sobre el presupuesto, y a desarrollar las políticas necesarias para reducir las emisiones", dijo Lord Turner, quien es presidente del CCC, así como presidente de la Autoridad de Servicios Financieros. "El caso para accionar sobre el cambio climático es más fuerte que nunca: la ciencia del clima sigue siendo robusta y sugiere que existen riesgos muy significativos si no se reducen las emisiones y solo los países que actúen

examen exhaustivo del mercado de la electricidad, aumentar la eficiencia de la energía en el hogar en el marco del Acuerdo Ecológico y crear un banco de inversiones verdes. Formalmente responderemos al informe en la primavera del próximo año."

Los presupuestos de carbono del CCC tienen por objeto reflejar los niveles de los recortes necesarios a nivel internacional para evitar el peligroso cambio climático, definido a menudo como un aumento de más de 2 °C por encima de las temperaturas preindustriales.



ahora obtendrán beneficios económicos en un mundo cada vez más limitado por el carbono."

Chris Huhne, el secretario de Estado para el cambio climático y la energía, dijo: "Sabemos que el status quo no será suficiente para reducir el carbono, por lo que estamos planeando llevar a cabo un

"Si no hacemos nada, hay riesgos significativos de cambio climático peligroso al que no podemos adaptarnos," dijo David Kennedy, Director Ejecutivo a cargo del CCC.

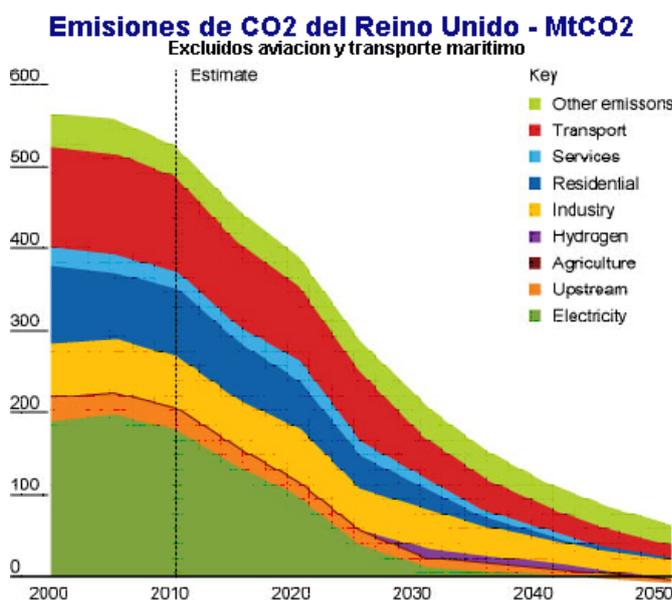
Kennedy acepta que la meta del 2030 que se ha propuesto hoy es "muy ambiciosa".

Será necesario recortar el 90% de las emisiones del sector eléctrico, lo que se logrará mediante 40 GW de nueva energía nuclear, eólica y energía limpia del carbón y del gas natural - el equivalente a 25 grandes centrales eléctricas. La efectivización de la inversión necesaria para construir estas centrales necesita "cambios fundamentales" en el mercado de la electricidad.

"Hemos tenido el mercado de electricidad más liberal del mundo - que tenía ciertos beneficios en una era diferente", dijo Kennedy. El mercado debe ser más "planificado", dijo, con el gobierno poniendo a licitación contratos de 25 a 40 años para suministrar electricidad de bajo carbono para reducir el riesgo de los inversionistas y por lo tanto el costo de capital. Las propuestas del gobierno sobre la reforma del mercado de la electricidad se esperan para la próxima semana.

para la revisión de la eficiencia energética en los hogares y el compromiso del gobierno de convertir en ley las metas del 2030 el próximo año. Pero David Porter, Director Ejecutivo de la Asociación de Productores de Electricidad, dijo: "Si estas enormes sumas de dinero (de la inversión requerida) van a ser atraídas por el Reino Unido, tiene que haber un entorno político y regulatorio claro, creíble y estable. No lo tenemos hoy en día, porque nuestro mercado no está sincronizado con la agenda altamente demandante de bajas emisiones de carbono del Reino Unido. Es la consulta (del mercado de la electricidad), lo que la industria espera con ansiedad. El resultado determinará si en el futuro, tenemos un suministro de electricidad de baja emisión de carbono que no sólo satisfaga las ambiciones del medio ambiente, sino que sea fiable y rentable."

Versión Española: JLA



• Este artículo fue modificado el 7 de diciembre de 2010. En el original se dijo que el Reino Unido reducirá sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 60% en 2030. Esto ha sido corregido

Fuente: [The Guardian](#)

"Lo que el gobierno lleva adelante en esta reforma será la prueba más importante de sus credenciales ecológicas", dijo Kennedy. "Es absolutamente crucial". Él manifestó que había tres grandes pruebas del compromiso de la coalición de ser "el gobierno más verde de siempre": una reforma radical del mercado de la energía, un gran proyecto de Acuerdo Ecológico

**"Hemos tenido el mercado de electricidad más liberal del mundo - que tenía ciertos beneficios en una era diferente", dijo Kennedy. El mercado debe ser más "planificado", dijo, con el gobierno poniendo a licitación contratos de 25 a 40 años para suministrar electricidad de bajo carbono para reducir el riesgo de los inversionistas y por lo tanto el costo de capital.**

# ¿Cómo puede Brasil hablar por los países ricos y por los pobres sobre el cambio climático?

**Brasil se está convirtiendo en un actor clave en las conversaciones sobre cambio climático, gracias a su creciente peso económico y a su buena reputación a nivel mundial**

A finales de octubre, la navegación por el río Negro en el Amazonas era muy arriesgada. Hudson André, un conductor de barcos del lugar, tenía que ser

enormemente cuidadoso para evitar quedar atrapado en uno de los tantos bancos de arena que se podían ver como amenazas por todas partes.

## Datos claves de Brasil

1. Es el país más grande de América Latina. Es el hogar de un tercio de las selvas tropicales que quedan en el mundo y una quinta parte del agua dulce del mundo. Aunque las tasas de deforestación en Brasil estuvieron entre las más altas del mundo, el país se ha vuelto más activo en la protección del medio ambiente tanto a nivel nacional como mundial.

2. Población: 193 733 795 habitantes

3. Porcentaje de la población en las zonas rurales: 14%

4. Porcentaje de población que vive bajo la línea nacional de pobreza: 22%

5. Emisiones de CO2 per cápita: 2 toneladas

6. Porcentaje de las tierras cubiertas por bosques: 56%

7. Número de especies amenazadas: 769

8. Porcentaje de la población con teléfonos celulares: 78%

9. Porcentaje de población con acceso a Internet: 38%



Las lluvias estacionales cayeron un mes más tarde de lo habitual, y la región pasó por la peor sequía en el siglo pasado. El río Negro está 15 metros menos de lo que debería estar. "Nunca había visto un nivel tan bajo", dice.



Los barcos no pudieron llegar a muchas aldeas ribereñas. Miles de comunidades ribereñas están aisladas. "Ellos sufrieron por la falta de suministros". Manuel Cunha, líder de recolectores de goma, dijo que la gente también sufrió porque no pudo llegar a los hospitales en las ciudades cercanas. Algunos tuvieron que enfrentar largas horas para ser llevados por tierra en hamacas si necesitaban atención de emergencia.

"En mi comunidad un hombre murió tras ser mordido por una serpiente. Estoy seguro de que se habría salvado si hubiese sido transportado en barco", dijo Cunha. Las familias tenían que caminar durante 40 minutos para conseguir agua porque los pozos se han secado - una escena que se asemeja a las regiones áridas del África subsahariana, no de la región rica en agua del Amazonas.

En los últimos años Brasil se ha visto gravemente afectada por los cambios en el clima - y no sólo en la Amazonia. Los fenómenos extremos como las

inundaciones son cada vez más frecuentes en el sur y en el nordeste. En 2008, la peor inundación en 30 años, en el estado de Santa Catarina, causó más de 100 muertos y provocó pérdidas de más de 350 millones de dólares.

Según un estudio realizado por el Embrapa, el Instituto Brasileño de Investigación Agrícola, el calentamiento global podría costar a la agricultura brasileña \$ 8,2 billones en pérdidas en el largo plazo.

Al mismo tiempo, Brasil se está convirtiendo en un actor clave en las conversaciones sobre cambio climático y tiene la intención de asumir un papel protagónico en la COP 16 en diciembre. Cada vez que el presidente Luis Inácio Lula da Silva, quien está a punto de abandonar el puesto, se reunió con el presidente de EE.UU., Barack Obama, habló del tema. Y a pesar de que Brasil está lejos de ser una pequeña isla, un representante fue enviado esta semana a Kiribati para ver de cerca los resultados de la conferencia sobre cambio climático Tarawa.



Los líderes europeos creen que Brasil podría ser el puente entre las naciones pobres, las economías emergentes y los países desarrollados en la próxima ronda de negociaciones.

Pero las expectativas para la COP 16 son bajas. Tanto el canciller brasileño Celso Amorim y el presidente han dicho que no ven ninguna posibilidad de un acuerdo. "El nivel de aspiraciones ha bajado un poco. Pero no puede haber progreso en áreas específicas en materia de financiación, por ejemplo", dijo Amorim. Brasil espera que en Cancún, las partes se pongan de acuerdo en el diseño de un fondo climático robusto para ayudar a los países en desarrollo a financiar los movimientos iniciales para la reducción de gases de efecto invernadero para el período 2010-2012.

La más grande ambición del país es llegar a un acuerdo final sobre la REDD (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques), algo que beneficiaría enormemente a Brasil. De acuerdo con el Servicio Forestal Brasileño, los 17 proyectos ya asignados podrían generar \$ 1,5 billones por año en ingresos. Ese dinero podría usarse para ayudar a las personas en la Amazonia frente a la estación seca.

**“Brasil se está convirtiendo en un actor clave en las conversaciones sobre cambio climático y tiene la intención de asumir un papel protagónico en la conferencia de partes de diciembre”**

"Brasil va a llegar a la COP 16 con estatus moral elevada. Propusimos objetivos avanzados y serán una fuente de inspiración", dijo Amorim. El inventario de

emisiones que se presentará en Cancún contribuirá seguramente a la buena reputación del país. Se muestra que Brasil ha alcanzado una reducción del 36% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre los años 2004 y 2009 - de 2.675 gigatoneladas a 1.775 gigatoneladas. La deforestación también se ha reducido. Según Lula, Brasil podría alcanzar su objetivo del 80% de reducción para el año 2016 en lugar del 2020.

La buena reputación significa también que Brasil insista en la responsabilidad histórica de los países industrializados. Los negociadores dicen que los países ricos deben pagar sus deudas para dar dinero a la mitigación y adaptación en los países pobres y para la adopción de objetivos de reducción más ambiciosos.

En una época de lenta recuperación de la crisis económica mundial, la demanda no es vista positivamente por los negociadores europeos y de los Estados Unidos de Norteamérica. Después de todo, sus países todavía están luchando contra el fantasma de la recesión, mientras las economías emergentes como Brasil son testigos de un rápido crecimiento.

Con un crecimiento del PBI estimado en el 6,5% en 2010, Brasil se opone firmemente a la idea de responsabilidad compartida. Brasil se niega, por ejemplo, a permitir una auditoría externa para sus objetivos de emisiones de auto-imposición. Lula ha dicho en muchas ocasiones que sueña con que llegue un momento en el que todos los brasileños posean coches. Su sucesora Dilma Rousseff, que asume en Enero, enfoca el desarrollo en seguir el mismo camino.

Fuente: [The Guardian](#)

# ANTIHDRÓGENO

## El otro yo del hidrógeno

El **antihidrógeno** es el átomo de antimateria correspondiente al hidrógeno común. Está formado por un antiprotón y un positrón, con iguales propiedades fundamentales pero con cargas eléctricas que se invierten.

Su símbolo químico es también una H, pero es una H con un macrón.

Al contacto con un átomo de hidrógeno éste se aniquila, por lo que son inestables entre ellos, produciéndose fotones al descomponerse. Uno de los científicos que pautó su comportamiento fue Robert L. Forward, en la revista científica Mirror Matter Newsletter.

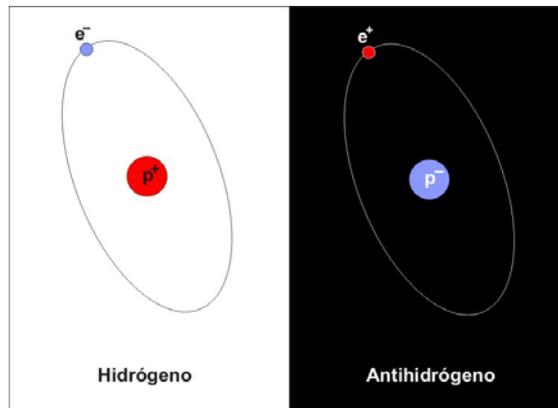
En 1995, el CERN anunció la creación de nueve átomos de antihidrógeno en el experimento PS210, liderado por Walter Oelert y Mario Macri y el Fermilab confirmó el hecho, anunciando poco después la creación a su vez de 100 átomos de antihidrógeno.

Los antiátomos de antihidrógeno se crearon combinando en un acelerador de partículas, 1 antielectrón y 1 antiprotón, enfriados hasta casi el cero absoluto para frenarlos y ser confinados con campos magnéticos para que no chocaran con los átomos normales.

En 2010, científicos del CERN dirigidos por Jeffrey Hangst realizaron el experimento Alpha, mediante el cual lograron la captura y posterior detección de 38 átomos de antihidrógeno. Para ello los científicos

emplearon 10 millones de antiprotones y aún más positrones y utilizaron una 'trampa' magnética que confina los átomos neutrales al interactuar con sus instantes magnéticos.

"Hemos comprobado que atrapar antihidrógeno es algo mucho más difícil que crear antihidrógeno", dijo el miembro del equipo del ALPHA, Joel Fajans, del Laboratorio de Aceleración y Fusión de la División de Investigación de Berkeley (AFRD) y profesor de física en Berkeley. "ALPHA es capaz de crear miles de átomos de antihidrógeno en un segundo, pero la mayoría poseen demasiada energía para caer en la trampa. Tenemos que tener mucha suerte para poder atrapar uno". El éxito del proyecto se fundamenta en una botella magnética especialmente diseñada en Brookhaven, llamada Trampa de Campo Magnético Mínimo. Su componente principal es un imán octupolo (un imán con ocho polos magnéticos) cuyos campos mantienen los antiátomos lejos de las paredes de la trampa evitando su aniquilación.



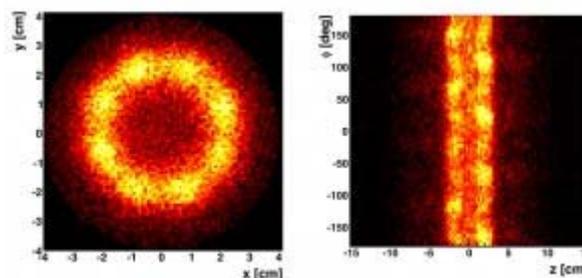
# El CERN anuncia un nuevo procedimiento para atrapar la antimateria

Diciembre 6, 2010. Ginebra, Suiza.-

El producir, atrapar y estudiar la antimateria cuenta ahora con un nuevo aliado en el laboratorio del CERN: la trampa CUSP la cual ha ayudado al desarrollo de un número "importante" de anti-átomos de antihidrógeno.

Uno de los líderes del equipo de científicos a cargo del experimento, el japonés Yasunori Yamazaki dice que "la antimateria no podrá seguir escondiendo sus propiedades" con la adición de metodología para atraparla y estudiarla.

"Durante la Gran Explosión, o Big Bang, se debió haber producido materia y antimateria de la misma manera. Sin embargo, sabemos que nuestro mundo es hecho de materia y que la antimateria parece haber desaparecido" dicen los investigadores del laboratorio de la Organización Europea de Investigación



Nuclear, CERN.

## Cómo se forma la antimateria

El átomo de hidrógeno está compuesto de un protón y de un electrón, ahora los científicos buscan compararlo con su contraparte: el antihidrógeno, el cual está compuesto de un antiprotón y un positrón.

Sin embargo, el grave problema es que la antimateria desaparece al entrar en contacto con la materia; y la materia es de lo que está hecho nuestro planeta. Por lo tanto, el crear la antimateria y atraparla para poder estudiarla era imposible hasta hace menos de un mes, cuando el equipo Alpha reportó sus resultados.

El método CUSP anunciado hoy en Ginebra utiliza una combinación de campos magnéticos para acercar los antiprotones y los positrones y formar así los átomos de hidrógeno, canalizarlos hacia una tubería especial en donde puedan ser estudiados a su paso.

Fuente: NdG - Laila Rodríguez



La técnica permite atrapar antihidrógeno el tiempo suficiente para estudiarlo

## El CERN produce y atrapa átomos de antimateria

El experimento ALPHA del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) publica en 'Nature' una técnica que logra retener átomos de antihidrógeno durante una décima de segundo, tiempo suficiente para permitir su estudio. El desarrollo de este método permitirá estudiar las diferencias entre materia y su contraparte, la antimateria, paso previo a entender por qué la materia prevalece en el Universo

El experimento ALPHA del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) ha realizado un importante avance en el desarrollo de técnicas para conocer uno de los interrogantes más abiertos del Universo: ¿existe alguna diferencia entre materia y antimateria? En un artículo publicado en Nature, la colaboración científica internacional que opera el experimento demuestra que ha producido y atrapado átomos de antihidrógeno durante un tiempo suficiente como para poder estudiarlos. Este desarrollo abre una vía a nuevas formas de realizar medidas detalladas de antihidrógeno, lo que permitirá a los científicos comparar con mayor precisión materia y antimateria.

La antimateria, o más bien la ausencia de ella, sigue siendo uno de los mayores misterios de la ciencia. La materia y su contraparte, la antimateria, son idénticas excepto en que tienen cargas

eléctricas opuestas, por lo que ambas se destruyen cuando colisionan generando energía. Según los científicos, en el Big Bang se debieron producir proporciones iguales de materia y antimateria, pero, como sabemos, nuestro Universo está hecho de materia, mientras que la antimateria parece haber desaparecido. Para descubrir qué ocurrió con ella, los científicos emplean una amplia variedad de métodos para investigar cualquier pequeña diferencia en las propiedades de materia y antimateria que pueda aportar alguna explicación.

Uno de estos métodos utiliza uno de los sistemas mejor conocidos en Física, el átomo de hidrógeno, que está formado por un protón y un electrón, para comprobar si su contraparte de antimateria, el antihidrógeno, se comporta de la misma manera. El CERN es el único laboratorio del mundo con un experimento dedicado a la producción de antihidrógeno a bajas energías donde este tipo de investigación se puede llevar a cabo.

Los átomos de antihidrógeno son producidos en condiciones de vacío, pero están rodeados por materia normal. Debido a que la antimateria y la materia se aniquilan cuando colisionan, los átomos de antihidrógeno tienen una vida muy pequeña. Ésta se puede extender usando fuertes y complejos campos magnéticos que los atrapen para prevenir así su contacto con la materia. El experimento ALPHA ha demostrado que es posible retener átomos de antihidrógeno de esta

forma durante aproximadamente una décima de segundo, tiempo suficiente para estudiarlos. De los muchos miles de antiátomos que el experimento ha creado, el artículo de ALPHA que publica Nature da cuenta de 38 que han sido

**Diariamente se está en contacto con antipartículas en los escáneres tipo PET (Positron Emission Tomography), es decir en la tomografía por emisión de positrones (antielectrones) que se emplean en centros especializados de diagnóstico médico. En el futuro se prevén otras aplicaciones, tanto en diagnóstico como en nuevas terapias.**

atrapados lo suficiente como para ser estudiados.

“Por razones que aún no entendemos, la naturaleza descarta la antimateria”, dijo Jeffrey Hangst, portavoz de ALPHA e investigador de la Universidad de Aarhus (Dinamarca). “Por tanto, es muy gratificante, y un poco abrumador, mirar en el detector ALPHA y ver que contiene átomos estables y neutrales de antimateria. Esto nos inspira para trabajar más duro para ver si la antimateria guarda algún secreto”.

### Investigar la antimateria

El programa de investigación en antihidrógeno del CERN se desarrolla desde hace tiempo. En 1995, se produjeron en la sede del experimento en Ginebra (Suiza) los primeros cinco átomos de antihidrógeno “fabricados” por el hombre. Posteriormente, en 2002, los experimentos ATHENA y ATRAP mostraron que era posible producir antihidrógeno en grandes cantidades, abriendo la posibilidad de producir estudios detallados. El nuevo resultado de ALPHA es el último paso en este proceso.

En otro reciente desarrollo en el programa de investigación en antimateria del CERN, el experimento ASACUSA ha demostrado una nueva técnica para producir átomos de antihidrógeno. En un artículo que aparecerá próximamente en *Physical Review Letters*, la colaboración científica da cuenta del éxito para producir antihidrógeno en la llamada “trampa de Cusp”, un precursor esencial para producir haces de partículas. ASACUSA planea desarrollar esta técnica hasta el punto de crear haces de antihidrógeno que perduren lo suficiente para poder ser estudiados.

“Con dos métodos alternativos de producir y eventualmente estudiar antihidrógeno, la antimateria no podrá ocultarnos sus propiedades durante mucho tiempo más”, manifestó Yasunori Yamazaki, miembro de

la colaboración ASACUSA del centro de investigación RIKEN (Japón). “Aún queda camino por recorrer, pero estamos felices de ver lo bien que funciona esta técnica”.

Para Manuel Aguilar, científico del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) que participa en el detector AMS, entre cuyos objetivos está también la detección de antimateria, en este caso en el espacio, “se trata de una experimentación difícilísima. La acumulación de muestras estadísticas importantes permitiría, tal vez en el futuro, estudiar los estados excitados del antiátomo de hidrógeno y compararlos con los espectros del hidrógeno, muy bien estudiados. En caso de detectarse diferencias significativas, algo no esperable a corto plazo, tendríamos un resultado de enorme relevancia, la violación de la simetría CPT, uno de los pilares de la física fundamental”. “Estos son avances significativos en la investigación en antimateria, y una parte muy importante en el amplio programa de investigación del CERN”, concluyó el director general del Laboratorio, Rolf Heuer. La participación española en los experimentos del CERN se promueve de forma coordinada por el Centro Nacional



de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear (CPAN), proyecto Consolider formado por 26 grupos científicos de universidades y centros de investigación españoles coordinado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Fuente: [Comunicados del CSIC / CERN](#)

**Detectar antimateria generada en el cosmos no es fácil. Hasta ahora, solamente se ha podido observar una nube de positrones que fue detectada cerca de un torrente de rayos gama, ubicado en las cercanías del centro de la Vía Láctea cuando el flujo estaba siendo monitoreado por el espectrómetro OSSE. Tanto de la nube de positrones como de los rayos gama no se conocen las fuentes de origen, se presume que deberían encontrarse en algún lugar aledaño en torno al centro de la galaxia.**

**Antimateria y origen de la galaxia**



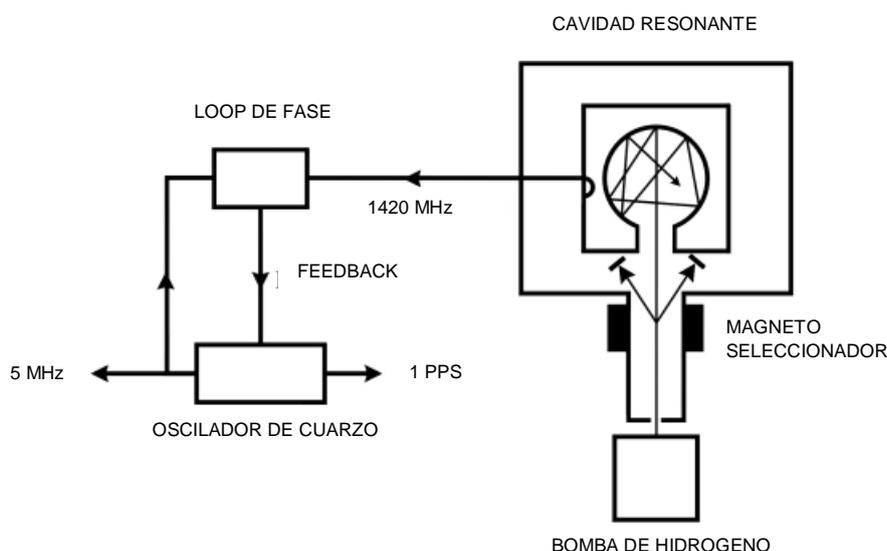
# Máser de hidrógeno

El más refinado, caro y preciso estándar de frecuencia

El máser de hidrógeno es el estándar de frecuencia más elaborado y más caro disponible en el mercado. La palabra MASER es un acrónimo de amplificación de microondas por emisión estimulada de radiación. Los máseres operan en la frecuencia de resonancia del átomo de hidrógeno, que es de 1.420.405.752 Hertz (Hz) es decir unos 1.420 MHz.

Tanto el protón como el electrón de un átomo de hidrógeno poseen su propio spin. Así el átomo tendrá una energía más alta si los dos están girando en la misma dirección, y una energía más baja si giran en direcciones opuestas. La cantidad de energía necesaria para invertir el spin de los electrones es equivalente a un fotón en

la frecuencia de 1.420.405.752 Hz.



Un máser de hidrógeno funciona mediante el envío de hidrógeno gaseoso a través de una puerta magnética que sólo permite que los átomos con ciertos estados de energía pasen a través de ella. Los átomos que pueden atravesar la puerta de entrada ingresan a un bulbo de almacenamiento rodeado por una cavidad resonante afinada. Una vez dentro del bulbo, algunos átomos decaen a un nivel de energía más bajo, con liberación de fotones en las frecuencias de microondas. Estos fotones estimulan otros átomos a abandonar su nivel de energía, y a su vez liberan fotones adicionales. De esta manera, un campo autosostenido de microondas se acumula en el bulbo.

Oscilador	Frecuencia de resonancia (Hz)
Péndulo	1
Cuarzo	32.768
Máser Hidrógeno	1.420.405.751,768
Rubidio	6.834.682.610,904
Cesio	9.192.631.770

La cavidad sintonizada alrededor del bulbo ayuda a redirigir los fotones de nuevo en el sistema para mantener la oscilación. El resultado es una señal de microondas bloqueada en la frecuencia de resonancia del átomo de hidrógeno y que se emite continuamente, siempre y cuando se introduzcan nuevos átomos en el sistema. Esta señal mantiene un resonador de cuarzo acompasado con la frecuencia de resonancia del hidrógeno, como se muestra en la figura. La frecuencia de resonancia del hidrógeno es mucho más



baja que la del cesio, pero el ancho de resonancia de un máser de hidrógeno es por lo general de sólo algunos hertzios. Por lo tanto, el Q es de unos  $10^9$ , o por lo menos un orden de magnitud mayor que la de un estándar de cesio comercial. Como resultado, la estabilidad a corto plazo es mejor que la de un estándar de cesio para períodos de hasta unos pocos días - normalmente  $<1 \times 10^{-12}$  y el piso del nivel de ruido es de aproximadamente  $1 \times 10^{-15}$  después de un día. Sin embargo, cuando se mide por más de unos pocos días o semanas, un máser de hidrógeno podría caer por debajo del desempeño de un oscilador de cesio. La estabilidad

disminuye debido a los cambios en la frecuencia de resonancia de la cavidad a través del tiempo.

La frecuencia de 1420 MHz es importante en radioastronomía, pues corresponde a la línea de 21 cm del hidrógeno interestelar.

Los másers de hidrógeno son dispositivos muy complejos y se venden en Estados Unidos de América a precios que pueden llegar a un cuarto de millón de dólares. Los modelos disponibles se fabrican en dos tipos: activos y pasivos.

En el máser de hidrógeno activo, la cavidad oscila por sí misma. Esto requiere una densidad más alta de hidrógeno atómico y un factor de calidad mayor para la cavidad. Sin embargo, en la cavidad de microondas avanzada hecha en cerámica plateada, el factor de ganancia es mucho mayor, por lo que se requiere menor densidad de átomos de hidrógeno. El máser activo es más complejo y más caro, pero tiene mejores estabilidades de

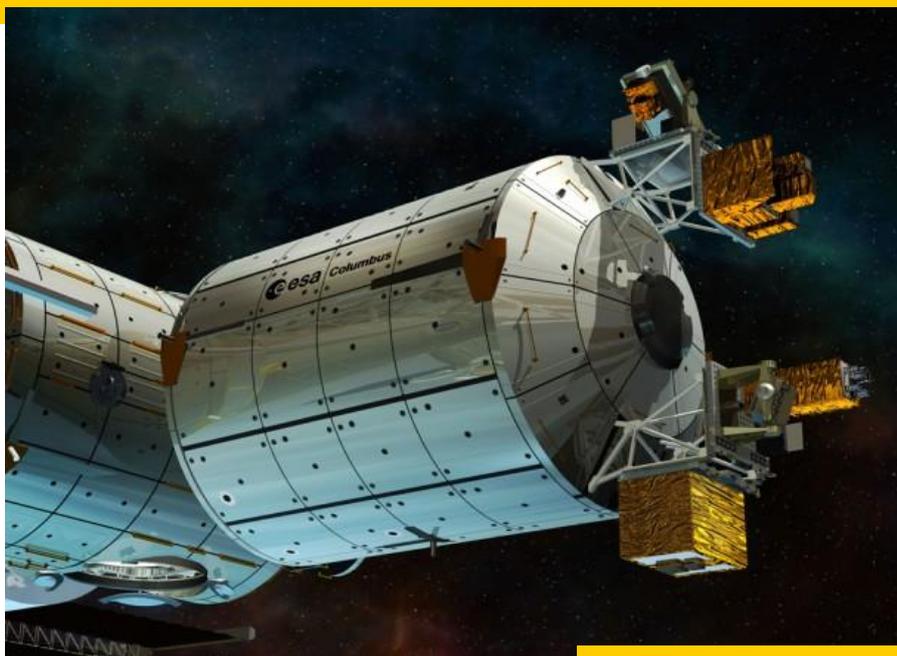
frecuencia a corto y a largo plazo. Cuando se utiliza el máser como reloj tendrá un error de 1 segundo en 63 millones de años

En el máser pasivo de hidrógeno, la cavidad se alimenta desde una fuente externa de 1420 megaciclos de frecuencia. La frecuencia externa se ajusta para producir la máxima salida en la cavidad. Esto permite el uso de menor densidad de átomos de hidrógeno y un menor factor de calidad de la cavidad, lo que reduce el costo pero sacrificando la precisión de la frecuencia a largo plazo.

Fuente: Measurement instrumentation and sensor handbook - Webster

# Relojes en el cielo

**Precisión asombrosa de 1 segundo en más de 300 millones de años gracias al cesio y a un máser espacial de hidrógeno**



El reloj atómico PHARAO (Projet d'Horloge Atomique par Refroidissement d'Atomes en Orbite), que se combinará con otro reloj atómico, el Máser de Hidrógeno Espacial (MAS), para formar el conjunto de relojes atómicos en el espacio (ACES) de la ESA tendrá una precisión de  $1 \times 10^{16}$ , que corresponde a un error de tiempo de

Paris, Noviembre de 2010.-

En la sede parisina de la Agencia Espacial Francesa (CNES - Centre National d'Études Spatiales), Simonetta Di Pippo, Directora de Vuelos Tripulados de la ESA (European Space Agency), y Duquesne Thierry, Director de Estrategia, Programas y Relaciones Internacionales del CNES, firmaron un acuerdo que allana el camino para el lanzamiento de un reloj atómico de alta precisión que se añadirá a la parte exterior del laboratorio europeo Columbus a bordo de la Estación Espacial Internacional (ISS).

**El reloj atómico espacial basado en un máser de hidrógeno en combinación con el reloj de cesio del proyecto PHARAO permite lograr una precisión de 1 segundo en 300 millones de años sirviendo de referencia para sistemas de tiempo y de posicionamiento global.**

aproximadamente un segundo en más de 300 millones de años. El sistema ensamblado de relojes atómicos espaciales se convertirá en 2013 en uno de los dispositivos más precisos en la medición del tiempo que se hayan construido.

Esta nueva generación de relojes atómicos en el espacio será fundamental para efectuar las pruebas de precisión de la teoría de Einstein de la relatividad general. Además, contribuirá a la precisión y estabilidad a largo plazo de las escalas de tiempo global, por ejemplo, Tiempo Atómico Internacional (TAI) y Tiempo Universal Coordinado (UTC), y también para ayudar en el desarrollo de aplicaciones en el campo de la geodesia, y aplicaciones de apoyo que involucren a la teledetección a través de la red GNSS.

"La firma de este acuerdo es un paso adelante para los estudios de física fundamental en el espacio", comenta Simonetta Di Pippo. "PHARAO y ACES se añadirán a la lista de proyectos europeos vitales que se llevan a cabo con la Estación Espacial Internacional como una plataforma clave de investigación y como banco de pruebas para nuevas tecnologías."



Thierry Duquesne fue igualmente positivo: "Este acuerdo es un símbolo de los fuertes lazos entre el CNES y la Agencia Espacial Europea y la voluntad de ambos de cooperar en proyectos tan importantes".

La escala de tiempo a bordo de ACES es el resultado de la excelente estabilidad a corto plazo del Másers Espacial de Hidrógeno y la estabilidad a largo plazo y la exactitud del reloj atómico de cesio PHARAO. Un enlace de microondas dedicado envía la señal de temporización de ACES al suelo terrestre lo que permite comparaciones espacio-tierra de los relojes. El sistema ensamblado de relojes ACES, incluidos los dos relojes atómicos de PHARAO y SHM, así como el comparador de frecuencia y el enlace de microondas, serán operados por el Centro de Operaciones y Soporte del Usuario de ACES en las instalaciones de CADMOS en Toulouse. Estas operaciones hacen uso de la actual red europea de tierra de la ISS, entre ellos el Centro de Control Columbus y una red especial de terminales de microondas que están vinculadas con el reloj atómico más estable y preciso en tierra.

En virtud del acuerdo, el CNES va a financiar y desarrollar el reloj atómico PHARAO y entregarlo a la ESA para la integración en ACES. CNES también prestará apoyo a las pruebas de rendimiento y entregará la consola de tierra que se utilizará para operar PHARAO desde CADMOS. ESA desarrollará ACES y el hardware necesarios para el alojamiento PHARAO e integrará sus operaciones en el conjunto Europeo ISS y las operaciones de Columbus. La ESA también desarrollará el

reloj SHM, que es financiado por el Programa Europeo para la Vida y Ciencias Físicas (ELIPS). El sistema del másers de hidrógeno espacial (MAS) inicialmente era un proyecto suizo.

ACES está diseñado para ser lanzado en el compartimiento de carga sin presión del vehículo japonés H-II Transfer (VIH) o de la compañía comercial SpaceX en la segunda mitad de 2013. Una vez en órbita, ACES se adjuntará a la plataforma de carga externa Columbus que enfrenta a la Tierra con el brazo robótico de la estación. ESA comparte los costos de



lanzamiento de ACES con otras cuatro cargas útiles ajenas para el suministro de la cúpula de observación "Cupola" de la NASA. "Cupola" estuvo programada para su lanzamiento en Febrero de 2010, junto con el Nodo 3, otro elemento habitable de la ISS construido en Europa.

Cupola incorpora siete ventanas panorámicas (seis laterales y una superior de 80 cm de diámetro) desde las que se podrán monitorear las actividades externas de la ISS y realizar observaciones de la Tierra. El cristal de las ventanas está dividido en tres secciones y pueden ser substituido desde el interior siempre y cuando previamente se instale una cubierta externa de presión durante

una EVA. La estructura principal de Cupola está hecha en una sola pieza sin soldaduras. Sus dimensiones son de 3 x 1,5 metros y su masa de 1,6 toneladas

La STS-130 es la última misión de ensamblaje del segmento norteamericano de la ISS y la penúltima planeada que usa un transbordador para transportar un módulo hasta la estación (la STS-132 llevó el módulo ruso Rassvyet/MLM). Lleva a bordo el módulo Tranquility (Nodo 3) y el mini-módulo Cupola de observación. Tranquility (Nodo 3) es un módulo de la NASA construido en Europa por la empresa Thales Alenia Space, al igual que Cupola, Harmony (Nodo 2) y los módulos de aprovisionamiento MPLM (Multi-Purpose Logistics Module). Sus dimensiones son de 7 x 4,5 metros y tiene una masa de 15,5 toneladas, masa que aumentará una vez en la ISS hasta las 19 toneladas. En un principio se pensaba acoplar al puerto nadir de Unity (Nodo 1), pero posteriormente se decidió instalarlo lateralmente en el puerto de babor.

**La excelente estabilidad de corto plazo del máser de hidrógeno unida a la precisión y características del reloj atómico de cesio hacen de este reloj espacial una referencia única que permitirá develar enigmas aún no resueltos de la física cuántica, de la teoría de la relatividad general y de la cosmología.**

Fuente: [ESA - CNES](#)

# BMW HP KUNST

**BMW logra una pieza única que combina el temperamento de una 'superbike' con la deportividad de una 'roadster' ¡Ah, y además funciona a hidrógeno!**

Se acaba de presentar un magnífico 'concept' de BMW basado en el modelo BMW HP2. Así se concibe la BMW HP Kunst como una visión ecológica de las motos del futuro. Con un jugado y exquisito casco blanco, azul y negro se presenta ante nuestros ojos como una hermosa obra de arte, y además está impulsada por la energía limpia del hidrógeno.

El diseño futurista fue llevado a cabo por Arik Schwarz, Benoit Czyz, Charles Edouard Berche y Vicent Montreuil, estudiantes de la International School of Design de Valenciennes en Francia. En la "BMW HP Kunst" abundan las soluciones de alta tecnología pues emplea un tanque de hidrógeno criogénico, batería Li-Po, frenos de control electrónico, asistencia electrónica a la tracción y un innovador sistema de suspensiones electromagnéticas.

Esta moto especial de la gama HP de BMW tiene asimetría, dinamismo y un aspecto general fantástico que posicionan al exclusivo modelo entre una supermoto de gran temperamento y una 'roadster' con su acostumbrada deportividad.



La HP Kunst de BMW posee un motor eléctrico con una potencia final bastante contenida de 136 CV alimentado por celdas de combustible y una batería con iones de litio. El depósito de combustible es criogénico y puede alojar hasta 20 litros de hidrógeno, habiendo optado la marca por el uso de hidrógeno líquido como ya ha dejado expuesto en el diseño de varios modelos de automóviles. Sin dudas es la motocicleta más ecológica de BMW y también la de tecnología más limpia del mercado.

Posee un chasis tubular de aluminio combinado con piezas de fibra de carbono y suspensiones en las que se eliminan los muelles ya que se ha montado un revolucionario sistema electromagnético.

**Además de la Ford Ranger que fuera exhibida hace pocos meses en el Paseo del Bicentenario que tuviera lugar en Buenos Aires, y el Renault 9 con el que se realizaron los primeros experimentos con el mix durante 2010, se realizó el acondicionamiento de un Volkswagen Gol y una Renault Kangoo del parque automotor municipal. Ahora, apenas iniciado 2011, se colocó el equipamiento necesario para aprovisionar un Chevrolet y un Volkswagen Gol de la fuerza policial completando una pequeña flota de seis móviles a hidrógeno. Así el patrullero Classic se convirtió en el primer vehículo policial del país impulsado por una mezcla que contiene hidrógeno y gas natural**



**En Pico Truncado los patrulleros empiezan a funcionar con hidrógeno**



# TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO ISO TC 197

## NOVEDADES Enero 2011



Argentina a través de IRAM analizó y votó todos los documentos técnicos y presentó comentarios en la mayoría de las votaciones cumpliendo siempre dentro de las fechas preestablecidas. Nuestro país es junto a otros 19 estados un Miembro Plenario del TC 197.



### Avances en normalización

En el período que cubre los últimos seis meses se han mantenido activos los grupos de trabajo 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 como así también tres grupos ad-hoc sin nuevas revisiones técnicas. Se ha publicado la segunda parte de la norma ISO 16110 sobre generadores de hidrógeno por vía del procesamiento de combustibles, la primera parte de la ISO 22734 sobre electrólisis, el TS 20100 sobre estaciones de carga y la ISO 26142 sobre aparatos de detección.



A nivel estrictamente local la principal novedad ha sido la creación del Subcomité de Mezclas de hidrógeno y gas natural dependiente del Comité local TC 197 sobre Tecnologías del hidrógeno que funciona dentro de la Gerencia de Energía y Desarrollo Sostenible de la Dirección de Normalización con José Luis Aprea y Diego Goldin como secretarios técnicos y el licenciado Juan Ignacio Galimberti como coordinador.

Para mayores detalles ver nota especial en el presente número de HIDRÓGENO.

## Publicaciones

Hasta el presente el TC 197 de ISO ha efectuado o recibido las siguientes publicaciones que pueden adquirirse vía sitio Web ([www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)) o en la Sede de IRAM, de Argentina, calle Perú 552/556 (C1068AAB) Buenos Aires, República Argentina:

✔ ISO 13984:1999	Liquid H2 - Land vehicle fuelling system interface
✔ ISO 14687:1999/Cor 1: 2001	Hydrogen fuel - Product specification
✔ IRAM/ISO 14687	Combustible hidrógeno – Especificaciones de producto hidrógeno
✔ ISO/PAS 15594:2004	Airport hydrogen fuelling facility operations
✔ ISO/TR 15916:2004	Basic considerations for the safety of H2 systems
✔ ISO 13985:2006	Liquid hydrogen - Land vehicle fuel tanks
✔ ISO/TS 16111:2006	Transportable gas storage devices - Hydrogen absorbed in reversible metal hydride
✔ ISO 17268:2006	Compressed hydrogen surface vehicle refuelling connection devices
✔ ISO 16110-1:2007	Hydrogen generators using fuel processing technologies Part 1: Safety
✔ IRAM/ISO 15916:2007	Consideraciones básicas de seguridad para sistemas de hidrógeno
✔ ISO 16111:2008	Transportable gas storage devices - Hydrogen absorbed in reversible metal hydride
✔ ISO/TS 20100:2008	Gaseous hydrogen - Fuelling stations
✔ ISO 22734-1:2008	Hydrogen generators using water electrolysis process - Part 1: Industrial and commercial applications
✔ ISO 26142:2010	Hydrogen detection apparatus – Stationary Applications
✔ ISO 16110-2:2010	Hydrogen generators using fuel processing technologies -- Part 2: Test methods for performance



## IN MEMORIAM

### **RAÚL ARGENTINO MAGALLANES**

**1919 - 2009**

El pasado jueves 9 de Julio de 2009 dejó de existir en su adoptiva Ciudad de Córdoba Capital el Prof. Dr. (HC) Ingeniero Raúl Argentino Magallanes. El Ing. Magallanes había nacido el 14 de Agosto de 1919 en Gayman, Provincia de Chubut. Fue uno de los precursores de la industria nacional con los diseños de los motores El Gaucho y El Indio que equiparan a los aviones DL22 e IA35 Huanquero. También desarrolló motores para automóviles como los bicilindricos de dos tiempos de 700 cc para los Institec y de cuatro cilindros M-800 para los Institec Justicialista. Además fué participe del IAe en la construcción del avión Pulqui, para la construcción de las turbinas en el país, siendo enviado a Inglaterra para tomar los cursos correspondientes. Afortunadamente su labor fue reconocida en vida al ser galardonado con la primera estatuilla otorgada a la industria en la República Argentina; Premio: Brigadier Mayor San Martín, otorgado por la Asociación Amigos del Museo de la Industria de la Ciudad de Córdoba. El Ingeniero Magallanes era miembro titular de la Academia Nacional de Ciencias desde 1977 y miembro fundador de la Asociación Argentina del Hidrógeno, institución que reconoció sus aportes creativos y sus actividades pioneras en la última reunión de camaradería que se llevó a cabo en el Circulo Militar de Buenos Aires en Diciembre de 2010.

## Un hombre, un legado, un país...

Hubo un tiempo en que los maestros normales eran pioneros, eran sacrificados hombres y mujeres que forjaban el futuro del país y daban esperanza a su gente. La educación hizo y seguirá haciendo grande a las naciones y a las personas.

Don Raúl Argentino Magallanes era hijo de dos maestros puntanos (Maestros Normales) radicados en Comodoro Rivadavia que ejercieron la docencia a principios del siglo pasado en lugares inhóspitos como Holdich (poblado actualmente desaparecido), la comunidad galesa de Gayman o el, en aquel entonces distante, "Valle C" de Comodoro Rivadavia hoy conocido como kilómetro cinco donde fundaron la primera escuela del lugar que hoy lleva el nombre de Gabina del Carmen Suárez de Magallanes en honor a su madre.

Vivir en esos lares un siglo atrás era una tarea difícil y ciertamente lo fue para el joven Raúl. Su padre Edmundo falleció muy joven a la edad de cuarenta y dos años de una peritonitis aguda en la época en que los antibióticos no se conocían por estas latitudes y le tocó la ingrata tarea de asistirlo en soledad durante una prolongada agonía hasta el instante del deceso. Este hecho lo marcó profundamente y lo recordaba con gran pesar.

Cuando finalizaba el año 1943, mediante

el "Proyecto de Motor Diesel de Alta Velocidad", un tema de tesis muy novedoso para la época que no se desarrollaba en los cursos regulares,



Magallanes obtuvo su graduación como Ingeniero Mecánico Electricista en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Luego la Tesis de Profesorado sobre el "Desarrollo Experimental de un nuevo tipo de motor para automóvil: Institec M-800" presentada en 1955 le llevaría por el camino de sus padres convirtiéndose en un docente distinguido como Profesor Titular de Motores de Aviación y Profesor Consulto de la UNC. Fue Profesor Titular de Teoría de los Motores y Turbinas de Combustión Interna" y Cálculo y Proyecto de Motores" en la Escuela de Ingeniería Aeronáutica entre 1949 y 1988.

Fue Director del Departamento de Máquinas, Vicedecano y Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Rector de la Universidad Nacional de Córdoba.

Desempeñó su profesión en el Instituto Aerotécnico, luego IAME, DINFIA, FMA y Área de Material Córdoba, pasando por todos los escalones jerárquicos desde Dibujante Proyectista hasta Asesor Científico (como Investigador Superior del régimen DIGID, equivalente al CONICET).



Render del Pulqui por A.Larregola

En 1975 tras un accidente carretero perdió a dos de sus tres hijas coincidiendo la tragedia con un período de apogeo de su desempeño profesional académico.

No obstante la desgracia, y en plena crisis del Oriente Medio por el petróleo, giró sus acciones investigativas en pos de la eficiencia en el uso de los combustibles no renovables (Sistemas Híbridos de Propulsión Vehicular) y en la urgente búsqueda de un sustituto energético destinado a sucederlo. Allí fueron sus primeros contactos con el Dr. Prof. Ing. Nejat Veziroglu (director del Clean Energy Research Institute of Miami) con el que acordaran varios años después, en Rusia (1992) traer a la Argentina el desarrollo de la XII Conferencia Mundial de Energía del Hidrógeno cuyo protagonismo fundamental organizativo le cupiera a nuestro estimado y querido Dr. Juan Carlos Bolcich, quien según el Profesor Magallanes confiara en varias ocasiones públicas, asumió la tarea con la máxima responsabilidad profesional posible. La conferencia fue un éxito en todo sentido y era esa la primera oportunidad en que una conferencia de esa magnitud se desarrollaba en un país del hemisferio Sur. Un tiempo antes, en Junio de 1996, el Ing. Magallanes se convertía en uno de los socios fundadores de la Asociación Argentina del Hidrógeno, que a la sazón impulsaría al país a convertirse en miembro plenario del Comité Técnico ISO TC 197 sobre Tecnologías del Hidrógeno y llevar a cabo en Buenos Aires por vez primera la Reunión Plenaria de ISO en 1998. En esa oportunidad el Ing. Magallanes fue invitado a formar parte del Comité Local del TC 197 en IRAM y también participaría de la presentación histórica del primer vehículo impulsado por hidrógeno que se hiciera en ocasión de la 12<sup>a</sup> WHEC en el Centro Atómico Constituyentes de la CNEA en 1998 de la mano de su creador el Dr. Bolcich.

Para la industria nacional el Ingeniero Magallanes fue uno de los precursores con los diseños de los motores Gaucho e Indio que equiparan a los aviones argentinos DL22 y Huanquero IA35.

Además fue participe de la construcción del avión Pulqui y sobre todo de la fabricación de turbinas en el país. También desarrolló motores para automóviles como los bicilindricos de dos tiempos de 700 cc para los Institec y de cuatro cilindros M-800 para los Institec Justicialista. Sumado a los proyectos en el campo de la aviación, Magallanes desarrolló sistemas de energía total y de generación de calor de base eólica, convertidores y tanques térmicos para producir agua caliente y agua destilada simultáneamente, termopila eólica "Antártica" para fundir hielo o nieve y sentó las bases científicas y tecnológicas de la carburación dual nafta-alcohol hidratado y de la recuperación del calor perdido por sistemas de enfriamiento y escape de motores a explosión.

El Ing. Magallanes publicó numerosas contribuciones en el campo de los motores de aviación y las turbinas, contribuyó a la industria con patentes de invención y modelos originales de motores, dedicando siempre un tiempo importante a la formación de recursos humanos.

Fue declarado Ciudadano Ilustre de la Ciudad de Córdoba (Premio Jerónimo Luis de Cabrera 1999) y Doctor *Honoris Causa* de la UNC (14 de mayo de 2003).



El Prof. Magallanes recibe del Mtro de Educación de Córdoba el Premio Brigadier Mayor Juan Ignacio San Martín. Detrás observa el nieto de este último y a la derecha el Lic. Raúl Magallanes (h).

Su legado continúa en sus discípulos, en su familia, en Tecnomag I&D, empresa nacional dedicada a la Investigación y Desarrollo Tecnológico dirigida por su hijo el Prof. Lic. Raúl A. Magallanes, en quienes lo conocieron y en la visión y los sueños de miles de argentinos que, inspirados en su ejemplo y dedicación, desean y trabajan hoy para el engrandecimiento de nuestro país.

# Reunión de camaradería de la AAH en el Palacio Paz de Buenos Aires

**“La oportunidad fue propicia para agasajar y otorgar reconocimiento a varias personalidades ilustres”**

Buenos Aires, Diciembre de 2010.-

La Asociación Argentina del Hidrógeno llevó a cabo el Martes 7 de Diciembre a partir de las 13:00 hs el Almuerzo de Camaradería del año 2010 en el Circulo



Militar de Buenos Aires, Av. Santa Fe 750. Cuando llegó el momento de los postres, el Presidente de la Asociación Argentina del Hidrógeno, el Dr. Juan Carlos Bolcich se dirigió a los presentes destacando la trayectoria y reconociendo los aportes de cuatro personalidades ilustres que han contribuido a la sociedad argentina y

particularmente a los objetivos de la AAH. Son ellos el ex Senador Nacional por Salta Roberto Ulloa, quien presentara el primer proyecto de ley nacional del hidrógeno; el Ingeniero Felipe Tanco, el recientemente desaparecido Ing. Raúl Magallanes pionero en turbinas, motores de aviación y aplicaciones del hidrógeno, y uno de los principales impulsores del hidrógeno en Argentina el Dr. José Podestá, quien no pudo hacerse presente en el evento.

La jornada contó además con la presencia de autoridades del Comando Antártico: el Director Cnel. Adolfo Irusta y el jefe de operaciones Fernando Isla; del Director de la Escuela Superior Técnica Ing. Alejandro Echazú; Natalia Drault e Ignacio Galimberti del IRAM, Fausto Maranca de la cámara del GNC, directivos de empresas y miembros de la AAH como el Lic. Horacio Canestro, Norberto Calabrese, Carlos Ares y Aldo Savini, entre otros.

AAH



# Cultura de Seguridad

**“Dado el creciente número de aplicaciones del hidrógeno, como así también de investigaciones tendientes a su uso, resulta imprescindible generar y respetar una adecuada cultura de seguridad y ciertas pautas en las organizaciones, sean éstas pequeños laboratorios, talleres o grandes compañías”**

## **La causa principal de accidentes con sistemas de hidrógeno es debida a errores humanos.**

La base para un accidente y la extensión de sus consecuencias puede radicar no sólo en los operadores inmediatos del sistema, sino que puede deberse en parte a cómo el hidrógeno y sus aplicaciones particulares son vistas por todo el personal en una organización. Las limitaciones de un particular diseño de un sistema de hidrógeno, sus requerimientos de operación y mantenimiento, y el potencial de exposición del personal y del público a los riesgos, es conveniente que sean bien comprendidos por todos. El manejo seguro del hidrógeno y de los sistemas de hidrógeno es un esfuerzo de equipo y requiere comunicaciones efectivas, entrenamiento y control organizacional. Es conveniente que los individuos a todo nivel reciban entrenamiento consistente con su participación y sus responsabilidades. Cuando se manejan grandes cantidades de hidrógeno, puede ser necesario coordinar la actividad con la comunidad circundante, incluyendo los bomberos y los planificadores de respuestas a emergencias comunitarias.

**El manejo seguro del hidrógeno y de sus sistemas es un esfuerzo de equipo y requiere comunicaciones efectivas**

Se recomienda entonces:

**Brindar entrenamiento específico y capacitación, como así también cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad**

**La seguridad primero**

# Hidrógeno



¿Cómo publicar en **Hidrógeno**?

## Revista Hidrógeno

ISSN 1667-4340

Boletín Oficial de la Asociación Argentina del Hidrógeno

Si Ud. desea publicar un artículo de divulgación científica en la revista **Hidrógeno** puede hacerlo enviando el material en cualquier formato editable, ya sea en español, inglés, italiano, portugués o francés a la dirección del editor:

**José Luis APREA**

Director y Editor de HIDROGENO

Asociación Argentina del Hidrógeno

[cneanqn@infovia.com.ar](mailto:cneanqn@infovia.com.ar) - [jlaprea@infovia.com.ar](mailto:jlaprea@infovia.com.ar)

ISSN 1667-4340

# Hidrógeno

## Boletín Oficial de la A.A.H.

VISITE NUESTRA PÁGINA WEB: [www.aah2.org.ar/revista.htm](http://www.aah2.org.ar/revista.htm)



# Hidrógeno

Publicación de difusión libre de la Asociación Argentina del Hidrógeno  
Editada desde Junio de 1998.

Si desea publicar en HIDRÓGENO, contáctese con: [cneanqn@infovia.com.ar](mailto:cneanqn@infovia.com.ar)  
Director y Editor: José Luis Aprea ISSN 1667 – 4340

**Asociación Argentina del Hidrógeno**

ISSN 1667-4340

# Hidrógeno

Publicación electrónica  
de difusión gratuita

Propiedad Intelectual en trámite

**Año XIII – Ene. 2011**

Director: José Luis Aprea