

ACADEMIA DEL MAR

ACTA DE LA SESIÓN PLENARIA ORDINARIA N° 129.

En la ciudad de Buenos Aires, el 31 de agosto de 2010, siendo las 18.00 horas se inició la centésimo vigésimo novena Sesión Plenaria Ordinaria de la Academia del Mar con la presidencia del Académico Néstor Antonio Domínguez y la presencia de los siguientes Académicos de Número:

N° 12: Contraalmirante Enrique Jorge Cosentino;
N° 43: Doctor José Manuel Agis.
N° 25 Doctor Enrique Aramburu;
N° 10: Ingeniero Fernando Vila;
N° 36: Contraalmirante Norberto M. Couto;
N° 20: Ingeniero Alejandro Luppi;
N° 30: Capitán de Navío Javier Valladares;
N° 37: Doctor Alfredo De las Carreras;
N° 11: Arquitecto Hernán Alvarez Forn;
N° 13: Capitán de Navío Doctor Josué Guillermo Bartoletti;
N° 29: Doctor Norberto C. Peruzzotti;
N° 5: Ingeniero Horacio Reggini;
N° 31: Capitán de Navío Carlos E. Ereño;

AC. PRESIDENTE: Cedo la palabra al Académico Valladares.

AC. VALLADARES: El evento del Timón Club, del cual soy socio miembro, regula la actividad marítima argentina nacional, de la industria naval y comercial marítima, se reúnen semanalmente en una sede en la calle Chacabuco; el presidente de la Cámara Naviera es el Dr. Alvarez, tiene una rutina parecida al Rotary Club, hay conferencias y charlas temáticas; en una exposición sobre tráfico comercial marítimo en la Argentina, me dieron la opción del brindis para buscar solución común, sobre la comunidad marítima y saqué el tema de la Academia como excelente herramienta y cuando terminó me preguntaron de la existencia de la Academia y así surgió la posibilidad de hacer un artículo para una revista de comercio marítimo bastante difundida en este ámbito. Hice un artículo, lo puse a consideración de la Presidencia y Secretaría con un formato en el cual hice una pequeña relación de la necesidad de ser identificados como Academia Nacional, y con una referencia a poner la Academia en posibilidad de ser un elemento relevante. El artículo salió publicado, está en el sitio WEB de esa revista. Después hay que seguirlo, quizás convocar a una reunión de todos estos lugares vinculados con la problemática del mar, sería bueno hacer una lista de instituciones, buscar cosas que se puedan hacer y poner la Academia como elemento de cultura.

AC. COUTO: Se me ocurre que usted podría señalar algún miembro del Timón Club para formar parte de la Academia.

AC. VALLADARES: Siendo de la última camada de miembros ingresados a esta Academia, no creo que sea oportuno que yo sugiera, me da miedo mezclar antecedentes profesionales con visibilidad política circunstancial, ustedes tienen más experiencia, me animo a proponer un miembro en el ámbito científico, como el Dr. Varotto, presidente del CONAE y Director del Plan Espacial Argentino.

AC: PRESIDENTE: En el artículo 5° del Estatuto dice que los miembros titulares no serán menos de 20 y de nacionalidad argentina. Entiendo que el Dr. Varotto es de nacionalidad italiana y no sé si está nacionalizado.

AC: VALLADARES: En diciembre estamos colocando en órbita al SAC-3, tercer satélite científico argentino y se hace todo por gestión de él.

AC: EREÑO: Tiene una capacidad de manejo impresionante.

AC: PRESIDENTE: Podemos ver si se ha nacionalizado como argentino. Lo conozco y se que tiene una gran capacidad, sería una pena no poder incorporarlo. Sería interesante institucionalmente que participara de esta Academia. Otro candidato es el Dr. Trueba, me interesaría la opinión del Académico Bartoletti, que ha tenido bastante contacto con este señor y con otros miembros de la Prefectura Naval en el área del Derecho.

AC. BARTOLETTI: El Dr. Trueba ha participado bastante de seminarios y es una persona bien conocida, sería interesante su incorporación, es Jefe del Registro Nacional de Buques.

AC: PRESIDENTE: Hay que presentar para mayo del año que viene ante Secretaría, una nota firmada por cuatro académicos para proponer a quién sea incorporado y si hay cuatro firmas para el Dr. Trueba o el Dr. Varotto, se pone a consideración del Plenario, para iniciar el proceso para su incorporación, como lo hicimos en diciembre del año pasado y de acuerdo con el Estatuto.

Cedo la palabra al Académico Luppi para su exposición sobre “Energía Oceánica”

AC. LUPPI: Vamos a hacer consideraciones sobre la energía y sobre lo oceánico. En términos físicos, la energía es la capacidad de realizar trabajo, se expresa como un producto y los dos factores necesarios para la realización de trabajo son una fuerza y un desplazamiento; si un cuerpo ejerce una fuerza a lo largo de un determinado trayecto, decimos que tiene energía. Concluimos que un resorte comprimido o alongado, un cuerpo a cierta altura, un cuerpo en movimiento, un cuerpo caliente, cierta cantidad de combustible, etc., tiene energía para hacer un trabajo.

Este es el concepto de la energía como un recurso básico del que se vale la sociedad para sus quehaceres y la satisfacción de las necesidades y conveniencias humanas. En este contexto, el suministro de energía en cantidad suficiente y a un costo adecuado, forma una tarea de trascendencia así como el objeto de actividades empresariales, gubernamentales y a veces objeto del desvelo de muchos.

Al principio, y en términos energéticos, el hombre sólo contaba con el calor natural del sol y la tierra y su propia fuerza física y para mantenerla se alimentaba con la recolección, de la caza y la pesca; la energía que podía asimilar era insignificante y eso limitaba su progreso. Eventualmente descubrió cómo alimentar la tierra. La semilla producía muchas semillas susceptibles de ser almacenadas y de alimentar más personas. Aprendió a domesticar animales y agregó la fuerza física de éstos a la propia y una fuente de alimentación más segura que la caza, aprendió a usar el fuego para cocinar y elaborar artefactos de metal para almacenar alimentos y bebidas, las tareas agrícolas y la tala de árboles para la incorporación de la madera como material de construcción; ideó y construyó mecanismos que le permitieron aumentar el rendimiento de la energía existente como la palanca y la rueda y aprendió a valerse del viento y del agua en

movimiento. Llegamos a la segunda mitad del siglo XVIII en el uso de la energía con la sustitución de la madera como combustible y la puesta en funcionamiento de la máquina de vapor.

Al aumentar la complejidad de los procesos económicos, la sociedad se tornó dependiente de la fuente de energía; esta evolución en el siglo XX fue haciéndose más intensiva con la explotación y uso de hidrocarburos y posteriormente con la energía liberada por la fisión de ciertos átomos.

Llegamos a nuestros días, caracterizados por una aprensión por la degradación del medio ambiente, resultante de la explotación y consumos de combustibles, y el temor al agotamiento de los hidrocarburos, se aumentan los esfuerzos para obtener fuentes de energía alternativas, especialmente fuentes renovables que ocupaban un lugar en la oferta energética, entre ellas el desconocimiento de las posibilidades y el menor rendimiento. Vemos en el gráfico (muestra un primer gráfico) la oferta total de energía primaria desde 1971 al 2007. Las fuentes de esa oferta de energía empezando por el carbón, luego el petróleo, el gas, la energía nuclear, la hidráulica, los combustibles renovables y finalmente una faja invisible que incluye la geotérmica, la solar, la eólica (que es prácticamente insignificante) y la oceánica.

El Consejo Nacional del Petróleo estadounidense, inscripto por el Secretario de Energía de ese país en la Ley de 1972, “Ley de los Comités Asesores Federales”, tiene su razón de ser en la representación de los puntos de vista de la industria de los hidrocarburos, al asesorar, informar y hacer recomendaciones al Secretario de Energía a propósito de los hidrocarburos e industrias vinculadas y ese contexto produjo un informe con el título de: “Encarando las duras realidades sobre la energía”. Este es un documento importante para evaluar los cambios económicos y de la producción y consumo de la energía y refleja la preocupación de la sociedad de ese país por la confiabilidad del suministro, el costo y el impacto ambiental. Esa preocupación puede ser extensiva a todas las demás sociedades. En el transcurso de las próximas décadas el mundo necesitará mejorar la eficiencia energética y disponer de todos los fondos de energía a fin de apuntalar y sustentar el crecimiento futuro.

El Consejo Nacional del Petróleo señaló las duras realidades que se deben encarar en materia energética en los próximos 25 años: el mundo no se está quedando sin energía, pero la creciente explotación de las fuentes tradicionales de hidrocarburos, implican un verdadero desafío para satisfacer la demanda proyectada. El carbón y los hidrocarburos seguirán siendo indispensables para mitigar esos riesgos cuantiosos y se hace necesario expandir las fuentes de energía y las no convencionales de hidrocarburos y todas deben vencer importantes desafíos de seguridad ambiental, políticas y barreras económicas e inversiones para ser aprovechadas.

El concepto de independencia energética no es realista para el futuro y ello tiene que ver con el autoabastecimiento de energía; mientras que la seguridad energética puede mejorarse moderando la demanda, expandiendo y diversificando la provisión propia de energía, produciendo el intercambio y la inversión global. En la próxima década la fuerza de trabajo debe ser la de capacitar las políticas destinadas a controlar las emisiones de anhídrido carbónico. Esto aumentará los costos y causará una reducción en la tasa de crecimiento de la demanda.

Sin perjuicio de la validez de estas realidades, debemos hacer hincapié en la necesaria expansión de todas las fuentes de energía y especialmente a las renovables, como la oceánica, objeto de este ensayo.

La cantidad de energía contenida en los océanos se presume mayor que la de la actual oferta proveniente de todas las demás fuentes, cuya magnitud es de 20 millones de Kw hora por año. En un sentido laxo la energía oceánica es ilimitada, sin embargo es de

naturaleza dispersa y la distribución de los lugares donde puede ser aprovechada no resulta provechosa para todos los países ribereños. La energía oceánica es en parte potencialmente proveniente del oleaje y salinas. La baja concentración de la energía impone condiciones especiales para que el aprovechamiento sea económico. Como, por ejemplo, con el oleaje intenso o las corrientes rápidas. Estos requerimientos determinan que no todos los países puedan beneficiarse en la misma medida.

Los principales recursos energéticos del mar:

El primero y el tercero (muestra un gráfico) ambos vinculados con las mareas y el aprovechamiento de las corrientes marinas, el oleaje en el medio de los dos, el gradiente térmico, un potencial energético que las estimaciones son sumamente imprecisas porque falta pulir el trabajo; no consideraremos el cultivo de la biomasa marina como las algas, para producir combustible, por carecerse de información significativa y está en las primeras etapas.

Conforme al informe titulado “Perspectivas de la tecnología energética 2010”, el 18% de la energía eléctrica generada en el 2007 y la de fondos renovables se repartía el 87 % que es hidráulica y el 13 % restante que son las otras fuentes de energía renovable, y luego tenemos la eólica, la oceánica, la geotérmica y la biomasa y los desechos menos renovables.

Es evidente que el papel de la energía oceánica es relevante, debe vencer varias barreras técnicas, entre ellas la citada agencia menciona la necesidad de financiación gubernamental durante las pruebas a escala suficiente para afrontar las condiciones marinas lo que supone costos y riesgos elevados y hay también barreras de otra índole como la necesidad de cuantificar los recursos, pautas de evaluación, desarrollar métodos, asegurar un bajo impacto ambiental y mejorar la incorporación de estos sistemas a las redes de distribución de energía eléctrica; del lado positivo puede afirmarse que la energía oceánica contribuye a resolver dos preocupaciones: reduce la dependencia de los hidrocarburos para generar electricidad y por consiguiente limita el efecto de los precios crecientes de ese combustible en el caso de países importadores y el efecto de factores geopolíticos adversos, en el caso de países importadores de hidrocarburos, y en segundo lugar evita la emisión de anhídrido carbónico y el consiguiente efecto negativo sobre el calentamiento global.

Modalidades de aprovechamiento de la energía oceánica:

La energía de las mareas proviene de las fuerzas gravitacionales del sistema tierra - luna y en menor medida del sistema tierra- sol que en combinación con la rotación de la tierra produce las mareas que depende de la posición de la luna, sol y tierra, y de las irregularidades del lecho mar y costas y de los vientos existentes; la energía producida es predecible en contraposición con los molinos de viento y energía solar, ya que las mareas se comportan según régimen conocido mientras que la energía solar depende de los vientos y del tiempo. En comparación con la energía hidráulica la energía mareomotriz no depende de lluvias o deshielo mientras que los diques normales bajan los niveles o el rendimiento; en general se trata de construir una ensenada capaz de alojar el agua que aporta la marea y levantar un dique para embalsar esa agua.

En este gráfico (lo muestra) vemos el comportamiento de las mareas y la generación de electricidad que lo acompaña, el nivel de las mareas, el nivel dentro del dique es la línea negra que es recta. El método más natural consiste que el embalse se llene a través de los vertederos que tiene compuertas y se lo deja entrar para que se llene el durante la pleamar, se cierran las compuertas después, se espera la bajamar y se deja refluir el agua a través de turbinas de baja caída y paso variable, a generadores de electricidad y si hubiera ríos que desembocan en la ensenada, eso aumenta la eficacia del sistema; vemos que la línea va creciendo la marea, cuando llega al punto máximo se cierra la

compuerta de los vertederos, la marea empieza a bajar, sin embargo el nivel del dique se mantiene parejo hasta que la diferencia de cotas es considerada suficiente y ahí se abren las compuertas de las turbinas generadoras y el nivel empieza a bajar; también se puede generar de adentro para afuera pero es más eficaz es de afuera para adentro y empieza otra vez el ciclo.

El paso variable es la posibilidad de las paletas de la turbina para acomodarse al flujo de la turbina; acá hay una de las turbinas de Yaciretá que tiene paso variable.

Los aprovechamientos son costosos en términos de inversión y tienen un impacto en el medio ambiente que debe ser evaluado con detenimiento, porque llenan una cuenca bastante grande y el régimen de generación de electricidad es intermitente, lo que significa que las instalaciones están ociosas parte del tiempo y esto encarece la energía producida porque hay que esperar que exista la diferencia de cotas adecuadas; hay algunos paliativos, tal vez dividir el embalse en dos sectores con una presa complementaria dotada de turbinas; el embalse principal se opera como el sistema de embalse único, en este caso durante el ciclo de generación se destina parte de la electricidad a bombear agua al embalse secundario, de modo que se pueda prolongar el ciclo de generación utilizando el agua artificialmente acumulada en el segundo embalse; esto tiene su costo se hace más largo el ciclo de generación pero se genera menos energía.

El embalse de las mareas es un método de aprovechar la energía oceánica conocido desde hace mucho, el más importante es el del río Rance en Francia, que funciona desde 1966; hay otro en Canadá, otro en Rusia, otro en la costa occidental de Corea del sur y otros menores, en la Argentina hay proyectos en la península de Valdez y hay trabajos en el Boletín del Centro Naval que lo describen.

Este es el más grande de los aprovechamientos mareomotrices (muestra un gráfico), en el año 94 se cerró el estuario que está en la parte occidental de Corea del Sur con un muro para paliar el efecto de las inundaciones de los ríos que desembocan en ese lago y almacenar aguas para riego. El agua embalsada se contaminó con desechos industriales al punto de dejar de ser útil para la agricultura, se consiguió entonces la posibilidad de remover la contaminación con el influjo y reflujó del agua del mar producida por las mareas y se proyectó esa usina que está en construcción. Esta será operada en el sentido opuesto, con el mar alto y el estuario bajo y este método, aunque menos eficiente, permitirá el libre reflujó de las aguas del estuario para la descontaminación de las aguas. Otro concepto de utilización de las mareas es construir una represa cerrada en el mar para que se llene y vacíe alternativamente generando electricidad. Esto puede hacerse toda vez que la diferencia entre las cotas externa e interna permita impulsar las turbinas. Tiene la ventaja de estar mar adentro y con ello el impacto ambiental se disminuye. Se genera electricidad con el agua desplazándose en ambos sentidos; con la bajamar hay un ciclo de generación, viene la pleamar, se cierran las compuertas y el tanque está vacío hasta que llega la diferencia de cotas adecuadas. Luego se genera con el agua hacia adentro y se repite el ciclo.

Otra aplicación es el aprovechamiento de la energía dinámica de las mareas a fin de aprovechar las diferencias de nivel a ambos lados de un paredón causadas por la dinámica de las corrientes a lo largo de la costa.

Estas diferencias de nivel dieron lugar a varios proyectos para aprovechar la energía mareomotriz; se habló inicialmente del aprovechamiento tradicional, de embalsar el agua, con un paredón y producir la electricidad con turbinas en el área que estarían en el paredón.

El Ing. Erramouspe comprobó y estudió que a ambos lados de la Península de Valdéz se producía que la altura de las mareas variaba con el tiempo. Se pensó entonces en la

posibilidad de hacer un canal que los uniera y luego en instalar turbinas que generen en el canal de intercomunicación.

AC. DE LAS CARRERAS: Hay un momento en que la marea motriz tiene que tener el apoyo de otra energía hay un momento cuando la marea no se puede utilizar si no tiene una central de otra fuente que la apoye, por eso los franceses abandonaron el estudio.

AC. LUPPI: Cómo se explica el auge de los molinos de viento? Y no son 100% confiables y hay que tener otras fuentes de energía para suplementar, pero lo que se gana es que se utilizan menos combustibles o sea carbón que contamina.

AC. DE LAS CARRERAS: La energía es muy cara.

AC. LUPPI: Ahora el petróleo cuesta caro.

AC. VALLADARES: Yo estoy involucrado con la usina coreana con turbinas que funcionan con el flujo y reflujo, y lo que es caro es la obra civil asociada, pero la energía es regalada. En el caso del petróleo hay que explorar; la opción es el cierre como obra civil que es mucho más chico, depende de la estructura sedimentaria, hay un montón de parámetros que cambian.

AC. LUPPI: Lo que se hace es retrasar el consumo de combustibles contaminantes, es un poco más caro.

AC. VALLADARES: Hay muchas esperanza en la marea motriz porque lo que se está generando es usinas de corrientes de mareas.

AC. LUPPI: La energía de las mareas se manifiesta también en la energía simétrica de las corriente de agua que las mareas provocan; el aprovechamiento más común de esta manifestación es poner turbinas hidráulicas en el curso de las mareas, donde la velocidad de las corrientes alcanza valores significativos, pueden ser rotores de eje vertical y el agua dada su mayor densidad, es mucho más efectiva que el aire para impulsar las turbinas. Las turbinas pueden ser montadas con un embudo (principio de Venturi) para lograr mayor eficiencia a costa de una inversión muy grande. Existe otro mecanismo para aprovechar las corrientes ocasionadas por las mareas, como brazos que oscilan por efecto de las corrientes sobre una paleta hidrodinámica para producir bombeo para impulsar un motor hidráulico, como alerones de aviones, movimiento alternativo que se usa para este aprovechamiento de las mareas.

Vamos a ver el oleaje en sí, o sea, la energía producida por las olas:

Excepto en el caso de los tsunamis la energía contenida en el oleaje proviene del viento que a su vez se origina en diferencias de temperatura, de la corteza terrestre, del mar y de la atmósfera productos de la mayor o menor absorción de la energía solar. Depende también de la velocidad y duración del viento y del trayecto que realiza. Se expresa cuantitativamente en Kilowatt por unidad de longitud y en el plano (lo muestra) se ve que las olas más energéticas son las rojas y las de colores claros son menos energéticas. Los chilenos tienen oleajes fuertes; los valores mayores están en el mar abierto y disminuyen cuando el oleaje se aproxima a la costa donde la fricción con el lecho y ciertos desvíos de los accidentes costeros, le restan energía. El mayor potencial energético del oleaje se manifiesta entre los 40 y 60 grados de latitud, en ambos hemisferios. El aprovechamiento de la energía proveniente del oleaje está aún en su

primera fase; existe una multiplicidad de conceptos y parece difícil que se vaya a adoptar el único concepto como en el caso de los molinos de viento, es evidente que los mecanismos de aprovechamiento deben estar medianamente próximos a la costa para no encarecer el mantenimiento y la transmisión de la electricidad.

No sólo el régimen de viento, también las profundidades y las corrientes prevalecientes afectan las condiciones del oleaje a ser aprovechado.

Por su naturaleza la energía contenida en el oleaje es potencial y el aprovechamiento consiste en hacer incidir el oleaje en mecanismos que utilicen la ondulación a través de mecanismos hidráulicos.

Para captar la energía del oleaje los mecanismos deben ser congruentes con la dirección o propagación de las olas. Las boyas tienen capacidad de 150 Kw. tienen un pie fijo en el fondo del mar que impulsa el flujo y pueden ponerse a 60 m. de profundidad. La máquina denominada Pelamos de 180 m. de largo por 4 m. de diámetro se utiliza a mar abierto a 50 m. de profundidad. En el 2008 se instaló un plan de máquinas en el norte de Portugal y sus unidades deberán entrar en funcionamiento en este verano boreal.

La máquina de mecanismos de rebalse: tanque flotante en mar abierto cuyo borde superior sobresale y una rampa adosada a este borde, con dos reflectores de onda, que concentran el oleaje que se desliza y se vierte en el tanque que drena entre una ola y otra. Hay una máquina conectada a la red y la posibilidad del primer modelo está a la espera de alguien que lo financie.

Un mecanismo muy interesante que va con la dirección y propagación de las olas, es el **convertidor de energía del oleaje llamado Anaconda**, que cuenta con una manguera de 7 m. de diámetro y 200 m. de largo, cerrada en ambos extremos. Está llena de agua y flota debajo de la superficie del mar, sujeta por la parte delantera a un anclaje que le permite orientarse con el oleaje; la parte trasera aloja el mecanismo para generar electricidad y la manguera se lleva a la antecámara donde la presión por encima y durante la de a través de válvulas de y allí se encuentra con un amortiguador y la descarga retorna a la manguera.

El convertidor de las olas costeras para electricidad: la ola pasa sobre la que se apoya un unido a ella por medio de bisagras a 10 m. de profundidad vaivén que impulsa para un turbo generador allí instalado.

La columna de agua fluctuante: consiste en una campana sujeta al fondo del mar cuya parte posterior las olas al pasar la hacen subir y bajar actuando como un pistón cuyo movimiento a través de una turbina que se comunica con la atmósfera se caracteriza por tener y girar en único sentido independientemente de la dirección del aire. Hace una semana un prototipo estaba instalado en Australia y conectado a la red, chocó con un buque y se fue a pique.

Otro tipo de aprovechamiento: el del gradiente térmico del mar, que apela a la conversión térmica oceánica para aprovechar la diferencia de temperatura entre la superficie del mar y las capas más profundas. Mientras mayor sea la diferencia de temperatura mayor será la energía generada, de modo que las diferencias mayores dependen de la temperatura de la superficie del mar.

Se piensa que, finalmente, la energía de base no se ve afectada y que la energía tiene un costo más elevado, sin embargo la ecuación económica de estos proyectos debe ser evaluada a la luz de las características propias de cada aplicación. Puede tratarse de una isla cuya generación depende del combustible, puede ser la ecuación económica por algún lugar. En este caso se indican las diferencias de temperatura y la del agua es la mínima; el primero fue hecho en Cuba en el año 30; las plantas de aprovechamiento pueden ser a ciclo abierto o cerrado. El resultante se condensa en un condensador y esa agua que se evapora usa agua condensada; el primer ciclo cerrado utiliza amoníaco,

factor resultante y se condensa en un intercambiador de calor. Las plantas pueden estar ubicadas en tierra y la disminución de la temperatura y con las complicaciones a grandes profundidades y la en los elementos complicados; hay un esquema que es fácil, decir que uno podría usar agua mineral, tener servicios de refrigeración, etc.

Aprovechamiento de gradiente salino: la osmosis, fenómeno de división de un disolvente a través de una membrana semipermeable que separa en dirección que la más concentrada; se responde se pone en un compartimiento agua dulce y en otro agua salada, la dulce espontáneamente pasa a través de la membrana al compartimiento de agua salada hasta que la diferencia de intervalo alcanza 240 m. una corriente de potencia de un mega.

La aplicación más evidente de este fenómeno es el aprovechamiento de energía latente en la desembocadura la más ósmosis que comprende un recipiente, se inyecta agua salada y agua dulce, se ingresa el volumen de la otra cámara cuya presión tiende a aumentar; a su son de polímero sintético. Este sistema está en operación en una planta construida en Oslo, suyo rendimiento deberá alcanzar esto que parece una sola membrana, en esta planta está contenido en un muchas membranas contenidas una al lado de la otra; otra manera es banco de membranas creando una existen algunos otros de los que no se conocen resultados, es posible que el experimento noruego permita avanzar como la vida actual de la y avanzar en porque este proceso y no contamina.

En Kyoto se escenario actual en el cual se limitaría la cantidad de para la atmósfera a un nivel presumiendo que esa limitación si nadie hiciera nada, la iría subiendo para llegar a 57 gigas toneladas, 4 pies lo que debería ser si aprobamos este escenario; las cosas que se podrían hacer para mantener el nivel actual el 19% la y almacenamiento de carbón, el 17% utilizando fondos renovables el 6% aumentando la oferta de energía nuclear, el 5% aumentando la eficiencia el 15% en el cambio de combustible y el último por el usuario una mayor eficiencia de combustibles y electricidad, 38% el uso racional de energía, disminuir el consumo. Es un esfuerzo grande que se hace en muchos campos en lograr mejorar el uso y eficiencia de la energía renovable, y han organizado un esquema de para facilitar estos avances, en el seno de la organización y económica de varios países europeos, del continente americano Canadá y Estados Unidos y esta gente ha armado un acuerdo marco de implementación a fin de proveer un marco legal para programas de colaboración y tiene cuatro anexos vinculados con la energía oceánica, el desarrollo de prácticas recomendadas la integración de plantas de energía y efectos ambientales por aprovechamiento del los logros y estrategia de estos programas son revisados por un comité que depende un cuerpo de trabajo para asesorar sobre fuentes de y políticas han librado al arbitrio general y han medido que cada país investigue por su cuenta y la que yo tengo igual es conveniente que la Argentina colabore con el esfuerzo colectivo por el bienestar general tiene un fin próximo que se deriva de reconocer que sólo la participación y el esfuerzo generan el conocimiento, y para que el aprovechamiento sea efectivo Argentina hay instituciones públicas y de planificación federal de energía, gobiernos provinciales y entes autónomos e instituciones privadas y empresas generadoras de energía.

Nuestra Academia podría instar a los organismos que corresponden a que esa colaboración se materialice.

AC. REGGINI: Hemos asistido a una disertación de lujo, de excelencia, una de las conferencias más serias que yo he escuchado, con una clasificación ordenada y de los proyectos en marcha y eso es muy importante. Hubo muchas veces que se equivocaron con la energía nuclear sobre la importancia de los errores y cuando el Reino Unido comprobó que su potencia en el mar declinaba y que en el mundo había elementos más

y más pesados que el oro; tomaron una decisión estatal y privada y se decidieron por algo más liviano que el oro y se construyeron un gran globo dirigible. El Reino Unido tenía que llevar eso a cabo con hidrógeno (en ése tiempo no había helio) y el aparato se incendió. El proyecto se derrumbó. Como consecuencia en todo el mundo se empezó a hacer elementos más pesados que el aire y poco a poco se creó la industria más segura que es la aviación y actualmente es el único modo de llegar a buen puerto.

AC. PRESIDENTE: Hace tres meses conocí en París el Arco de la Defensa y comprobé que en uno de sus pilares se alberga el Ministerio de Energía, Desarrollo Sustentable, Ecología y Mar de Francia. A esos cuatro elementos los ha juntado el Académico Luppi en su conferencia.

Pienso además que el tema de la tecnología de materiales tiene que estar en todo esto por el hecho que el mar es muy corrosivo y que entonces los elementos usados tienen que estar constituidos por materiales muy especiales para que el costo del mantenimiento no resulte imposible.

AC. AGIS: Mi preocupación es la fusión atómica de un elemento

AC. LUPPI: Hay que ir buscando otra fuente para investigar.

AC. PRESIDENTE: La fusión nuclear como alternativa energética limpia La ficción nuclear origina desechos nucleares. Las plantas atómicas van creciendo en cantidad y van a originar otro problema.

AC. LUPPI: Existe una tendencia de riesgo ambiental que, sin analizar demasiado, se toman medidas para restituirla

AC. ROSSI: la cuestión es como influye en relación a la contaminación

AC. LUPPI: Deben estar haciendo las dos cosas disminuir la contaminación y al mismo tiempo tratar de evitarla.

AC. VALLADARES: Todos estamos produciendo contaminación y los coreanos la están impulsando.

AC. PRESIDENTE: El 70% de la contaminación marina viene de la tierra Finalmente quiero decir que los viejos académicos que el año pasado organizamos la incorporación de nueve nuevos académicos, debemos estar orgullosos de las exposiciones que sobre el conocimiento del mar han hecho, así que felicito al Académico Luppi, por su exposición, y a los otros que lo precedieron pues nos han ilustrado sobre temas nuevos.

Doy por finalizada la reunión.