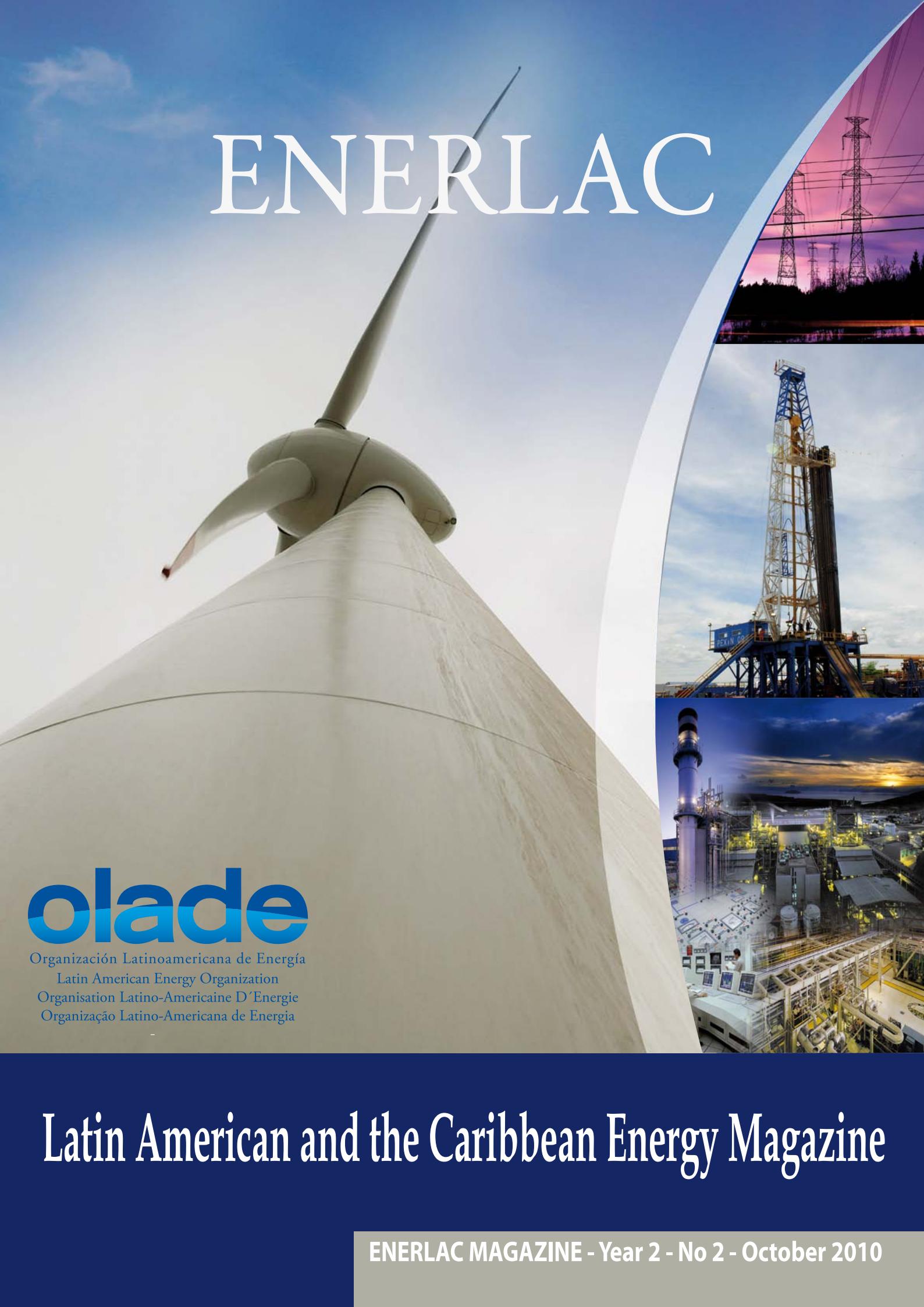


ENERLAC



olade

Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization
Organisation Latino-Americaine D'Energie
Organização Latino-Americana de Energia



Latin American and the Caribbean Energy Magazine

ENERLAC MAGAZINE - Year 2 - No 2 - October 2010



Index / Índice

- 2 Presentation / Presentación
- 5 Energy Security in Latin America and the Caribbean: OLADE's viewpoint / *La Seguridad Energética en América Latina y el Caribe: La visión de OLADE*
- 10 Bio-Energy in Family Farming: A new Sustainable Perspective for the Rural Sector / *Bio-Energía en la Agricultura Familiar: Una nueva Perspectiva Sostenible para el Sector Rural*
- 16 Selection of Wind Turbines and Wind Farm Sites Based on the Probability of Hurricane Strikes and other Events that Produce Extreme Winds in the Different Regions of Cuba / *Selección de Aerogeneradores y Emplazamientos de Parques Eólicos Atendiendo a los Riesgos de Afectación por Huracanes y otros Eventos que pueden causar Vientos Extremos en cada Región de Cuba*
- 32 Future Stories for Pemex Exploration and Production: Strategic Considerations from Scenario Generation / *Referencias a Considerarse en un Futuro para la Exploración y Producción de Pemex: Consideraciones Estratégicas del Escenario de Generación*
- 54 Offshore Exploration and Production in Argentina: an Economic and Environmental Challenge / *Exploración y Producción Costa Afuera en Argentina: un Desafío Económico y Ambiental*
- 72 Rewriting the History of Oil Contracts in Ecuador / *Reescribiendo la Historia en Contratos Petroleros en el Ecuador*
- 79 Mexican Program for Electrical Appliance Replacement / *Programa Mexicano de Sustitución de Equipos Electrodomésticos*

Presentation

Latin America and the Caribbean, despite their relevance on their renewable and non renewable energy resources, don't have as yet a specialized communication and discussion channel about issues of the energy sector that bring together academics, analysts, energy policy makers and other professionals. There are specialized energy bulletins, but they are not aimed at policy analysis, neither in this region.

The Latin American Energy Organization is the only intergovernmental regional organization that has the authority, among others, of: i) promoting technical cooperation, exchanging and disseminating scientific, legal and contractual information and stimulating the development and dissemination of technologies in energy-related activities and ii) encouraging the preparation and development of common energy policies as a factor for regional integration. These are two closely linked functions, since the rigorous scientific analysis should support the design, implementation and assessment of public policies, either nationally or regionally. Therefore, the motivating principle for launching a magazine like ENERLAC refers to the shortage previously mentioned, fulfilling the functions of OLADE to guide regional public policy discussion in the energy area, based on the development and dissemination of technology, analysis and evaluation of policies, plans and programs.

Thus, ENERLAC Magazine was born with a proposal for discussion, which is: Sustainable Energy Development in Latin America and the Caribbean. Some of the leading specialists in the region have written articles expressing different viewpoints on that subject. These reflections are a challenge for other regional experts to use this publication as a channel of disclosure and discussion of ideas for Latin America and the Caribbean energy community.

OLADE, in its aim to attain proposed objectives presents at this year's issue, several works in various areas of technical specialization. Here you can find topics relate to energy access and use; therefore, as an introductory part OLADE presents its Vision on Energy Security in Latin America and the Caribbean. On the other hand, discussions on some of the different ways of producing energy and selection criteria have been raised, such as Articles on Bio Energy in Agriculture by Cicero Bley, and Wind Turbine Selection vs Hurricanes by Guillermo Leiva. Next, a current and future historical analysis will be developed regarding hydrocarbon sector in three Member Countries with the articles about Rewriting History in oil contracts in Ecuador by Rene Ortiz, References to be considered in the Future for PEMEX Exploration and Production by Elizabeth Juarez and Florentino Murrieta; and Offshore Exploration and Production Program in Argentina: An Economic and Environmental Challenge by Veronica Tito.

This issue concludes with Energy Efficiency programs and examples to be applied in the Region with the article regarding Household appliances Replacement by Alejandra Duarte, Jorge Alejandro Oropeza, and Jorge Gorduño.

We avail of this opportunity to thank those specialists who have worked with this publication and at the same time we encourage all specialists in Latin America and the Caribbean to send proposals for articles to OLADE. More information can be found at the official site of the Organization: www.olade.org.

Dr. Carlos A. Florez P.
 Executive Secretary
 OLADE

Presentación

América Latina y El Caribe, a pesar de su relevancia por sus recursos energéticos renovables y no renovables, no posee hasta el momento un canal especializado de comunicación y discusión de asuntos del sector energético que congregue a académicos, analistas, formuladores y ejecutores de políticas energéticas y otros profesionales. Existen publicaciones especializadas de energía, pero no tienen como foco principal el análisis de las políticas; tampoco tienen la visión regional.

La Organización Latinoamericana de Energía es el único organismo regional intergubernamental que tiene la atribución, entre otras, de: i) fomentar la cooperación técnica, el intercambio y divulgación de la información científica, legal y contractual y propiciar el desarrollo y difusión de tecnologías en las actividades relacionadas con la energía; y ii) propiciar la formulación y el desarrollo de políticas energéticas comunes como factor de integración regional. Son dos funciones muy relacionadas, pues el análisis con rigor científico debe apoyar el diseño, la ejecución y la evaluación de políticas públicas, sea en el ámbito nacional o regional. Por tanto, el principio motivador de lanzar una revista como la que se presenta a continuación es el de cubrir la carencia mencionada, cumpliendo las funciones de OLADE para orientar la discusión de políticas públicas en el área de energía, con base en el desarrollo y difusión de tecnologías, análisis y evaluación de políticas, planes y programas.

ENERLAC nace con una propuesta de discusión: Desarrollo Sostenible de la Energía en América Latina y el Caribe. Algunos de los principales especialistas de la región han escrito artículos expresando diversos puntos de vista sobre ese tema. Estas reflexiones constituyen una provocación para que otros expertos regionales utilicen este medio de divulgación y discusión de ideas para la comunidad energética latinoamericana y caribeña.

OLADE, en cumplimiento de su objetivo, presenta en esta edición trabajos de especialidad técnica en diversas áreas; en ella se pueden encontrar temas que se refieren al acceso y uso de los energéticos, por ello, y como una parte introductoria se presenta la Visión de OLADE sobre la Seguridad Energética en América Latina y el Caribe. Por otro lado, se analizan algunas de las diferentes formas de producir energéticos y los criterios de selección, como son los artículos de Bio Energía en la Agricultura del Ingeniero Bley Cícerio y Selección de Aerogeneradores vs. Huracanes del Ingeniero Guillermo Leiva; posteriormente para dar paso a análisis históricos presentes y futuros del Sector Hidrocarburífero en tres Países Miembros tenemos los artículos de Reescribiendo la Historia en Contratos de Petróleos en Ecuador del Doctor René Ortiz, Referencias a Considerarse en un Futuro para la Exploración y Producción de PEMEX de la Doctora Elizabeth Juárez, Doctor Clemente Juárez y el Doctor Florentino Murrieta y Exploración y Producción Costa Afuera en Programas en Argentina: Un Desafío Económico y Ambiental de la Doctora Verónica Tito.

Para finalizar con programas de Eficiencia Energética ejemplos a reproducirse en la Región tenemos el artículo de Programa de Sustitución de equipos Electrodomésticos de la Licenciada Alejandra Duarte, Ingeniero Alejandro Oropeza y Licenciado Jorge Garduño.

Aprovechamos esta oportunidad para agradecer a estos especialistas que han colaborado con esta publicación y al mismo tiempo para exhortar a todos los especialistas de América Latina y el Caribe a enviar propuestas de artículos a OLADE. Mayores informaciones podrán encontrar en el site oficial de la Organización: www.olade.org.

Dr. Carlos A. Flórez P.
 Secretario Ejecutivo
 OLADE



Credits:
OLADE Editorial Board

Carlos A. Florez P.
Executive Secretary

Néstor D. Luna G.
Technical Director

Gabriela Madrid
Press and Communication Assistant



ENERLAC MAGAZINE

The views expressed in the articles are those of the authors and do not engage the Latin American Energy Organization (OLADE), but are from its exclusive property.

OLADE is solely responsible for the content of the articles published as an organization and is the exclusive owner of rights, titles and interests (including copyright, trademarks, patents and any other intellectual and law property) on the total of information and content, which is protected by international conventions and domestic laws on intellectual property. This information may be used and reproduced without permission and without charge only for any educational or non-commercial purposes, provided that at any display (© OLADE) it is recognized as the information source.

Copyright © Latin American Energy Organization (OLADE) 2009.
All rights reserved.

Authors of Articles in this publication:

- Carlos A. Flórez P.
- Cícero Bley - Amon D.
- Guillermo Leiva
- Elizabeth Mar-Juárez - Florentino Murrieta - Clemente Juárez
- Verónica Tito
- René Ortiz
- Alejandra Duarte - Alejandro Oropeza - Jorge Garduño

Translation:
Gabriela Martínez Cabezas.

ISSN: 1390-5171

The pictures used in title page of this magazine belong to Ecopetrol, Petrobras and Mexico's Energy Secretary. Olade thanks these companies for the permission to use them.

Créditos:
Consejo Editorial OLADE

Carlos A. Flórez P.
Secretario Ejecutivo

Néstor D. Luna G.
Director Técnico

Gabriela Madrid
Asistente de Comunicación y Prensa

REVISTA ENERLAC

Los criterios expresados en los artículos son de responsabilidad de los autores y no comprometen a La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE); sin embargo son de su exclusiva propiedad.

OLADE se responsabiliza únicamente por el contenido de los artículos publicados como organización y es el titular exclusivo de derechos, títulos e intereses (incluidos derechos de autor, marcas registradas, patentes y cualquier otro tipo de propiedad intelectual y de derecho) sobre el total de la información y del contenido, el cual está protegido por convenios internacionales y por legislaciones domésticas en materia de propiedad intelectual. Estas informaciones pueden utilizarse y reproducirse sin autorización y de forma gratuita exclusivamente para todo uso didáctico o de otro tipo no comercial, siempre que se señale en toda reproducción, como fuente de información (© OLADE).

Copyright © Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) 2009. Todos los derechos reservados.

Autores de los artículos en esta publicación:

- Carlos A. Flórez P.
- Cícero Bley - Amon D.
- Guillermo Leiva
- Elizabeth Mar-Juárez - Florentino Murrieta - Clemente Juárez
- Verónica Tito
- René Ortiz
- Alejandra Duarte - Alejandro Oropeza - Jorge Garduño

Colaboración de la traductora:
Gabriela Martínez Cabezas.

ISSN: 1390-5171

Las fotos usadas en la portada de esta revista pertenecen a Ecopetrol, Petrobras y la Secretaría de Energía de México. Olade agradece a estas empresas por la autorización para ser usadas.

Energy Security in Latin America and the Caribbean: OLADE's viewpoint

La Seguridad Energética en América Latina y el Caribe: La visión de OLADE



Carlos A. Flórez Piedrahita

Executive Secretary
Latin American Energy Organization, OLADE.

Carlos A. Flórez Piedrahita

Secretario Ejecutivo
Organización Latinoamericana de Energía, OLADE.

Carlos Arturo Flórez Piedrahita, Colombian citizen, is the current Executive Secretary of the Latin American Energy Organization for the period 2008-2010. He is a professional, specialized in Administrative Science in Israel, with 26 years of experience in the Social, Labour Union and Solidarity Sector. He has also 14 years of experience in the Colombian Public Sector, spending 10 of them in the energy sector.

He has held leading positions in various entities such as: the Ministry of Mines and Energy of Colombia, the Energy Mining Planning Unit (UPME), the Medellín Public Companies (EPM), ISA, among others.

Dr. Flórez was OLADE's National Coordinator in Colombia, allowing him to work on behalf of his country as Chairman of Strategy and Programming Committee of OLADE in 2005 and as a member of the Directive Committee of the Organization until 2007.

Carlos Arturo Flórez Piedrahita de nacionalidad colombiana, es el actual Secretario Ejecutivo de la Organización por el período 2008-2010, quien fue designado en el cargo por la XXVIII Reunión de Ministros de OLADE el pasado 30 de noviembre de 2007. El Secretario Ejecutivo de OLADE es un profesional en Ciencias Administrativas especializado en Israel, líder y estratega gerencial, con 26 años de experiencia en el Sector Social, Gremial y Solidario y 14 años en el Sector Público Colombiano, 10 de ellos en el sector energético.

Ha desempeñado cargos directivos en varias instancias tales como el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, la Unidad de Planeamiento Minero Energético (UPME), Planeación Empresas Públicas de Medellín (EPM), ISA, entre otras.

Fue Coordinador Nacional de OLADE en Colombia, lo que le permitió trabajar en representación de su país como Presidente del Comité de Estrategia y Programación de OLADE en el 2005 y miembro del Comité Directivo de la Organización hasta el 2007

Energy supply's security is becoming increasingly important as the options from traditional sources are more scarce and expensive.

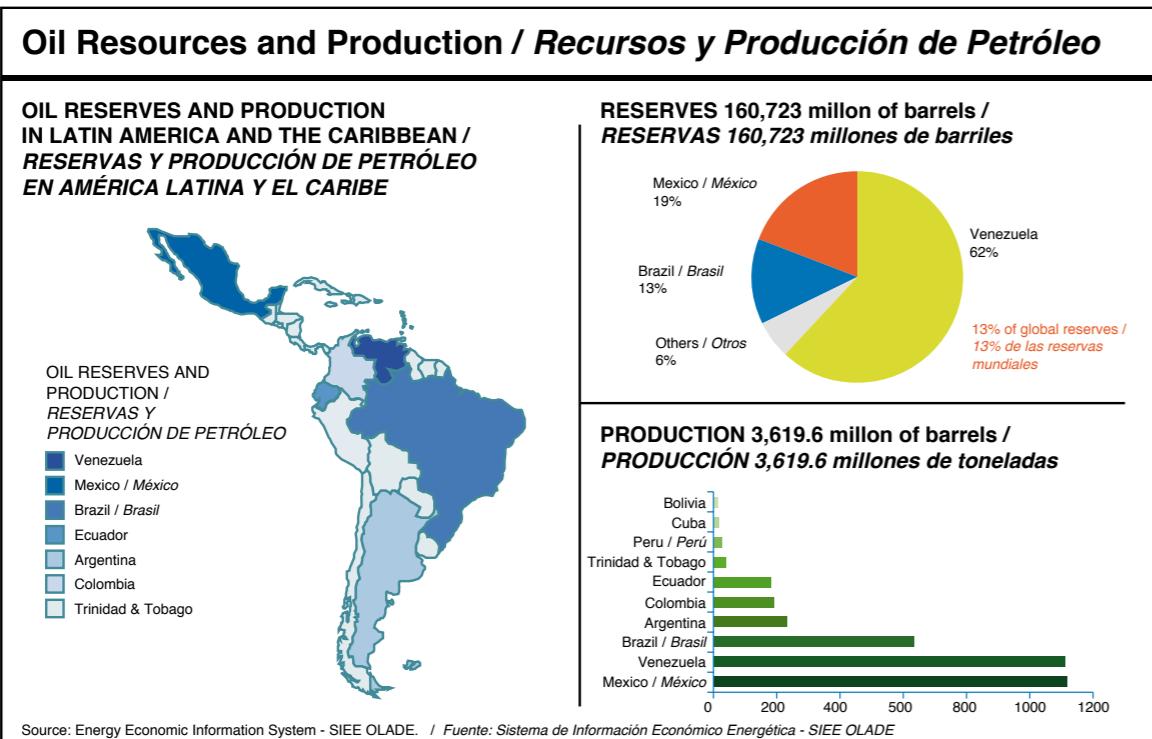
On many occasions we have considered, and we have also announced that Latin America and the Caribbean have significant energy resources and above all enough resources to meet a likely global energy instability. However, they are distributed in different ways, so concerted efforts are needed towards integration for a rational and appropriate exploitation.

In regards to oil, the region holds 13% of global reserves, out of which Venezuela holds 62%, becoming one of the main stakeholders in the oil world market.

La seguridad del suministro de energía tiene cada vez mayor importancia a medida que las opciones de las fuentes tradicionales son más escasas y de mayor costo.

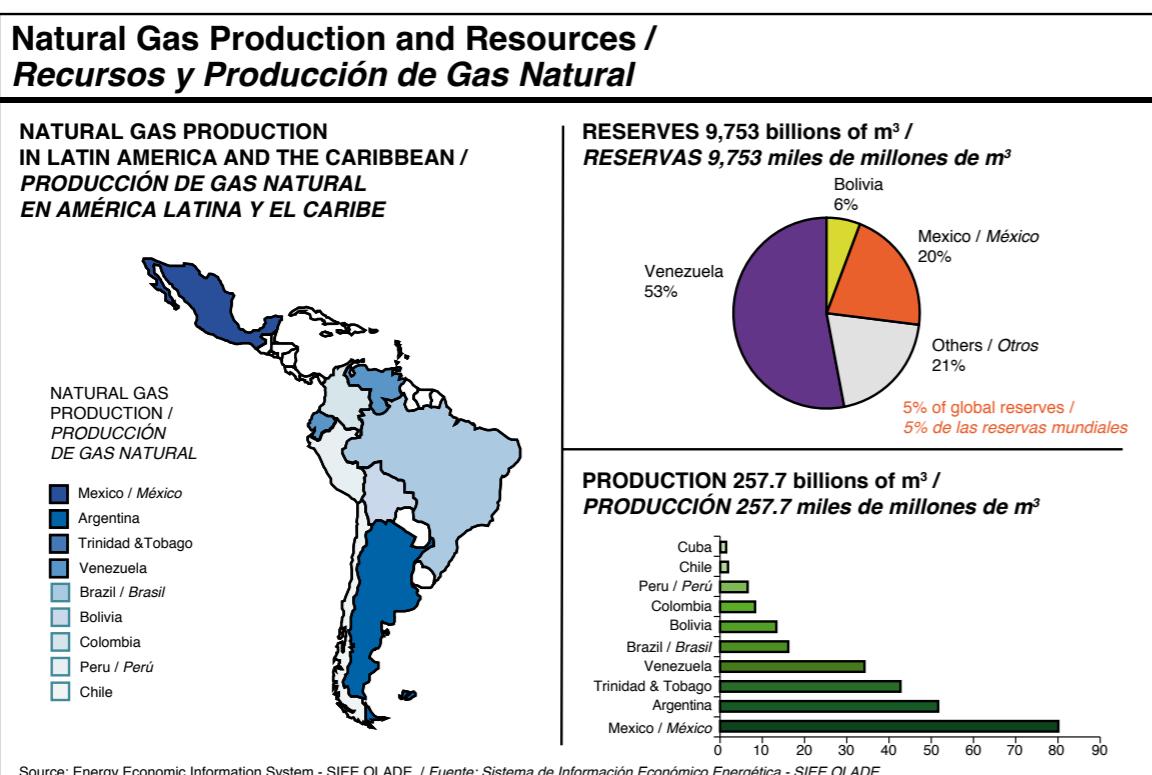
En múltiples ocasiones reflexionamos y anunciamos que América Latina y el Caribe cuentan con importantes recursos energéticos y, sobre todo, suficientes para afrontar una posible instabilidad energética mundial; sin embargo, éstos están distribuidos de manera heterogénea, por lo que se requieren esfuerzos concertados de integración, para una racional y apropiada explotación.

En el caso del petróleo, la región mantiene el 13% de las reservas globales y de éstas Venezuela concentra el 62%, convirtiéndolo en uno de los grandes actores del mercado mundial de este energético.



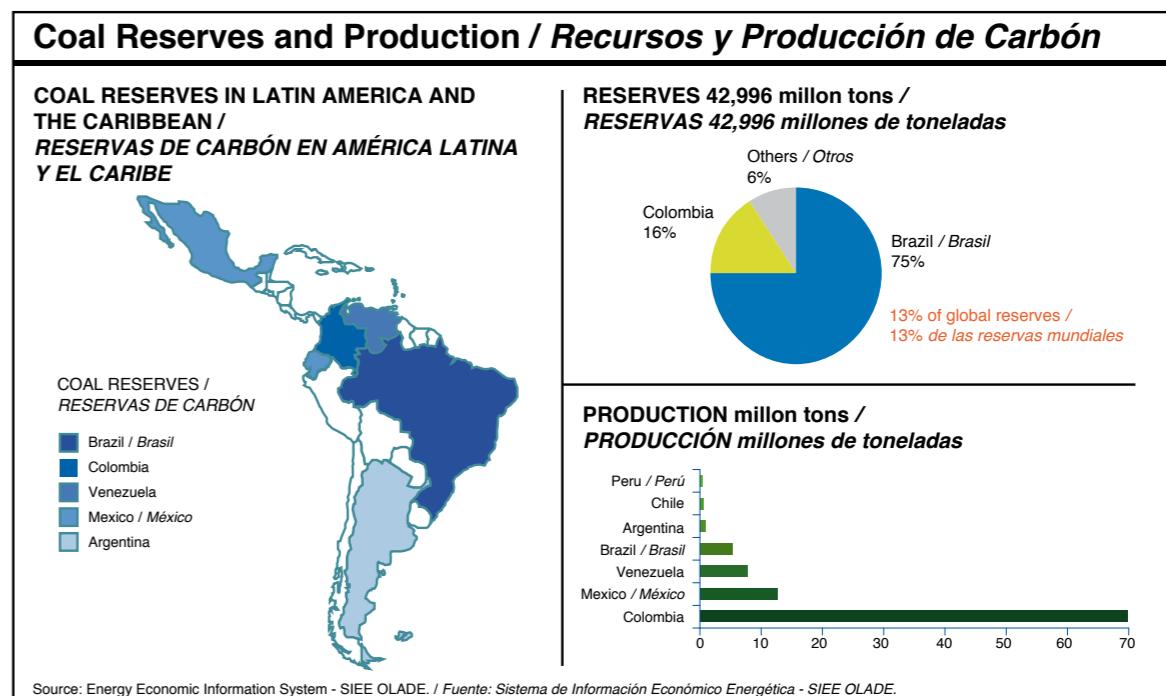
Similarly, 5% of natural gas world reserves are found in the region. Venezuela and Mexico stand out with 53% and 20% of regional reserves respectively, where Mexico is the largest producer in Latin America and the Caribbean. 6% of Bolivia's regional reserves are from free natural gas, hence its importance.

De manera similar, el 5% de las reservas mundiales de gas natural se encuentran en la región, destacando Venezuela con el 53% y México que con el 20% de las reservas regionales, es el mayor productor de América Latina y el Caribe. Bolivia con el 6% de las reservas regionales son de gas natural libre, de ahí su importancia.



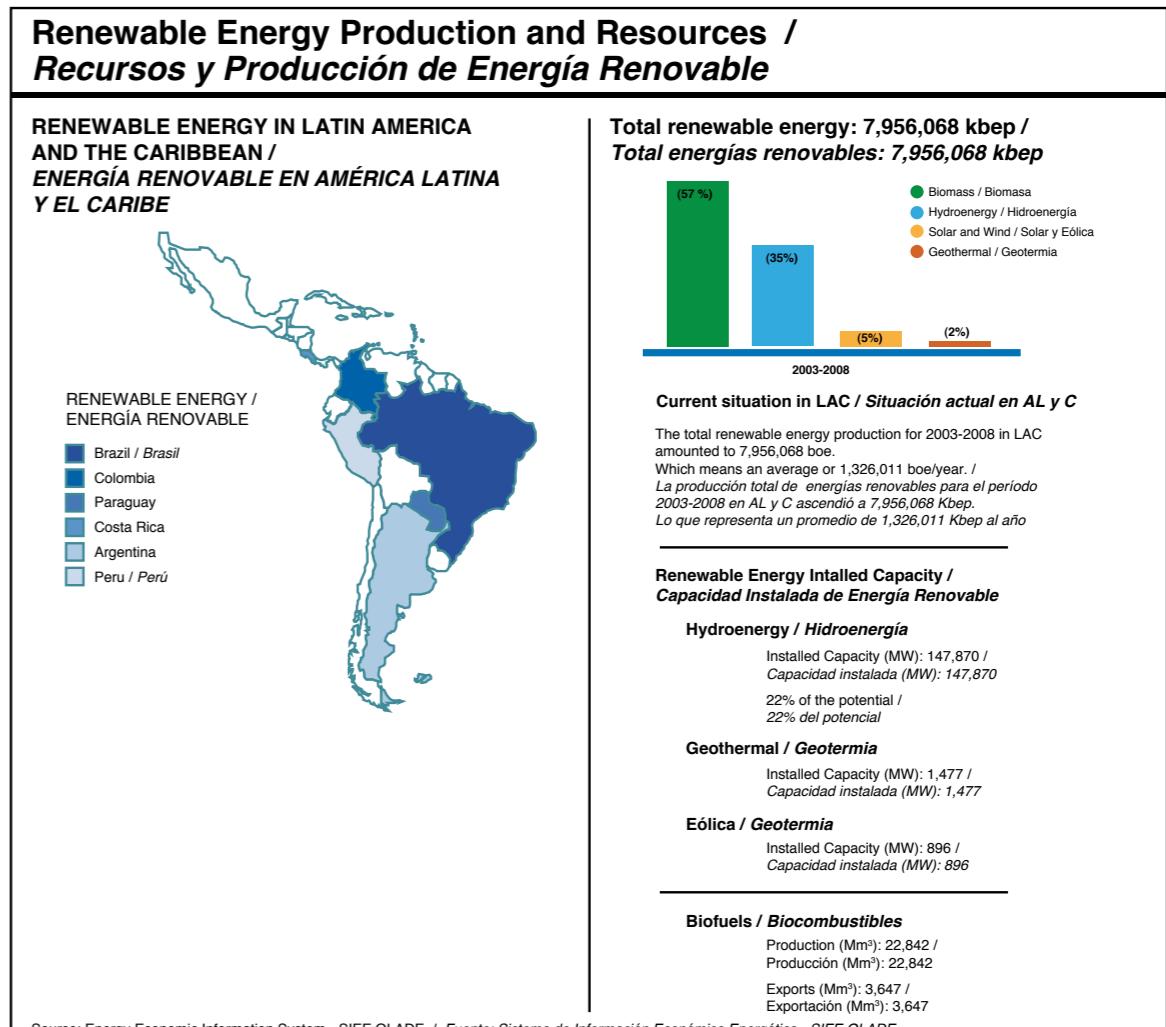
Coal reserves corresponding to 13% of global reserves are also highlighted. Brazil is leading with 75% of regional reserves, followed by Colombia with 16%.

También se destacan las reservas de carbón que corresponden al 13% de las reservas globales, encabezando Brasil con el 75% de las reservas regionales, seguido por Colombia con el 16%.



Latin America and the Caribbean have 6% of global hydropower potential, and despite developing only 22%, this source provides 57% of electricity in the region. Other renewables such as biomass, solar, wind and geothermal development are even lower, since only about 4% of its potential is taken.

América Latina y el Caribe tienen el 6% del potencial hidroeléctrico a nivel mundial y a pesar de haber desarrollado apenas el 22%, esta fuente suministra el 57% de la electricidad de la región. Otras renovables como la biomasa, solar, eólica y geotérmica tienen un desarrollo aún menor, pues se aprovecha alrededor del 4% de su potencial.



In this sense, those countries that do not have these energy's similar reserves have focused on the development of alternative energies, and have bet on sub-regional integration processes, in order to secure the supply for the years to come.

This is why in this ENERLAC's publication you can find some thoughts on how to ensure optimal conditions and appropriate regulation in the hydrocarbon field, represented by oil and gas exploration and exploitation. It is worth mentioning that according to OLADE's researches, oil and gas will still account about 70% of the Region's offer matrix, so it is important to give it a thought on best international practices regarding the sector's regulation enabling our countries to have competitive conditions required to ensure this resource's production and use.

Furthermore, supply's ensuring through renewable energy inclusion has been very important in the work we do at OLADE, since it becomes particularly important when this is done in a sustainable way. This is, incorporating it to the productive chain, creating jobs and fully respecting the environment. Based on this, we have included articles on biomass use in agricultural sectors, to improve conditions in the field with energy production, and also on wind generation implementation problems.

All this has been attempted through the Member Countries' technical contributions, fostering the exchange of experiences and generating the necessary considerations on some aspects that are of concern to the regional energy sector.

En este sentido, aquellos países que no cuentan con reservas similares de estos energéticos se han centrado en el desarrollo de otras opciones energéticas y apuestan a los procesos de integración subregional en aras de poder asegurar el suministro para los años futuros.

Es así como dentro de este ejemplar de ENERLAC podemos encontrar algunas reflexiones sobre la forma de asegurar las condiciones óptimas y la regulación adecuada en el ámbito de los hidrocarburos, que representa la exploración y explotación de petróleo y gas. Cabe recordar que según estudios realizados por OLADE, el petróleo y gas seguirán representando cerca del 70% de la matriz de oferta en la Región, por lo que es importante reflexionar sobre las mejores prácticas internacionales en regulación del sector, que permitan a nuestros países contar con las condiciones de competitividad requeridas para asegurar la producción y aprovechamiento de este recurso.

Por otro lado, el asegurar el suministro mediante la inclusión de energías renovables ha tenido mucha importancia en nuestro quehacer en OLADE, pues cobra un particular interés cuando esto se realiza de forma sostenible; es decir, incorporándolo a las cadenas productivas, generando fuentes de trabajo y en respeto irrestricto al medio ambiente. Con esa base, se incluyen artículos sobre la utilización de la biomasa en sectores agrícolas para mejorar las condiciones en el campo con la producción de energía y también sobre problemas particulares en la aplicación de la generación eólica.

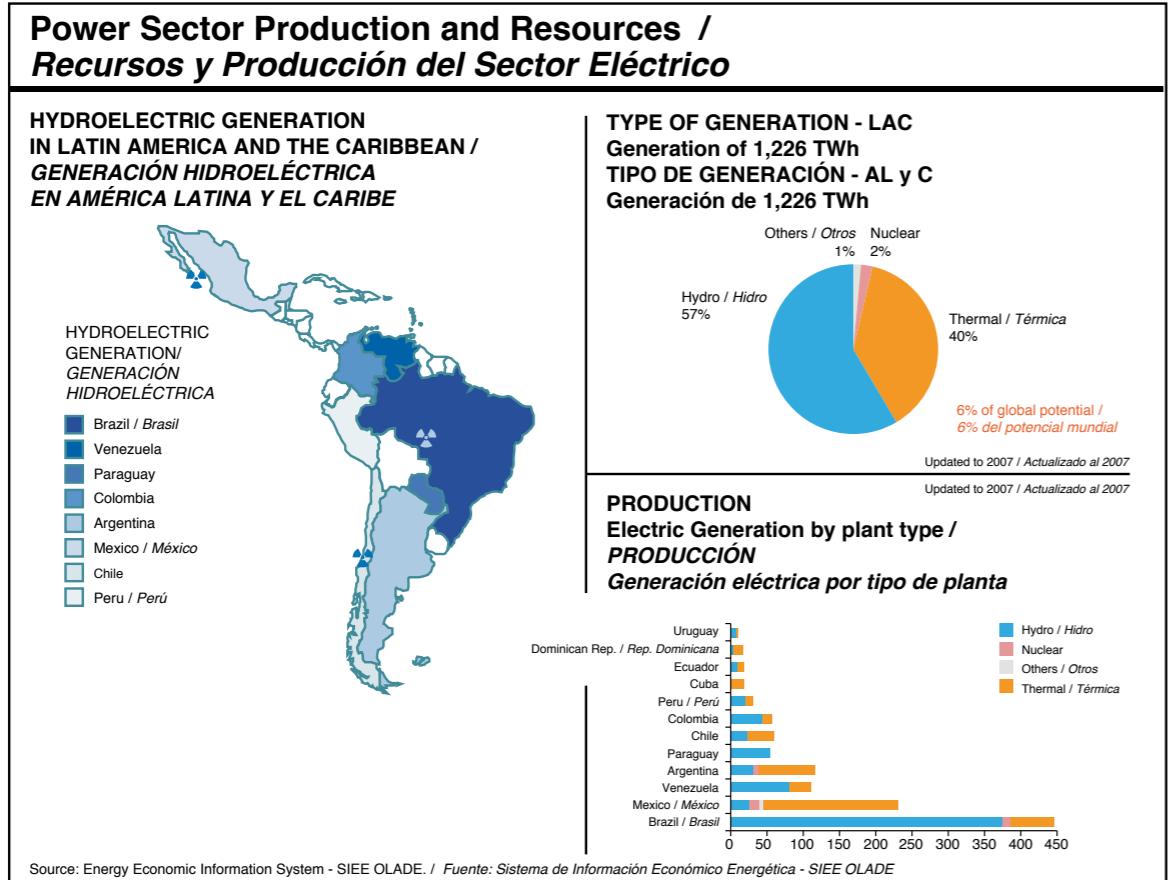
Todo esto, se ha procurado a través de las contribuciones técnicas de los Países Miembros, que fomentan el intercambio de experiencias y generan la necesaria reflexión sobre algunos aspectos que son de preocupación del sector energético regional.

Finally, including demand-side's options will enable our Member to incorporating a local resource, with lower investments in supply, improving energy security and contributing to global efforts to reduce emissions and mitigate climate change, but without sacrificing economic development. Therefore, it is very important to be able to share best practices and experiences concerning energy efficiency, as any implemented policy or program in every sector will directly lead to improvements in the Region's quality of life.

The Latin American Energy Organization, OLADE, is concerned about the staff's ongoing training that are part of the Ministries and Departments of Energy of all its Member Countries, particularly with virtual courses that have achieved high levels of participation, reaching up to 2,000 delegates so far this 2010. OLADE's energy information systems are receiving renewed impetus through the modernization and expansion projects. The Organization has in recent years focused on energy efficiency, with emphasis on institutional development as a means to achieve sustainability, to transform it on one of the energy supply's key sources in Latin America and the Caribbean.

Finalmente, el incluir las opciones del lado de la demanda permitirá a nuestros Países Miembros la posibilidad de incorporar un recurso local, con menores inversiones que en la oferta, mejorando la seguridad del abastecimiento y contribuyendo al esfuerzo mundial de reducir emisiones y paliar el cambio climático, pero sin sacrificar el desarrollo económico. Por lo anterior, resulta de suma importancia el poder compartir las mejores prácticas y experiencias en lo que a eficiencia energética se refiere, ya que cualquier política o programa aplicado a todos los sectores redundará directamente en las mejoras en la calidad de vida en la región.

La Organización Latinoamericana de Energía, OLADE, se preocupa también de la capacitación continua del personal de los Ministerios y Secretarías de Energía de todos sus Países Miembros, particularmente con cursos virtuales que han logrado altos niveles de participación, habiendo sumado 2000 delegados en lo que va del año 2010. Los sistemas de información energética de OLADE están recibiendo un renovado impulso a través de los proyectos de modernización y ampliación. El foco de la Organización en años recientes ha sido la eficiencia energética, con énfasis en el desarrollo de la institucionalidad como medio para lograr su sostenibilidad, para convertirla en uno de los recursos claves del abastecimiento energético de América Latina y el Caribe.



Bio-Energy in Family Farming: A new Sustainable Perspective for the Rural Sector

Bio-Energía en la Agricultura Familiar: Una nueva Perspectiva Sostenible para el Sector Rural



Cícero Jayme Bley Junior

ITAIPIU Binacional Renewable Energy Coordination,
Av. Tancredo Neves, 6731 Foz do Iguaçu/PR,
Zip Code 85856-970, Brazil. Tel +55-45-3520.6508 –
cbley@itaipu.gov.br

Mr. Bley graduated in Agricultural Engineering at the Federal University of the State of Paraná, in 1971, and has a MSc in Civil Engineering, Multipurpose Technical Cadastre and Territorial Management, from the Federal University of Santa Catarina. He is currently Superintendent of the Renewable Energy Coordination of ITAIPIU Binacional, Coordinator of the International Hydroinformatics Center, and Coordinator of the Brazilian Observatory of Renewable Energy for Latin America and the Caribbean, involving the United Nations Industrial Development Organization/UNIDO, ITAIPIU Binacional and ELETROBRÁS.

Cícero Jayme Bley Junior

Coordinador de Energía Renovable de ITAIPIU Binacional Av. Tancredo Neves, 6731 Foz do Iguaçu/PR,
Zip Code 85856-970, Brazil. Tel +55-45-3520.6508 –
cbley@itaipu.gov.br

El ingeniero Cícero Bley es graduado en ingeniería agrónoma por la Universidad Federal del Paraná (1971), maestro en ingeniería civil, catastro técnico multifinalitario y gestión territorial por la Universidad Federal de Santa Catarina. Actualmente es Superintendente de la Coordinación de Energías Renovables de ITAIPIU Binacional, Coordinador del Centro Internacional de Hidroinformática y también Coordinador del Observatorio de Energías Renovables para Latinoamérica y el Caribe, fruto de la cooperación entre la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial/ONUDI, ITAIPIU Binacional y ELETROBRÁS.

Amon D.

Division of Agricultural Engineering,
University of Boku
Peter-Jordanstrasse postcode 82 A-1190, Vienna.
Tel: +43-147654-3502 - barbara.amon@boku.ac.at

Departamento de Ingeniería Agrícola,
Universidad de Boku
Peter-Jordanstrasse postcode 82 A-1190, Vienna.
Tel: +43-147654-3502 - barbara.amon@boku.ac.at

Ao. Univ. Prof. Dr. Thomas Amon (associate professor), Study and phd at the TU-München-Weihenstephan, since 1999 Associate Professor at the University of Natural Resources and Life Sciences, Department of Sustainable Agricultural Systems, Division of Agricultural Engineering, head of working group "Animal Production and Environmental Engineering". Membership in numerous national and international working groups on questions like biomass utilisation, biogas production, sustainable energy systems and sustainable agricultural systems. Co-ordinator of the FP6 research project "EU-AGRO-BIOGAS". Partner in EU research projects. Founder of the R&D Forum Biogas registered association.

Ao. Univ. Prof. Dr. Thomas Amon (profesor adjunto), completó sus estudios y Doctorado en la Universidad de TU-Múnich-Weihenstephan desde 1999 actúa como Profesor Adjunto de la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias Biológicas, Departamento de Desarrollo de Sistemas Agrícolas de la División de Ingeniería Agrícola, estuvo a cargo del grupo de trabajo "Producción Animal e Ingeniería Ambiental". Ha pertenecido a un numeroso grupo de trabajos nacionales e internacionales sobre cuestiones como la utilización de la biomasa, producción de biogás, sistemas de energía sostenible y los sistemas agrícolas sostenibles. Ha sido Coordinador del proyecto de investigación FP6 "UE-AGRO-BIOGAS". Ha sido colaborador en los proyectos de investigación de la UE. Fundador del Foro biogás de I + D como asociación registrada.

Introduction

The small scale family farming represents 85% of the agrarian structure in the State of Paraná. According to

Introducción

La agricultura familiar a pequeña escala representa el 85% de la estructura agraria en el Estado de Paraná. Según el

the National Institute of Settlement and Agrarian Reform/ INCRA, and the Food and Agriculture Organisation of the United Nations/FAO, employs about 13.8 million people, or 77% of the population working in agriculture. There are about 4.1 million family establishments, which produce almost 40% of the Gross Value of Agricultural and Livestock Production, or 60% of the food consumed by the Brazilian population. Around 70% of the beans and 84% of the cassava, important food in Brazil, come from this source, as well as 58% of the swine production, 54% of the dairy cattle, 49% of the maize and 40% of the poultry and eggs.

The efficiency of a project for sustainable growth in the State of Paraná depends directly on the capacity of mobilizing, not only because of its economic importance in current food production, but also for the real possibility of adding a new function to the traditional agrarian vocation: that of generating renewable energy.

The segment hardly renews itself. Only 23% small establishments have had access to financial support in the last three years. The Brazilian Government, besides spotlighting family farming by placing it under the orientation of a specific ministry, the Ministry of Agrarian Development/MDA, in which is the National Office for Family Farming (Secretaría Nacional de Agricultura Familiar), has established and has been improving the National Program for Strengthening Family Farming/ PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimiento da Agricultura Familiar), started in the biennium 1994/95, with the endowment, at the time, of R\$ 100 million for family farming credit. In 2002, PRONAF offered a credit line of R\$ 2.3 billion and today, after exponential growth, offers credit of R\$ 16 billion, which may allow family farmings to overcome the pattern of need by which it is characterized. After all, according to the MDA, the family farming segment has been increasing its productivity by 3.8% a year.

In Brazil, for at least four decades, both family farming and industrial farming steer their operations towards specialization, single cropping, and livestock type, all highly dependent on chemical inputs. The prices of the products float as in a roller-coaster, in an up and down seasonal movement which is unstable and unpredictable. There is no surplus either for promoting the sector's modernization or for investments in environmental services.

In the environmental and energy context, Brazil is inefficient in its main business: producing foodstuffs. To produce, the sector generates by-products with no market value. There are solid residues and other waste in great proportions. They end up becoming significant environmental liabilities, always in a large scale. It would be better to use the environmental liabilities for the production of energy and bio-fertilizers.

Among all the sources of renewable energy available in the countryside, biomass residue is the most accessible at a low cost, that is, it has the best cost benefit ratio available in the Brazilian rural areas. It must be pointed out that 80% of the Brazilian cities have less than 50 thousand

Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria INCRA, y la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas/FAO, emplea a cerca de 13,8 millones de personas, o 77% de la población activa en la agricultura. Hay alrededor de 4,1 millones de establecimientos familiares, que producen casi el 40% del Valor Bruto de Producción Agrícola y Ganadera, o el 60% de los alimentos consumidos por la población brasileña. Alrededor del 70% de los frijoles y el 84% de la yuca, alimento importante en Brasil, provienen de esta fuente, así como el 58% de la producción porcina, el 54% del ganado lechero, el 49% del maíz y el 40% de las aves de corral y huevos.

La eficiencia de un proyecto para un crecimiento sostenible en el Estado de Paraná depende directamente de la capacidad de movilización, no sólo por su importancia económica en la producción actual de alimentos, sino también por la posibilidad real de añadir una nueva función a la vocación agraria tradicional: la de generar energía renovable.

El segmento se renueva con dificultad. Sólo el 23% de los pequeños establecimientos han tenido acceso a apoyo financiero en los últimos tres años. El Gobierno brasileño, además de destacar la agricultura familiar colocándola bajo la orientación de un ministerio específico, el Ministerio de Desarrollo Agrario / MDA, en la que se encuentra la Oficina Nacional de Agricultura Familiar (Secretaría Nacional de Agricultura Familiar), ha establecido y ha ido mejorando el Programa Nacional de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar / PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar), mismo que se dio inicio en el bienio 1994/95, con la dotación, en aquel tiempo, de R \$ 100 millones para créditos a favor de la agricultura familiar. En 2002, el PRONAF ofreció una línea de crédito de R \$ 2,3 mil millones y hoy, después de un crecimiento exponencial, ofrece créditos por R \$ 16 mil millones, lo que puede permitir que la agricultura familiar supere el modelo de necesidad por el cual se caracteriza. Después de todo, de acuerdo con la MDA, el segmento de la agricultura familiar ha ido aumentando su productividad en un 3,8% al año.

En Brasil, por al menos cuatro décadas, tanto la agricultura familiar y la agricultura industrial orientaron sus operaciones hacia la especialización, cultivo único y a un sólo tipo de ganado, todos altamente dependientes de insumos químicos. Los precios de los productos fluctúan como en una montaña rusa, en un movimiento ascendente y descendente de temporadas, mismo que es inestable e impredecible. No hay excedentes ya sea para promover la modernización del sector o para las inversiones en servicios ambientales.

En el contexto ambiental y energético, Brasil es inefficiente en su principal negocio: la producción de víveres. Para producir, el sector genera subproductos sin valor de mercado. Hay residuos sólidos y otros residuos en grandes proporciones. Ellos acaban convirtiéndose en pasivos ambientales significativos, siempre a gran escala. Sería mejor utilizar los pasivos ambientales para la producción de energía y biofertilizantes.

Entre todas las fuentes de energía renovable disponibles en el campo, los residuos de biomasa son las más accesibles a un bajo costo, es decir, tienen la mejor relación costo / beneficio disponible en las zonas rurales de Brasil. Es preciso señalar que el 80% de las ciudades brasileñas tienen menos de 50 mil habitantes. Las

inhabitants. Family activities in agriculture are directly reflected in the specialized sectors of local commerce and industries that supply them with machines, raw materials, seeds, tools etc. Furthermore, local services are also stimulated by family farming and are established in direct dependence of harvest seasons or the financial flows of the trade on the products it generates.

By adding bio-energy generation to small scale family farming production causes a positive impact upon the small towns. A new local economy is put in motion (design engineering, electrical and mechanical maintenance, assistance for the biology of the biodigesters, trade of equipment, raw materials, machinery, engines, generators, piping, control panels, electric connections of low, medium and high tension). This will strengthen dynamism for all the local energy economy, whose sale is done by means of distributing concessionaries, and public bids which generate long-term public contracts at stable prices.

The Distributed Generation, is one of the keys to make family farms viable as micro-producers of bioenergy. It is centered on the possibility of generating energy and supplying it to the distributing grid. In some countries, bioenergy is generated by micro-generators, as part of programs generally dubbed "smart grid", which allows the sharing of the distributing grids with micro-generators as well as with services of data transmission, control and monitoring, creating, therefore, a set of new services housed in the existing distributing networks.

There is a specific and consolidated new regulation for operations with Distributed Generation: the Resolution 390, signed in December 2009 by the National Electric Energy Agency/ANEEL. This Resolution establishes the legal pre requisites for the distributed energy generation with renewable sources.

The Agri-Energy Cooperative for Family Farming

Itaipú Binational, the most important hydroelectric power plant in the world, turned its attention in 2003 to the support to new decentralized ways of generating energy. Among other actions for demonstrating the viability of bio-energy, the Company has developed the Project "Agri-energy Cooperative for Family Farming", in the Ajuricaba hydro basin, in the Municipality of Marechal Cândido Rondon, state of Paraná. This partnership counts with the support of the Paraná State Rural Technical Assistance Enterprise/Emater-PR and the Paraná State Electricity Company/Copel. This project involves 41 small scale family farms located on the Ajuricaba hydro basin, as a planning unit. Individual biodigesters are being installed in the properties in order to produce bio-fertilizers and biogas. This biogas will be transported through a 22 kilometer-long gas pipeline to a biogas power plant located at a central position, to produce electric, thermal, and vehicular energy.

actividades en familia en la agricultura se reflejan directamente en los sectores especializados de comercio e industrias locales que los abastecen con las máquinas, materias primas, semillas, herramientas, etc. Además, los servicios locales son también estimulados por la agricultura familiar y se establecen en dependencia directa de las temporadas de cosecha o los flujos financieros del comercio de los productos que éste genera.

Mediante la adición de generación de bio-energía a la producción de la agricultura familiar de pequeña escala, produce un impacto positivo en los pueblos pequeños. Una nueva economía local se pone en movimiento (mantenimiento del diseño de ingeniería, eléctrica y mecánica, asistencia para la biología de los biodigestores, comercio de equipos, materias primas, maquinaria, motores, generadores, tuberías, paneles de control, conexiones eléctricas de baja, media y de alta tensión). Esto fortalecerá el dinamismo de toda la economía local de energía, cuya venta se realiza por medio de la distribución de las concesionarias y las ofertas públicas que generan los contratos públicos a largo plazo a precios estables.

La Generación Distribuida, es una de las claves para hacer que las granjas familiares sean viables como micro-productores de bioenergía. Se centra en la posibilidad de generar energía y suministrarla a la red de distribución. En algunos países, la bioenergía se genera por micro-generadores como parte de los programas usualmente denominados "red inteligente", que permite compartir las redes de distribución con micro-generadores, así como con servicios de transmisión de datos, control y vigilancia, dando lugar por lo tanto, a la creación de un conjunto de nuevos servicios en las redes de distribución existentes.

Hay un nuevo reglamento específico y unificado para las operaciones con la Generación Distribuida: la Resolución 390, firmada en diciembre de 2009 por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica / ANEEL. Esta Resolución establece los requisitos legales previos para la generación de energía distribuida con fuentes renovables.

La Cooperativa Agro-Energética para la Agricultura Familiar

Itaipú Binacional, la central hidroeléctrica más importante del mundo, centró su atención en 2003 al apoyo de nuevas formas descentralizadas de generación de energía. Entre otras acciones para demostrar la viabilidad de la bioenergía, la Compañía ha desarrollado el proyecto "Cooperativa Agro-energética para la Agricultura Familiar" en la cuenca hidrográfica Ajuricaba en el municipio de Marechal Cândido Rondon, estado de Paraná. Esta asociación cuenta con el apoyo de la Empresa de Asistencia Técnica Rural del Estado de Paraná / Emater-PR y la Compañía de Electricidad Estatal de Paraná / Copel. Este proyecto abarca 41 granjas familiares de pequeña escala situadas en la cuenca hidrográfica de Ajuricaba, como unidad de planificación. Los biodigestores individuales están siendo instalados en las propiedades para la producción de bio-fertilizantes y biogás. Este biogás se transporta a través de un gasoducto de 22 kilómetros de largo hacia una planta de energía de biogás situado en una posición central, para producir energía eléctrica, térmica, y de vehículos.

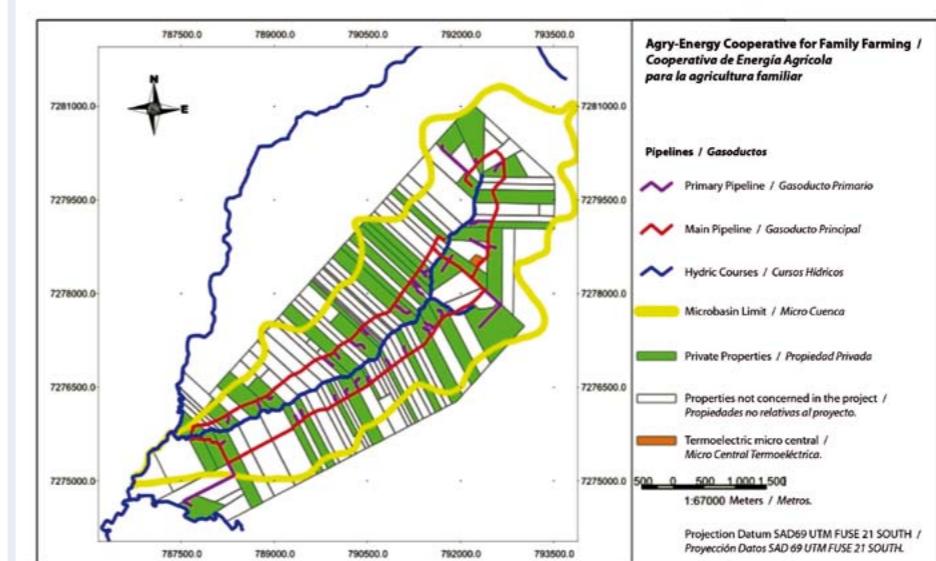


Figure 1
Ajuricaba hydro basin and rural proprieties.

Figura 1
Propiedades rurales y cuenca hidrográfica de Ajuricaba.

Financial Analysis

Análisis Financiero

TABLE 1 Costs and investments to implement the Cooperative / CUADRO 1 Costos e inversiones para implementar la Cooperativa

Operational Cost / Costo operacional	R\$	52.072,50	per year / por año
Total Investment Cost - Biodigestors / Costo Total de Inversión - Biodigestores	R\$	685.096,00	
Investment in Each Farm - Biodigestor / Inversión en cada granja - Biodigestor	R\$	16.714,54	
Main Gas Pipeline (~22 km) / Gasoducto Principal (~22 km)	R\$	134.860,50	
Gas Pipeline in Each Property / Gasoducto en cada Propiedad	R\$	3.289,28	
Generator and related equipments / Generador y equipos relacionados	R\$	150.360,00	

These farmers' herds, dairy cattle and swine, annually generate around 16 thousand tons of residues. Submitted to anaerobic bio-digestion, it will yield around 319 thousand m³ of biogas a year. If used as fuel for engine-generators, this biogas will produce about 507 thousand kWh a year, enough to provide electricity to 170 households with a monthly consumption of 250 kWh each. With the reference value of the electric sector at about R\$ 0,130 kW/hour, the project will generate earnings of R\$ 5.959,74 per year. The other product of biodigestion, the bio-fertilizers, will represent around 19 thousand m³ per year, with revenue of R\$ 95.325,23 per year. In terms of Carbon Credits within the CDM, it is estimated that there will be an emission reduction of 2.5 thousand ton eq of CO₂ per year with revenue of R\$ 93.009,31. The expected new revenue totals, therefore, R\$ 225.051,61 per year.

Los rebaños de los agricultores, ganado lechero y cerdos, generan anualmente alrededor de 16 miles de toneladas de residuos. Sujetos a bio-digestión anaerobia, produciendo alrededor de 319.000 m³ de biogás al año. Si se utiliza como combustible para motores-generadores, este biogás producirá alrededor de 507.000 kWh al año, suficiente para suministrar electricidad a 170 hogares con un consumo mensual de 250 kWh cada uno. Con el valor de referencia del sector eléctrico en alrededor de R \$ 0,130 kW / hora, el proyecto generará ingresos de R \$ 5.959,74 por año. El otro producto de biodigestión, los bio-fertilizantes, alcanzan aproximadamente 19.000 m³ por año, con una facturación de R \$ 95.325,23 por año. En términos de créditos de carbono en el MDL, se estima que habrá una reducción de las emisiones equivalentes a 2,5 mil toneladas de CO₂ por año con una facturación de R \$ 93.009,31. Los totales previstos de los nuevos ingresos, son por lo tanto, R \$ 225.051,61 por año.

TABLE 2 The analysis of the economic viability of the project presents the following indicators: /
CUADRO 2 El análisis de la viabilidad económica del proyecto presenta los siguientes indicadores:

Indicator / Indicador	Output / Resultado
Payback / Recuperación	7 years / 7 años
Current Liquid Value / Valor actual líquido	R\$ 244.548,97 / R\$ 244.548,97
Internal Return Rate / Tasa Interna de Retorno	18,30% / 18,30%
Cost Benefit Index / Índice de Costo Beneficio	30% of the investment / 30% de la inversión
Return of Investment / Retorno de la Inversión	15,70% / 15,70%
Net Annual Return / Retorno anual neto	2,30% / 2,30%

Purpose of the Project

The project aims to offer concrete reference for agroenergy in small scale family farming and develop criteria for its economic, environmental, social and energy sustainability.

Some considerations about agri/bio-energy that can be derived from the Cooperative Project, even if precociously:

- The biodigestion of agri residues, including the animal manure, is the source of energy with the best cost benefit regarding investments and maintenance.
- The legal adoption of the Distributed Generation methodology is a key issue in making all the sources of renewable energies viable, especially bioenergy generated by family farming.
- The paradigm of bio-energy in small scale is essentially collective, co-owned and cooperative. Its territorial unity of planning and management is the small drainage basin.
- The results of bio-energy programs cannot be measured only by the energy unit (kW, or kW/hour), but also by its economic, environmental and social externalities, which can be translated into “feed-in tariffs”.
- It is necessary to keep the bio-energy processes under total control of the family farmers. That is why the criterion for the participation in an energy project in a small drainage basin must be exclusively that of being located within the area, without taking into consideration the industrial and commercial connections the producers might have. New structures are needed for handling the paradigm of small scale bio-energy production.
- It will be possible to aggregate value in the farmer's income with carbon credits, commercialization of biofertilizer and of the energy surplus produced in the property.

In order to make the bio-energy in distributed generation a national reality and allow society to reap the fruit of its benefits, the following steps are necessary:

- Creating a new structure for the management of projects in bio-energy;
- Accessing and incorporating land management and tenure systems;
- Stimulating incentive funds and research/innovation;
- Training project designers, specialists in operations and managers for overseeing the implantation, maintenance and monitoring of the generating units;

Objetivo del Proyecto

El proyecto tiene como objetivo ofrecer una referencia concreta para la agro energía en la agricultura familiar a pequeña escala y desarrollar criterios para su sostenibilidad económica, ambiental, social y energética.

Algunas consideraciones sobre la agricultura / bio-energía que se pueden derivar del Proyecto de Cooperativas, aunque de manera precoz, son:

- *La biodigestión de residuos agrícolas, incluidos el estiércol animal, son fuente de energía con el mejor costo / beneficio en materia de inversiones y mantenimiento.*
- *La adopción legal de la metodología de Generación Distribuida es un tema clave en la transformación de todas las fuentes de energías renovables como viables, en especial la bioenergía generada por la agricultura familiar.*
- *El paradigma de la bioenergía a pequeña escala es esencialmente colectivo, de propiedad y cooperación compartida. Su unidad territorial de planificación y gestión es una pequeña cuenca de drenaje.*
- *Los resultados de los programas de bio-energía no pueden medirse sólo por la unidad de energía (kW, o kW / hora), sino también por su impacto económico, externalidades ambientales y sociales, que pueden traducirse en “tarifas de alimentación”.*
- *Es necesario mantener los procesos de bio-energía bajo un total control de los agricultores familiares. Es por eso que el criterio para la participación en un proyecto de energía en una pequeña cuenca de drenaje debe ser exclusivamente la de ser ubicado dentro del área, sin tener en cuenta las conexiones industriales y comerciales que los productores puedan tener. Las nuevas estructuras son necesarias para el manejo del paradigma de pequeña escala de producción de bioenergía.*
- *Es posible hacer una evaluación global de los ingresos de los agricultores con créditos de carbono, la comercialización de biofertilizantes y el excedente de energía producida en la propiedad.*

A fin de que la bio-energía en la generación distribuida sea una realidad nacional y permita que la sociedad pueda sacar fruto de sus beneficios, los pasos siguientes son necesarios:

- *Creación de una nueva estructura para la gestión de los proyectos en bioenergía;*
- *Acceso y la incorporación del manejo de la tierra y los sistemas de tenencia;*
- *Estimular fondos de incentivos y la investigación/innovación;*
- *Formación de diseñadores de proyectos, especialistas en operaciones y directores para la supervisión de la implantación, man-*

- Creating technical assistance with an emphasis on bio-energy generated from family farming;
- Establishing a strategy for planting crops without harming the production of foodstuffs, but with sufficient surplus to enrich the residual biomass and increase the production of biogas;
- Defining priorities for the possible applications for family farm generated bio-energy – electric, thermal and vehicular;
- Stimulating the organization of small scale family farmers to make the generation and use of bioenergy viable;
- Setting standards of Environmental Licensing and Clean Development Mechanisms for bio-energy cooperative operations.

- *tenimiento y supervisión de las unidades generadoras;*
- *Creación de asistencia técnica con un énfasis en la bioenergía generada a partir de la agricultura familiar;*
- *Establecer una estrategia para la siembra de cultivos sin perjudicar la producción de víveres, pero con el suficiente excedente para enriquecer la biomasa residual y aumentar la producción de biogás;*
- *Definir prioridades para las posibles aplicaciones de bioenergía - eléctrica, térmica y de vehículos generada por granjas familiares;*
- *Impulsar la organización de agricultores familiares a pequeña escala para crear la generación y uso de la bioenergía viable;*
- *Establecer normas de Licenciamiento Ambiental y Mecanismos de Desarrollo Limpio para las operaciones de cooperación de bioenergía.*

Conclusion

The physical works concerning the Agri-energy Cooperative for Family Farming already started with the ground levelling the 41 related small properties to set up the biodigesters, as well as the central electric power plant, which will receive the biogas transported by a 22 km-long-pipeline to be converted into electric energy. This energy will be sold to the Paraná State Electric Company/COPEL. In parallel, a project is being prepared, according to the Clean Development Mechanism/CDM in order to receive carbon credits. Finally, to close the productive chain, the biofertilizer originated from such process will be used in the 41 cooperative farms and its surplus can also be sold.

Thus, the access of family farmers to the universe of bioenergy, so close to them and yet so often ignored in their activities, is a pre requisite for them to embark on the Energy Revolution of the 21st Century, which is heralded by Ignacy Sachs, and which has not even started yet. This depends on the willingness one may have to remove the mountain of obstacles we have tried to list in this text.

References

Bley C, Libano J C, Galinkin M, Oliveira M M, Residual Biomass Agroenergy: energy, socioeconomics and environmental. 2^a ed. Itaipu Binational, United Nations Food and Agriculture Organization/FAO Publishing House, 2009. 140 p.

National Electric Energy Agency/ANEEL, 2009, Resolution N° 390, dated december 15, 2009.
www.aneel.gov.br/cedoc/ren2009390.pdf (Jan 2010).

Referencias

Bley C, Libano J C, Galinkin M, Oliveira M M, Agroenergía de la Biomasa residual, perspectiva energética, socio-económica y ambientalista. da. Edición. Itaipu Binacional, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/FAO Editora Tecno-Política 2009. 140 p.

Agencia Nacional de Energía Eléctrica/ANEEL, 2009, Resolución N° 390, de 15 de diciembre de 2009.
www.aneel.gov.br/cedoc/ren2009390.pdf (Jan 2010).
 Sachs I, La Revolución Energética del Siglo XXI, en Estudios Avanzados 21. USP, 2007. 59 p.

Selection of Wind Turbines and Wind Farm Sites Based on the Probability of Hurricane Strikes and other Events that Produce Extreme Winds in the Different Regions of Cuba

Selección de Aerogeneradores y Emplazamientos de Parques Eólicos Atendiendo a los Riesgos de Afectación por Huracanes y otros Eventos que pueden causar Vientos Extremos en cada Región de Cuba



Guillermo José Leiva Viamonte

Director of Renewable Energy for INEL
(Empresa de Ingeniería de la UNE, MINBAS)

From 1977 to 1990 worked as Project Engineer, Department Head, General Project Engineer, and Head Technologist for energy projects in the Petroleum, Chemical, Rubber, Glass, and Thermolectric Industries. Has been involved in renewable energy since 1982; developed thermal solar energy, urban landfill, and solid waste biogas projects for MINBAS. Founder of Unión Eléctrica (UNE) Wind Energy Group (1991) and Founding Member of CUBASOLAR, the Cuban Society for Promoting Renewable Energy and Respect for the Environment (1993), lead campaigns for surveying wind energy (1991-98), and coordinated the development, installation and commissioning (1995-1999) of the Turiguanó Demonstration Wind Farm. Worked for EcoSol Solar of COEPXTEL S.A. (1994-2005) on the implementation of solar heat, photovoltaic, and hybrid wind-photovoltaic systems, and served as its Engineering Manager (2002-2005). Has been involved with the UNE Wind Program since 2005 and has performed wind surveys throughout the country (including the installation of 88 automated measurement stations, wind processing and integral characterization, and site selection for wind farms); served as the Chief Wind Energy Technologist responsible for coordinating the development of concepts in support of the National Wind Energy Development Program; established the Wind Engineering Group in 2007 to carry out engineering studies and projects for future wind farms. Is a member of UNAICC (Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba).

Guillermo José Leiva Viamonte

Director de Energías Renovables de INEL
(Empresa de Ingeniería de la UNE, MINBAS)

De 1977 a 1990 trabajó como Ingeniero de Proyectos, Jefe de Departamento, Ingeniero de Proyectos General y Técnologo Principal de proyectos energéticos para las industrias del Petróleo, Química, Cauchó, Vidrio y Termoeléctricas. Vinculado a las energías renovables desde 1982, elaboró desde el MINBAS proyectos de energía solar térmica, uso de biogás de vertederos y de residuos sólidos urbanos. Fundador del Grupo Eólico de la UNE, Unión Eléctrica (1991) y Miembro Fundador de CUBASOLAR, la Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental (1993), dirigió campañas de prospección eólica (1991-98), y lideró la gestión, montaje y puesta en marcha (1995-1999) del Parque Eólico Demostrativo de Turiguanó. Colaboró con la empresa EcoSol Solar de la Corporación COEPXTEL S.A. (1994-2005) en instalaciones de calentadores solares, sistemas fotovoltaicos e híbridos eólicos-fotovoltaicos, siendo además su Gerente de Ingeniería (2002-2005). Desde 2005 se vinculó al Programa Eólico de la UNE conduciendo la prospección eólica en todo el país (que abarcó la instalación de 88 estaciones de medición automáticas, el procesamiento y caracterización integral del recurso y la selección de zonas para desarrollos de parques eólicos), fungiendo como Técnologo Principal de Energía Eólica a cargo de coordinar la elaboración de las ideas conceptuales para fundamentar la propuesta de Programa Nacional de Desarrollo Eólico, y en 2007 creó el Grupo de Ingeniería Eólica para preparar los estudios y proyectos de ingeniería de los futuros parques. Es miembro de la UNAICC (Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba).

Abstract

This paper identifies the relationship between the maximum wind velocity forecast by INSMET (Meteorological Institute) for each climatic region of the country, and the maximum strength of each wind turbine Class according to its design extreme wind velocity at hub height with a repeat occurrence of 50 years, and quantifies that relationship by comparing the resulting thrust pressure exerted by the wind on the wind turbine for each reference condition.

The wind turbine types suitable for use in each climatic region try to avoid catastrophic damage due to high intensity hurricane strikes, and achieve the highest energy yield for any rated power and hub height.

The limitations of the evaluation method are identified as well as additional research that should be carried out in the future to confirm the conclusions and proposals of this study.

1. Introduction

The frequent incidence of tropical cyclones in the Caribbean, the high probability that Cuba will be affected, and the great importance of ensuring that future Cuban Wind Farms have high energy yields, reliability and durability prompted an evaluation to identify and quantify the relationship between technical design requirements and the relevant climatic parameters for wind turbine selection, based on the magnitude and probability of occurrence of high intensity hurricanes and other events that produce extreme winds; further studies are proposed for defining the design parameters of wind turbines as well as restrictions that should be considered when selecting wind farm locations.

2. Methodology

The pressure exerted by the wind at the maximum velocities forecast for each climatic region of Cuba [1] [2] was calculated by comparing the pressures that wind turbines should withstand according to the relevant design velocities of each type according to the applicable standards [3] [4], and for each climatic region, in order to determine the application limits, and identify the exclusions for each class; the partial evaluation will help identify the limitations of the method so that further evaluations and additional studies can be recommended.

3. Technological Assumptions

Future modern grid-connected wind turbines in wind farms with power values greater than 1 MW or even 2 MW will harness a significant amount of Cuba's wind potential (already identified or yet to be studied) for the national energy balance. The use of lower power wind turbines in less

Resumen

En este trabajo se identifica la relación existente entre las velocidades máximas pronosticadas por el INSMET para cada región climática del país y la resistencia máxima de cada Clase de aerogenerador definida a partir del valor de su velocidad extrema de diseño a la altura del buje con recurrencia de 50 años, y cuantifica comparativamente esa relación en términos de presión de empuje resultante ejercida por el viento sobre el aerogenerador para cada condición de referencia.

Se proponen las clases de aerogeneradores que podrán emplearse en cada región climática para evitar riesgos de daños catastróficos por el embate de huracanes de gran intensidad, y para lograr los más elevados rendimientos energéticos para cualquier potencia nominal y altura de buje.

Se identifican las limitaciones del método de evaluación usado y los temas de investigación complementaria que deben desarrollarse para confirmar en el futuro las conclusiones y propuestas de este estudio.

1. Introducción

La frecuente incidencia de ciclones tropicales en el área geográfica del Caribe, el elevado riesgo de que afecten o influyan sobre Cuba y la gran importancia de asegurar un elevado rendimiento energético, fiabilidad y durabilidad de los futuros parques eólicos, han motivado un análisis para identificar y cuantificar en lo posible la relación entre los requisitos técnicos de diseño y los parámetros climatológicos relevantes para seleccionar los aerogeneradores que los integren, según las magnitudes y probabilidades de ocurrencia de huracanes de gran intensidad y otros eventos que provoquen vientos extremos; se propone el alcance de los estudios que se requieren para definir los valores de los parámetros de diseño a especificar para los aerogeneradores y las restricciones a considerar para la selección de zonas de emplazamiento de parques eólicos.

2. Metodología

Se calcularon las presiones ejercidas por los vientos para las velocidades máximas pronosticadas para cada región climática de Cuba [1][2], sometiéndose a comparación con las presiones que deben soportar los aerogeneradores de acuerdo con las velocidades relevantes de diseño de cada clase especificada por las normas aplicables [3][4], también para cada región climática, con el fin de establecer los márgenes de aplicación de cada clase e identificar las exclusiones de usos; la evaluación parcial permitirá identificar las limitaciones del método empleado con el fin de recomendar otras evaluaciones y estudios complementarios.

3. Premisas Tecnológicas

El empleo de modernos aerogeneradores para conexión a red con potencias unitarias mayores de 1MW o incluso mayores de 2MW e integrados en parques eólicos, serán en el futuro la base para aprovechar el potencial eólico disponible en Cuba (identificado ya o por estudiar aún) a escalas significativas para el balance

accessible areas has not been ruled out; however, it will be essential to follow market trends involving technological improvements and the availability of spare parts and service.

A major challenge for national engineers will be to determine high-risk zones and wind turbine characteristics to ensure that they can withstand high intensity hurricanes and other extreme meteorological events that produce hazardous winds that could endanger their survival because:

- Internationally there have been several cases of severe wind generator damage or massive wind farm destruction due to tropical cyclones; however, published information on the causes of the catastrophes and the extreme wind velocity during these events, when available, is far from reliable.
- Two wind farms that are already installed in Cuba received a direct strike by the high intensity hurricanes Gustav and Ike during their first year of operation (2008) without catastrophic damage.
- IEC standard 61400-1 3rd Edition (2005): "Wind turbines. Design requirements" [3] defines three classes according to their strength and a Special Class S, and expressly states in par. 6.2: "The particular external conditions defined for classes I, II and III are not intended to cover offshore conditions or wind conditions experienced in tropical storms such as hurricanes, cyclones and typhoons. Such conditions may require a class S wind turbine design."
- The absolute maximum wind velocity statistics and estimates for the different probabilities of each climatic region of Cuba [1] and high intensity hurricane strike probabilities for the provinces [2], are not sufficiently detailed to permit accurate behavior forecasts for specific areas of interest for wind farms because they are located in strips along the northern coast of the central and eastern regions, but distant from meteorological stations with long term data.

The above-mentioned IEC 61400-1 wind turbine design standards [3], Germanischer Lloyd (GL): Guidelines for the certification of wind turbines. 2003 Edition [4] and others, classify wind turbines according to the reference wind velocity value, Vref (average velocity over 10 min estimated at the hub height with a repeat occurrence of 50 years) and It (turbulence intensity defined as the ratio of the standard deviation of the velocity and the average velocity referred to 15 m/s). See Table 1 below.

energético nacional. No se descarta usar máquinas de menor potencia en zonas de difícil accesibilidad, pero será inevitable seguir la tendencia del mercado por lógicas razones de avances tecnológicos, disponibilidad de repuestos y servicios.

Un gran reto para la Ingeniería nacional es determinar las zonas de alto riesgo y las características de los aerogeneradores para que soporten huracanes de gran intensidad u otros eventos meteorológicos extremos que provoquen vientos peligrosos para su supervivencia, porque:

- *Hay varias experiencias internacionales de afectaciones severas a aerogeneradores o destrucciones masivas en parques eólicos por ciclones tropicales, pero las informaciones publicadas sobre las causas de las catástrofes y los valores de velocidades extremas durante los eventos, cuando han sido publicadas, son poco confiables.*
- *Dos de los parques eólicos instalados en Cuba sufrieron embates directos de los huracanes de gran intensidad Gustav e Ike en su primer año de funcionamiento (2008), sin que ocurriera daños catastróficos.*
- *La Norma IEC 61400-1 3ª Edición (2005): "Aerogeneradores. Requisitos de diseño" [3] que define 3 clases según su resistencia, y una clase Especial S, expresamente indica en su Epig. 6.2 que: "Las condiciones externas especiales definidas para las clases I, II y III no están pensadas para cubrir las instalaciones marinas ("offshore") ni las condiciones de viento experimentadas en tormentas tropicales como huracanes, ciclones y tifones. Esas condiciones pueden requerir un diseño de aerogeneradores de Clase S."*
- *Las estadísticas y estimaciones de velocidades máximas absolutas con diferentes probabilidades para cada región climática de Cuba [1] y de probabilidades de afectación de huracanes de gran intensidad por provincias [2] no son suficientemente detalladas para alcanzar pronósticos precisos de su comportamiento para las zonas de interés específico para emplazar parques eólicos, que se localizan en franjas muy próximas a la costa norte de las regiones central y oriental, alejadas de estaciones meteorológicas con larga data.*

Las normas de diseño de aerogeneradores IEC 61400-1 citada [3], Germanischer Lloyd (GL): Guideline for the certification of wind turbines. Edition 2003 [4] y otras, clasifican los aerogeneradores según el valor de la velocidad de referencia Vref (velocidad promedio de 10 min con recurrencia de 50 años, estimada a la altura del buje) y de It (intensidad de turbulencia, definida como la razón entre la desviación típica de la velocidad y la velocidad promedio, referida a 15 m/s). Ver la Tabla 1 siguiente.

Table 1 Summary of Wind turbine classification parameters [3], [4] /
Tabla 1 Resumen de parámetros de clasificación de aerogeneradores [3], [4]

Wind turbine class / Clases de aerogeneradores	I	II	III	S
V _{ref} (m/s)	50	42,5	37,5	Values specified by the manufacturer / Valores especificados por el diseñador
A I _{ref} (dimensionless) / I _{ref} (adimensional)	0,16			
B I _{ref} (dimensionless) / I _{ref} (adimensional)	0,14			
C I _{ref} (dimensionless) / I _{ref} (adimensional)	0,12			

The values of the parameters in the table are for the hub height, and:

V_{ref} is the reference wind velocity;
A is the category of the highest turbulence characteristics;
B is the category of the medium turbulence characteristics;
C is the category of the lowest turbulence characteristics; and,
I_{ref} is the expected value of the turbulence intensity for 15 m/s.

En la tabla los valores de los parámetros se aplican a la altura del buje, y:

V_{ref} es la velocidad de referencia del viento; A designa la categoría para las características de las turbulencias más altas; B designa la categoría para las características de las turbulencias medias; C designa la categoría para las características de las turbulencias más bajas; y, I_{ref} es el valor esperado de la intensidad de turbulencia para 15 m/s.

Standards [3] and [4] emphasize the importance of evaluating the reference velocity Vref and the turbulence index Iref when designing or selecting wind turbines for a specific location, because the reference wind velocity value Vref is used to derive other important parameters such as:

- The average design velocity Vave = 0.2 Vref
- The extreme velocity Ve50 (a gust with a duration of 3 sec and a 50 year repeat occurrence), which will be calculated for two conditions according to Par. 6.3.2.1 of [3] for the Extreme wind model (EWM):
 - a) For the permanent extreme wind model as Ve50 = 1.4 Vref (Z/Zhub) 0.11
 - b) It will be calculated as Ve50 = Vref (Z/Zhub) 0.11 for the stable extreme wind model, and for the hub height, it is equal to the reference velocity.
- The extreme velocity Ve1 (a gust with duration of 3 sec and a 1 year repeat occurrence) will be calculated as Ve1 = 0.8 Ve50(Z)

The ultimate or breaking strength of the main components and the overturn resistance of the entire wind turbine will be calculated from these values. The results for each class are:

Wind turbine class / Clases de aerogeneradores	I	II	III	S
Ve50 (m/s)	70	59.5	52.5	Values specified by the manufacturer / Valores especificados por el diseñador
Ve1 (m/s)	56	47.6	42	
Vave (m/s)	10	8.5	7.5	

It is essential to know the wind turbulence intensity, It, at the site chosen for a wind turbine in order to confirm that the fatigue strength of the different components will ensure its robustness under the expected operating conditions, and to estimate the energy losses due to wash effects between the wind turbines on a wind farm. Turbulence is not discussed in this paper because it is assumed that the short duration of hurricane force winds will not add significantly to wind turbine fatigue, and that wash will not affect the energy yield because the wind farm will not operate during these events.

La intensidad de turbulencia del viento It en el emplazamiento para el que se selecciona un aerogenerador, es básica para confirmar que la resistencia a fatigas de sus distintos componentes garantizará su durabilidad bajo las condiciones de explotación esperadas, así como para estimar las pérdidas energéticas por efectos de estelas entre los aerogeneradores de un parque eólico. La turbulencia no se discute en este trabajo al suponerse que la corta duración de los vientos de huracanes no agregarán fatigas significativas a los aerogeneradores y que las estelas no afectarán al rendimiento energético, porque el parque eólico no funciona durante esos eventos.

Table 2 Summary of the velocity frequency spectra recorded by measuring stations at eleven-wind assessment sites in Cuba /**Tabla 2** Resumen de los espectros de frecuencia de velocidades registrados por estaciones anemométricas de 11 zonas de prospección eólica en Cuba

Wind velocity frequency distribution, and absolute maximum recorded / Distribución de frecuencias de velocidades, y máximas absolutas registradas	Western Region / Región Occidental	Central Region / Región Central	Eastern Region / Región Oriental	P. Piloto (Sola - CMG)	Las 80 (Nuevitas - CMG)	Herradura (Herradura - LTU)	Los Cocos (Gibara - HLG)	Punta Mulas (Banes - HLG)	Canal Llano (Maisí - GTM) (*)	La Punta (Maisí - GTM) (*)
Approx. dist. to coast (km) / Dist. aprox. costa (km)	2,0	0,9	1,5	1,5	0,8	1,8	0,1	0,4	0,4	0,3
Frec. Acum (%) / Frec. Acum (%)	< 4 m/s 4 ≥ x < 10 m/s 10 ≥ x ≤ 14 m/s > 14 m/s	23,3 75,0 1,5 0,0	14,0 78,0 7,4 0,0	22,6 72,0 4,9 0,0	22,6 72,0 4,9 0,0	17,0 74,8 7,9 0,0	14,7 76,8 8,3 0,0	18,0 69,3 10,5 0,0	14,3 72,3 11,6 0,0	29,1 63,7 7,1 0,0
Max 10 min (m/s) / Máx 10 min (m/s)	18,3	28,0	25,5	25,5	19,4	18,1	19,4	17,8	19,6	18,6
Absolute max. (m/s) / Máx. absoluta (m/s)	27,3	38,3	35,4	35,4	26,6	24,0	23,9	24,1	24,3	22,2
Date of absolute maximum occurrence / Fecha de ocurrencia de la Máxima absoluta	23-06-08	9-09-08	9-09-08	8-09-08	9-11-08	5-07-06	30-10-07	19-08-07	5-11-06	19-11-07
Probable event / Evento probable	N/I	Huracán IKE		Not identified / No identificados					IKE	

(*) Measured at a height of 30m / Medición a 30m de altura.

Based on the above, it follows that the Vrefs and the corresponding extreme Ve50 velocities chosen for determining the appropriate wind turbine type for each wind power area of interest in Cuba will depend directly on the forecast maximum velocity at each location. This reference parameter is critical and will be used in the analysis.

4. Average Wind Behavior in the Study Areas

An analysis of the behavior of the wind velocity at a height of 50 m at all wind measurement stations in wind evaluation zones near the northern coast of Cuba (where the highest average values were recorded) showed that the annual average wind velocity did not exceed 7 m/s^[5] at any of them, thus they do not exceed the design average velocity Vave for Class III wind turbines.

The distribution of velocity frequencies over entire measurement periods at 11 wind evaluation sites is summarized in Table 2 below, showing that the number of velocities near the standard rated value for large wind turbines (12

De todo lo previamente citado se deriva que las Vref y las correspondientes velocidades extremas Ve50 a seleccionar para definir las clases de los aerogeneradores a utilizar en cada zona de interés eólico de Cuba dependerán directamente de la velocidad máxima pronosticada para cada región de emplazamiento, por lo que éste es un parámetro crítico de referencia que será utilizado en este análisis.

4. Comportamiento Promedio del Viento en Zonas de Prospección

El análisis del comportamiento de la velocidad del viento a 50m de altura en todas las estaciones anemométricas de las zonas de prospección eólica próximas a la costa norte de Cuba (que exhiben los valores promedio más altos registrados) revela que en ninguna las velocidades promedio anuales superan los 7 m/s^[5], y por tanto no superan la velocidad promedio Vave de diseño de los aerogeneradores de Clase III.

El comportamiento de la distribución de frecuencias de velocidades durante los períodos completos de mediciones en 11 zo-

to 14 m/s) is limited, and that velocities higher than 14 m/s have almost no statistical representation.

The average annual wind velocity and the distribution of velocity frequencies are both important for determining the classes of wind turbines that are required because the common wind pattern on the northern coast of Cuba is low to moderate velocities that decline significantly 2 to 3 km inland; there is little vertical variation in areas near the shore. Since the energy yield of wind turbines is related to the wind velocity according to the cubic law $E = f[V^3]$ and linearly to the area swept by the rotor, which increases significantly from a Class I to a Class III machine, it would seem obvious that the best wind turbine for the coastal area of Cuba would have the largest rotor (preferably the standard Class III) and the lowest height available for each rated power range.

However the resistance of a wind turbine to the wind depends on the magnitude of the thrust force that is applied to the entire structure of the machine, which is a velocity squared function, $F_{\text{thrust}} = f(V^2)$; the velocity increases with the height z according to $V_z = V_{\text{ref}}(z/z_{\text{ref}})^{\alpha}$, and since increasing the rated power increases the height of the rotor, it will be important to evaluate the effect of the vertical increase on the velocity at each site.

Although for heights of 10 to 50m overall average values of $\alpha \approx 0.2$ are recorded in areas of the northern coast under normal wind conditions, there is uncertainty about its value for $z > 50$ m due to the lack of measurements^(Note 1); the uncertainty in the vertical variation of the wind velocity is greater during tropical storms or cyclones, so Engineering uses the recommended values^{[3], [4]} for calculating loads at hub heights greater than 50m.

As a rule of thumb, it is assumed that the minimum height of the rotor shaft will be equal to its diameter for sites with a smooth vertical profile and low α values. A slight increase in velocity at a greater height can result in a sizeable increase in the energy yield of a wind farm if greater hub heights are used; however, this must be evaluated carefully because each 10m increase in the height can increase the cost of wind turbine towers, shipping, and installation by 8% or more^[6].

It is assumed in any analysis of wind turbine resistance to extreme winds due to hurricanes, that:

- The machines are parked and secured to “await” the hurricane in accordance with their technological characteristics. It is assumed that the rotor and nacelle of fixed pitch and stall regulated turbines will be blocked by mechanical

nas de prospección se resume en la Tabla 2 siguiente, apreciándose la baja frecuencia de velocidades en torno al valor nominal estándar de los grandes aerogeneradores (entre 12 y 14 m/s) y que las velocidades superiores a 14 m/s apenas tienen representación estadística.

Tanto la velocidad promedio anual como la distribución de frecuencias de velocidades son relevantes para definir las clases de aerogeneradores requeridos, porque el patrón común del viento en la costa norte de Cuba se caracteriza por velocidades moderadas a bajas, que declinan notablemente al penetrar 2 a 3 km, y con poca variabilidad vertical en zonas muy próximas a la costa. Dado que el rendimiento energético de los aerogeneradores depende de la velocidad del viento según la ley cúbica $E = f[V^3]$ y linealmente del área barrida por el rotor que crece notablemente para cada potencia nominal al pasar de una máquina de Clase I hasta de Clase III, “parece obvio” que el aerogenerador idóneo para las zonas costeras de Cuba sería una máquina del mayor diámetro de rotor (preferiblemente de la Clase III estándar) y la menor altura disponibles en cada gama de potencia nominal dada.

Pero la resistencia de un aerogenerador al viento depende de la magnitud de la fuerza de empuje que éste ejerce sobre toda la estructura de la máquina, la que es función cuadrática de la velocidad según $F_{\text{empuje}} = f(V^2)$; la velocidad aumenta con la altura z según $V_z = V_{\text{ref}}(z/z_{\text{ref}})^{\alpha}$ y dado que al aumentar la potencia nominal tiende a aumentar la altura de las máquinas, en general será importante evaluar el efecto del incremento vertical de la velocidad en cada emplazamiento.

Aunque en zonas de la costa norte se ha comprobado que en condiciones normales del viento para alturas desde 10 hasta 50m se registran valores promedio globales de $\alpha \approx 0,2$ hay incertidumbre sobre su valor para $z > 50$ m por no haber mediciones^(Nota 11); la incertidumbre crece respecto a la variación vertical de la velocidad de los vientos durante tormentas o ciclones tropicales, por lo que para calcular las cargas a alturas del buje sobre 50m la Ingeniería hace uso de valores recomendados^{[3], [4]}.

Como regla se acepta que en zonas con perfiles verticales suaves, que corresponden a valores de α bajos, la altura mínima del eje del rotor es igual a su diámetro. Un incremento sensible de la velocidad con la altura puede elevar mucho el rendimiento energético de un parque eólico si se seleccionan mayores alturas del buje, pero esto debe comprobarse cuidadosamente porque cada 10 m de aumento de altura puede representar sobrecostos de 8% o más en las torres, sus fletos y el montaje del aerogenerador [6].

Para cualquier análisis de resistencia de los aerogeneradores a vientos extremos provocados por huracanes se supone que:

- Las máquinas “esperan” al huracán paradas y aseguradas según sus características tecnológicas. Se acepta que en máquinas de paso fijo y regulación “stall” el rotor y la góndola se bloquean

¹ INSMET Reference Stations are located on 11 telecommunications towers throughout the country and provide measurement at different heights up to 100m in some cases; however, most are located in the interior, far from the coast, with the exception of El Ramón (Holguín) on the northern coast, and El Brinco (Playa Giron) and Punta Tabacal (Santiago de Cuba), that are both on the southern coast / Las Estaciones de Referencia del INSMET situadas sobre 11 torres de telecomunicaciones a lo largo del país miden a distintas alturas llegando hasta 100 m en algunas, pero casi todas se hallan en zonas interiores muy alejadas de las franjas costeras, excepto El Ramón (Holguín) en la costa norte, El Brinco (Playa Giron) y Punta Tabacal (Santiago de Cuba), ambas en la costa sur.

means, and that the rotor will be off-wind (also known as the flag position) for the most likely wind direction; the rotor of fixed or variable velocity variable pitch and regulated pitch machines will be left free to turn slowly, while the blades and nacelle will be blocked off-wind by mechanical means.

- The cyclonic rotation and passage of hurricanes will subject the wind turbines of the wind farm to variable wind directions such that the rotor will fulfill or not fulfill randomly the condition of lowest resistance (rotor off-wind or "flag position"), even if the blades are off-wind with respect to their normal operating position.

Parked wind turbines will be disconnected from the grid when a cyclone threatens, and the grid will be de-energized. The machines would thus be unable to move to keep their rotors off-wind; in any case, reorientation would be an unacceptable operation because the pointing systems are not designed to operate at wind velocities that exceed the instantaneous cut out velocity, which is generally set at 35 m/s.

- The Extreme Operation Gust Model (EOG) described in Par. 6.3.2.2 of^[3] and other loading models, and cases that involve the effects of wind during turbine operation do not apply to the following analysis, because wind turbines are parked when there is a threat of a hurricane strike.

5. Calculation of the Thrust Pressure and Comparisons

As a first approximation for verifying the resistance of the different types of wind turbines to extreme winds that are forecast for each climatic region of Cuba, the thrust force necessary to overturn or break the wind turbine was obtained by calculating the unit pressure (for each exposed m²) that would be applied to the machine by the extreme wind that is forecast, and it is compared to the pressure that would be produced if the machine were subjected to 3 typical conditions^[7]:

- Operation up to its cut out or shutdown velocity V_{out}.
- Parked and subject to wind velocity V_{ref} for the particular class.
- Parked and subject to the extreme wind velocity V_{e50} with a 50-year repeat occurrence.

For condition a), it was assumed that the cut out wind velocity for sustained wind was one of the following standard values:

V_{out} = 25 m/s for Class I and II wind turbines

V_{out} = 20 m/s for Class III wind turbines

The following equations were used to calculate the wind pressure on the wind turbine:

rán por medios mecánicos, con el rotor fuera de viento (también llamado en bandera) respecto al rumbo más probable del viento; para máquinas de paso variable y regulación "pitch" de velocidad fija o variable el rotor se dejará libre para girar lentamente, en tanto las palas y la góndola se bloquearán fuera de viento también por medios mecánicos.

- Por la rotación ciclónica y la traslación del huracán las máquinas de un parque eólico serán sometidas a vientos de rumbos variables, y los rotores aleatoriamente podrán o no satisfacer la condición de menor resistencia (posición del rotor fuera de viento o "en bandera") aunque sus palas estén fuera de viento respecto a su posición normal de funcionamiento.

Las máquinas detenidas se desconectarán de la red que ante amenazas ciclónicas también estará sin energía, por lo que no podrán reorientarse para mantener su rotor fuera de viento; además la reorientación sería una operación inadmisible porque los sistemas de orientación no se diseñan para actuar a velocidades del viento que sobrepasen la velocidad de parada instantánea, generalmente fijada en 35 m/s.

- Para el análisis que se realizará no es aplicable el Modelo de ráfaga extrema en funcionamiento (EOG) descrita en el Epig. 6.3.2.2 de^[3] ni otros modelos o casos de carga relacionados a efectos del viento durante la operación de la máquina, por tratarse de aerogeneradores detenidos bajo la condición de amenaza de embate de un huracán.

5. Cálculos de la Presión de Empuje y Comparaciones

Como primera aproximación para comprobar la resistencia de aerogeneradores de distintas clases a los vientos extremos pronosticados para cada región climática de Cuba, se aplicó el criterio de estimar la fuerza de empuje que puede provocar el vuelco o roturas, sobre la base de calcular la presión unitaria (por cada m² expuesto) ejercida sobre la máquina por el viento extremo pronosticado y compararla con la presión resultante si la máquina fuera sometida a 3 condiciones típicas^[7]:

- Funcionando hasta su velocidad de salida o parada V_{sal}.
- Parada, sometida a viento con velocidad V_{ref} para la clase dada.
- Parada, sometida a viento con velocidad extrema V_{e50} con recurrencia de 50 años.

Se supuso para la condición a) que la velocidad de salida para viento sostenido será uno de los valores estándar siguientes:

V_{sal} = 25 m/s para aerogeneradores de las Clases I y II

V_{sal} = 20 m/s para aerogeneradores de la Clase III.

Para calcular la presión del viento sobre el aerogenerador se aplicaron las siguientes ecuaciones:

$$Pr(\text{rotor, tower, nacelle}) = \frac{1}{2} \rho \psi \gamma f V_{ave}^2 \quad (\text{N/m}^2) \quad (1)$$

$$Pr_{\text{overall}} = Pr_{\text{rotor}} + Pr_{\text{tower}} + Pr_{\text{nacelle}} \quad (2)$$

Where:

Pr Wind pressure on the rotor, tower, and nacelle (N/m²)

ρ Wind density: 1.225 kg/m³ Standard value at 15°C 1.174 kg/m³ Corrected value for the annual average temperature of 25.7°C

V_{ave} Average wind velocity at hub height (m/s)

ψ Shape factor that characterizes the solidity or effective overall area of the tower, rotor, and nacelle that is exposed to wind under each operating condition (dimensionless)

γf Safety factor of the load (dimensionless)

Values of the shape factor ψ are:

Y _{tower} / Y _{torre}	0,40	For a circular tower that is exposed to wind from any direction / Para la torre con sección circular expuesta al viento de cualquier dirección.
Y _{rotor}	0,12	For a parked rotor with the blades facing the wind in an exposed or lift position, (the most critical condition if fixed pitch blades are used or if the pitch does not activate). Applicable to conditions b) and c). / Para rotor detenido con palas de frente al viento en posición expuesta o en sustentación (condición más crítica, como si siempre fuera de palas de paso fijo o que el pitch no actuara). Aplicable a las condiciones b) y c).
	0,80	For a rotating rotor that creates an opaque, high solidity plane, (it will not be assumed that the thrust coefficient CT reduces the thrust to a fraction of the overall force applied by the wind). Applicable to condition a) to maximize the thrust effect. / Para rotor girando, creando un plano opaco de alta solidez (no se considerará que el coeficiente de empuje CT reduzca el empuje a una fracción de la fuerza total del viento incidente). Aplicable a la condición a) para maximizar el efecto de empuje.
Y _{nacelle} / Y _{gondola}	0,25	For a nacelle with a facing wind (perpendicular to plane of rotation). Value used in the following calculations. / Para góndola con viento frontal (perpendicular al plano del rotor). Valor utilizado en los cálculos que se exponen.
	1,00	For a nacelle with a side wind (parallel to rotation plane). Case not evaluated. / Para góndola con viento lateral (paralelo al plano del rotor). Caso no evaluado.

Relative proportions were assigned to the area exposed to the wind versus the overall exposed area of the wind turbine for each main component, and these were estimated by comparing the dimensions of a few models that had different rated power values; the proportions applied are different for parked and operating machines, as indicated below:

$$Pr(\text{rotor, tower o góndola}) = \frac{1}{2} \rho \psi \gamma f V_{ave}^2 \quad (\text{N/m}^2) \quad (1)$$

$$Pr_{\text{total}} = Pr_{\text{rotor}} + Pr_{\text{tower}} + Pr_{\text{gondola}} \quad (2)$$

Siendo:

Pr Presión del viento sobre el rotor, la torre y la góndola (N/m²)

ρ Densidad del viento: 1,225 kg/m³ Valor estándar para 15°C 1,174 kg/m³ Valor corregido para la temperatura media anual de 25,7°C

V_{ave} Velocidad promedio del viento a la altura del buje (m/s)

ψ Factor de forma que caracteriza la solidez o área efectiva total expuesta al viento de la torre, el rotor y la góndola, según cada condición de operación (adimensional)

γf Factor de seguridad para la carga (adimensional)

Los valores asignados al factor de forma ψ son:

Adicionalmente se asignaron proporciones relativas de áreas expuestas al viento para cada uno de los componentes principales respecto al área total expuesta del aerogenerador, estimadas a partir de la comparación de dimensiones de varios modelos de distintas potencias unitarias; las proporciones aplicadas son diferentes para las condiciones de máquina parada o funcionando, como se indica:

Component / Componente	Fraction of the overall wind turbine area according to the operating condition / Fracción del área total del aerogenerador según la condición de funcionamiento		
	Parked / Parado		
Operating with the nacelle facing the wind / Funcionando con góndola de frente al viento	Nacelle front view / Góndola de frente	Nacelle side view / Góndola de lado	
Tower / Torre	0.04	0.25	0.25
Parked rotor / Rotor parado	-	0.69	0.51
Rotating rotor / Rotor girando	0.95	-	-
Nacelle front view / Góndola de frente	0.01	0.06	-
Nacelle side view / Góndola de lado	-	-	0.24
Overall unit area / Área unitaria total	1.00	1.00	1.00

The values assigned to the safety factor γ_f should match the load hypotheses in Table 2, Par. 7.4, Chapter 7: Structural Design, of the standard ^[3] from which they were selected:

Los valores asignados al factor de seguridad γ_f deben corresponderse con las hipótesis de cargas de la Tabla 2 del Epígr. 7.4 del Capítulo 7: Diseño estructural, de la norma ^[3], de la que se seleccionaron:

Design situation / Estado del proyecto	DLC / Góndola de frente	Wind condition / Condición de viento	Other conditions / Otras consideraciones	Type of analysis / Tipo de análisis	Partial safety factors / Factores de seguridad parciales
6) Parked (stopped or idling) /	6.1	EWM 50 year repeat occurrence period / Período de recurrencia de 50 años		U	N
6) Inmovilizado (parado o en ralenti)	6.2	EWM 50 year repeat occurrence period / Período de recurrencia de 50 años	Loss of connection to electrical grid / Pérdida de conexión a la red eléctrica	U	A
	6.3	EWM 1 year repeat occurrence period / Período de recurrencia de 1 año	Extreme directional misalignment / Desalineación de la orientación extrema	U	N
	6.4	NTM Vhub < 0,7 Vref / Vbuje < 0,7 Vref		F	-

- Case 6.1 (highlighted below in blue) for condition a) Machine operating up to its cut out velocity V_{out} .
- Case 6.2 (highlighted below in pink) for conditions b) y c).

Where:

U refers to the breaking stress (ultimate load) calculation
F refers to the fatigue calculation (fatigue load)
N refers to normal safety factors
A refers to abnormal safety factors

The following values of the partial safety factor for the loads were chosen from Table 3 of Par. 7.6.2.1 of standard ^[3]:

- El caso 6.1 (resaltado abajo en color azul) para la condición a) Máquina funcionando hasta su velocidad de salida o parada V_{sal} .
- El caso 6.2 (resaltado abajo en color rosa) para las condiciones b) y c).

Donde:

U se refiere al cálculo de esfuerzos de rotura
F se refiere al cálculo de fatigas
N se refiere a factores de seguridad Normales
A se refiere a factores de seguridad Anormales

De la Tabla 3 del Epígr. 7.6.2.1 de la norma ^[3] se seleccionaron los siguientes valores del coeficiente de seguridad parcial para las cargas:

Condition / Condición	Loads / Cargas	Design state / Tipo de estado de diseño	Partial safety factor of the load γ_f / Factor de seguridad parcial de la carga γ_f
a) Wind turbine operating up to its cut out velocity V_{out} / Aerogenerador funcionando hasta su velocidad de salida V_{sal} .	Unfavorable / Desfavorables	Normal (N)	1,35
b) Parked and subject to wind with velocity V_{ref} for the given class / Parado, sometido a viento con velocidad V_{ref} para la clase dada.		Abnormal (A) / Anormal (A)	1,1
c) Parked and subject to wind with extreme velocity V_{e50} for the given class, with a 50-year repeat occurrence / Parado, sometido a viento con velocidad extrema V_{e50} para la clase dada, con recurrencia de 50 años.			

5. Results

The results obtained are presented in Tables 3 and 4, and in Graphs 1, 2, 3 and 4, and are briefly described below:

- Table 3 shows the unit pressure values that the wind turbines of each class would withstand if subjected to the design wind velocity shown for conditions a), b) and c) that are specified for the analysis, for (any) hub height, and are equal for the three climatic regions because they are independent of the site.

5. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en las Tablas 3 y 4, así como en los Gráficos 1, 2, 3 y 4, que se describen brevemente a continuación:

- La Tabla 3 muestra los valores de presiones unitarias que soportarían los aerogeneradores de cada Clase si fueran sometidos a las velocidades de diseño indicadas para las condiciones a), b) y c) especificadas para el análisis, referidas a la altura del buje (cuálquier sea) y son iguales para las tres regiones climáticas, ya que son independientes del emplazamiento.

Table 3 Maximum Pressure for the extreme velocities permitted by IEC (at the hub height) for each wind turbine class / Presión Límite según las Velocidades Extremas admitidas por IEC (a la altura del buje) para cada Clase de Aerogenerador.

Wind velocity defined by IEC 61400-1 3rd Edition, 2005 at the hub height of the WT / Velocidades definidas por IEC 61400-1 3^aEdición, 2005 a la altura del buje del AG

Unit Pressure Pr (N/m²) / Presión unitaria Pr (N/m²)

	WT operating up to V_{out} / AG Funciona hasta V_{sal}	WT parked at V_{ref} / AG Parado a la V_{ref}	WT parked at V_{e50} / AG Parado a la V_{e50}
V_{ref}	Class I 50.0	V_{e50} 70.0	385.6
(*)	Class II 42.5	59.5	385.6
	Class III 37.5	52.5	246.8

- Table 4 shows the unit pressure that the maximum forecast wind velocity for each climatic region would exert on a wind turbine with a probability of 1% (a repeat occurrence of 1 in 100 years) and 2% (a repeat occurrence of 1 in 50 years), after being corrected for hub heights of 50 and 80 m, which are independent of the WT class that is analyzed.

- Graphs 1 and 2 show the relationship between important unit pressure values calculated for each WT class (for 3 selected operating conditions) and the unit pressure values that could be caused by the maximum forecast wind velocities in each region for a hub height of 50m. Graphs 3 and 4 show similar relationships for a hub height of 80m. These graphs are for comparing and selecting the WT classes that are suitable for each climatic region, and show that for any wind turbine class under condition b), a parked machine subject to the V_{ref} of its class, the thrust pressure exerted by

- La Tabla 4 muestra a las presiones unitarias que ejercerían sobre un aerogenerador los vientos de velocidades máximas pronosticados para cada región climática con probabilidades de 1% (recurrencia de 1 en 100 años) y 2% (recurrencia de 1 en 50 años), corregidas para las alturas del buje de 50 y 80 m, y que son independientes de la clase de las turbinas a analizar.

- Los Gráficos 1 y 2 muestran la relación entre los valores notables de presiones unitarias calculados para cada clase de máquina (para las 3 condiciones de operación seleccionadas) y los valores de presiones unitarias que provocarían los vientos extremos pronosticados para cada región, para buje a 50 m. Los Gráficos 3 y 4 muestran similares relaciones pero para buje a 80m. Estos gráficos son la base para la comparación y selección de las clases de los aerogeneradores adecuados para cada región climática, y en ellos se aprecia que para cualquier clase de aerogenerador en la condición b) de máquina parada sometida a la V_{ref} de su clase, la presión de

the wind is lower, much lower in fact, than under condition a), a machine operating up to V_{out} .

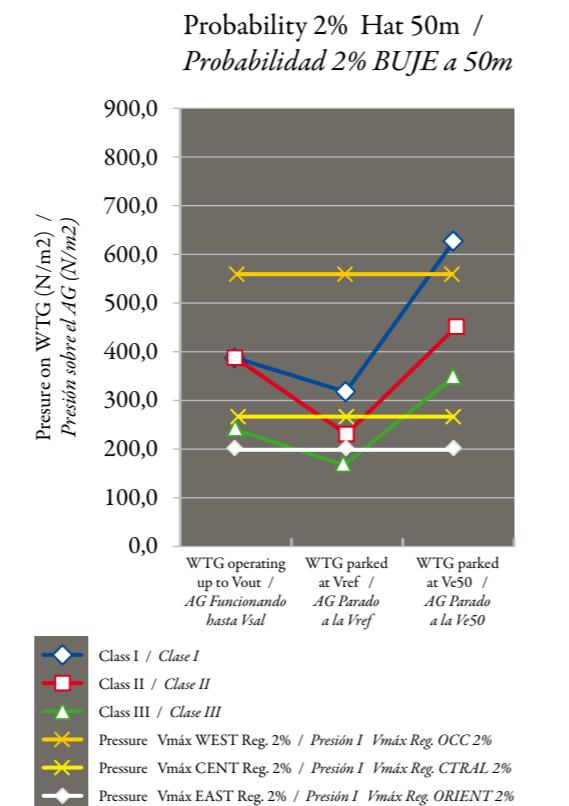
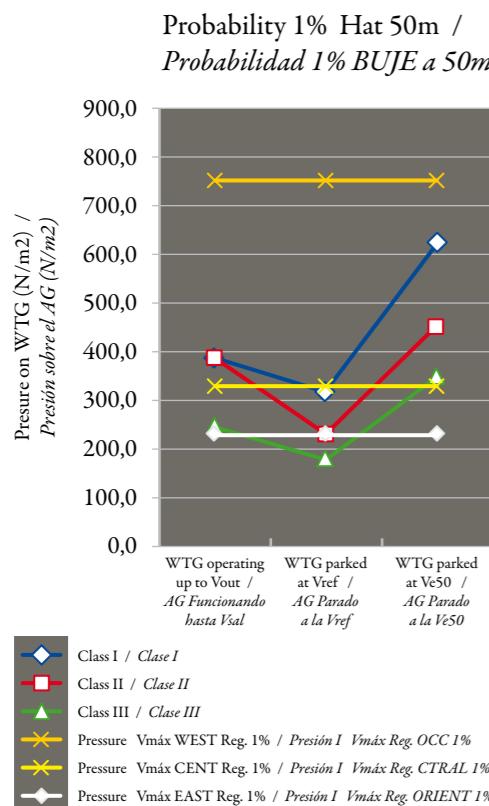
empuje que ejerce el viento es menor e incluso mucho menor que en la condición a) de máquina funcionando hasta V_{sal} .

**Table 4 Maximum Wind pressure on a Wind Turbine for different hub heights /
Tabla 4 Presión Máxima del viento sobre el Aerogenerador para distintas alturas del buje.**

	Region I (Western) West of 80° / Región I (OCCIDENTAL) al Oeste del meridiano 80°		Region II (Central) between 77° and 80°W / Región II (CENTRAL) entre meridianos 77° y 80°W		Region III (Eastern) East of 77°W / Región III (ORIENTAL) al Este del meridiano 77°W	
	P 1% (1/100a)	P 2% (1/50a)	P 1% (1/100a)	P 2% (1/50a)	P 1% (1/100a)	P 2% (1/50a)
Forecast Maximum velocity ^[1] / Velocidad Máxima pronosticada	For Z 10m / Para Z = 10m	64,4	55,6	42,6	38,6	35,6
	For Zhub 50m / Para $Z_{buje} = 50m$	76,9	66,4	50,9	46,1	42,5
	For Zhub 80m / Para $Z_{buje} = 80m$	81,0	69,9	53,5	48,5	44,7
Pressure on WT for the Forecast Maximum / Presión sobre el AG para la Velocidad Máxima pronosticada	For Zhub 50m / Para Z = 50 m	750,5	559,4	328,4	269,6	229,3
	For Zhub 80m / Para Z = 80 m	832,2	620,3	364,2	299,0	254,3
						205,5
						227,9

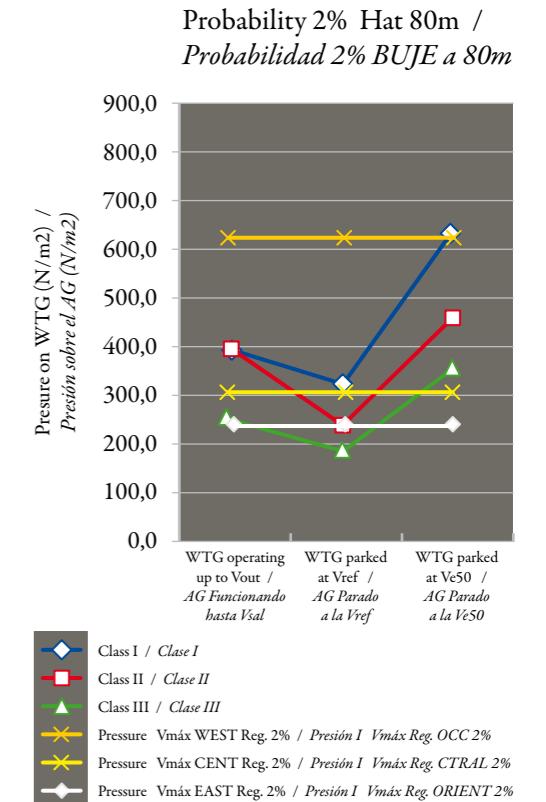
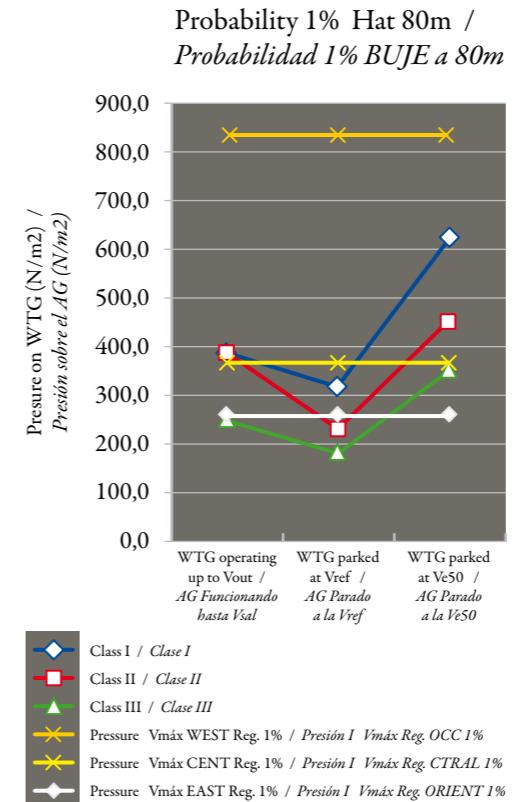
Graphs 1 and 2
Comparison of the maximum allowable pressures for each Class and the pressures caused by the maximum forecast wind velocity in each region. Hub height 50 m.

Gráficos 1 y 2
Comparación de las presiones límites admisibles para cada Clase y de las presiones causadas por las velocidades máximas pronosticadas en cada región. BUJE a 50m.



Graphs 3 and 4
Comparison of the maximum allowable pressures for each Class and the pressures caused by the maximum forecast wind velocity in each region. Hub height 80 m.

Gráficos 3 y 4
Comparación de las presiones límites admisibles para cada Clase y de las presiones causadas por las velocidades máximas pronosticadas en cada región. BUJE a 80m.



Graph 1 refers to wind turbines that are subject to the maximum wind velocity with a 1% probability (a repeat occurrence of 1 in 100 years) and hub height of 50m and shows that:

El Gráfico 1 referido a aerogeneradores sometidos a la máxima velocidad del viento con 1% de probabilidad (recurrencia de 1 en 100 años) y buje a 50 m de altura, muestra que:

Western Region / En La Región Occidental

The pressure due to forecast Vmax at 50m AGL considerably exceeds the allowable value for Class I standard wind turbines. Class S must be used. / La presión debida a la Vmax pronosticada a 50m SNT excede considerablemente a las admisibles para los aerogeneradores estándar de Clase I. Tiene que emplearse Clase S.

Central Region / En La Región Central

Classes I y II / Clases I y II Both can withstand the pressure due to the forecast Vmax at 50m AGL. Class II would seem to be more suitable if the manufacturer confirms its strength. / Ambas pueden soportar la presión debida a la Vmax pronosticada a 50m SNT. La Clase II parece ser más adecuada después que el fabricante confirme su resistencia.

Class III / Clase III

Even though it exceeds the forecast maximum, it is not recommended due to the small safety margin. / Aún cuando excede el límite pronosticado no se recomienda debido a su reducido margen de seguridad.

Eastern Region / En La Región Oriental

All classes of wind turbines can withstand the pressure caused by the forecast Vmax at 50m AGL. Class III seems to be more suitable for achieving higher levels of energy production. / Todas las clases de aerogeneradores pueden soportar la presión debida a la Vmax pronosticada a 50m SNT. La Clase III parece ser la más adecuada para alcanzar producciones de energía más elevadas.

Graph 2 for wind turbines that are subject to the maximum wind velocity with a 2% probability (a repeat occurrence of 1 in 50 years, which complies with the design standards^{[3][4]} for defining Vref and Ve50) and a hub height of 50m shows that:

El Gráfico 2 referido a aerogeneradores sometidos a la máxima velocidad del viento con 2% de probabilidad (recurrencia de 1 en 50 años, condición que cumple con las normas de diseño^{[3][4]} para definir Vref y Ve50) y buje a 50 m de altura, muestra que:

Western Region / En La Región Occidental

Class I / Clase I	Can withstand the pressure due to the forecast Vmax at 50m AGL, but it is critical for the manufacturer to confirm the effective strength. / Puede soportar la presión debida a la Vmax pronosticada a 50m SNT, pero es crítico que el fabricante confirme su resistencia efectiva.
Clases II and III / Clases II y III	Cannot be used because they would not withstand the pressure due to the forecast Vmax at 50m AGL. / No pueden ser usadas debido a que no soportarán la presión debida a la Vmax pronosticada a 50m SNT.

Central Region / En La Región Central

The 3 standard classes would withstand the pressure due to the forecast Vmax at 50m AGL. However, it is recommended that Class II wind turbines be used after confirming their strength with the manufacturer, in order to achieve higher levels of energy production with adequate safety margins. / Las 3 clases estándar pudieran soportar la presión debida a la Vmax pronosticada a 50m SNT. Pero se recomienda usar aerogeneradores de Clase II tras confirmación de su resistencia por el fabricante, para alcanzar más altas producciones de energía con suficientes márgenes de seguridad.

Eastern Region / En La Región Oriental

All classes of wind turbines can withstand the pressure due to forecast Vmax at 50m AGL. Class III seems to be more suitable for achieving higher levels of energy production. / Todas las clases de aerogeneradores podrán soportar la presión debida a la Vmax pronosticada a 50 m SNT. La Clase III parece ser la más adecuada para alcanzar altos rendimientos energéticos.

Graph 3 for wind turbines that are subject to the maximum wind velocity with a 1% probability (a repeat occurrence of 1 in 100 years) and hub height of 80m shows that:

El Gráfico 3 referido a aerogeneradores sometidos a la máxima velocidad del viento con 1% de probabilidad (recurrencia de 1 en 100 años) y buje a 80 m de altura, muestra que:

Western Region / En La Región Occidental

Pressure due to the forecast Vmax at 80m AGL considerably exceeds the allowable pressure for all standard classes. Only Class S wind turbines with design parameters that are rigorously determined with the manufacturer will be suitable. / La presión debida a la Vmax pronosticada a 80m SNT excede considerablemente a la presión admisible para todas las clases estándar. Sólo serán adecuados aerogeneradores de Clase S con parámetros de diseño rigurosamente definidos junto al fabricante.

Central Region / En La Región Central

Classes I y II / Clases I y II	Can withstand the pressure from the forecast Vmax at 80m AGL. Class I seems to be more suitable due to the wider safety margin. / Soportarán la presión debida a la Vmax pronosticada a 80m SNT. La Clase I parece ser más adecuada por contar con un margen de seguridad más amplio.
Class III / Clase III	Not suitable because the pressure due to the forecast Vmax at 80m AGL exceeds Ve50 for this class. / No es adecuada dado que la presión debida a la Vmax pronosticada a 80m SNT excede la Ve50 para esta clase.

Eastern Region / En La Región Oriental

All classes of wind turbines will withstand the pressure due to the forecast Vmax. Class III should be chosen to ensure the highest energy yield. / Todas las clases de aerogeneradores soportarán la presión debida a la Vmax pronosticada. Para asegurar el mayor rendimiento energético debe seleccionarse Clase III.

Graph 4 for wind turbines that are subject to a maximum wind velocity with a 2% probability (a repeat occurrence of 1 in 50 years, a condition that meets the design standards^{[3][4]} for defining Vref and Ve50) and a hub height of 80m shows that:

El Gráfico 4 referido a aerogeneradores sometidos a la máxima velocidad del viento con 2% de probabilidad (recurrencia de 1 en 50 años, condición que cumple con las normas de diseño^{[3][4]} para definir Vref y Ve50) y buje a 80 m de altura, muestra que:

Western Region / En La Región Occidental

Even for a 1 in 50 year repeat occurrence, the pressure caused by the forecast Vmax at 80m AGL exceeds the allowable pressure for all standard classes of wind turbines; however, it would be possible to use Class I if the safety factors are properly managed, and this should be confirmed by the manufacturer. / Incluso para recurrencia de 1 en 50 años la presión causada por la Vmax pronosticada a 80m SNT excede la presión admisible para los aerogeneradores de todas las clases estándar, pero sería posible usar Clase I dependiendo de cómo se manejen los coeficientes de seguridad, lo que debe ser confirmado por el fabricante. Parece ser más seguro usar aerogeneradores de Clase S con parámetros definidos junto con el fabricante.

Central Region / En La Región Central

Wind turbines of any of the standard classes could be used. Class II wind turbines could be used to achieve good energy yields with an adequate safety margin, but it would be better to confirm Class III strength with the manufacturer in order to achieve much higher energy yields. / Pudieran emplearse aerogeneradores de cualquiera de las clases estándar. Los aerogeneradores de Clase II pidieran emplearse para lograr un buen rendimiento energético con suficiente margen de seguridad pero será mejor confirmar con el fabricante la resistencia de la Clase III para alcanzar rendimientos energéticos mucho mayores.

Eastern Region / En La Región Oriental

All classes of wind turbines will withstand the forecast Vmax. It would be preferable to choose Class III wind turbines to ensure the highest energy yield. / Los aerogeneradores de todas las clases soportarán la Vmax pronosticada. Para asegurar el más elevado rendimiento energético es preferible seleccionar aerogeneradores de Clase III.

The above evaluation of the strength of the different classes of wind turbines subject to extreme winds is incomplete and there are important uncertainties because:

- a) Engineering has not reached agreement with INSMET experts on the values of the vertical velocity variation exponent α that are to be applied for hurricanes in order to estimate the hub height velocity that must be withstood by wind turbines that are to be simulated (a value of the exponent $\alpha = 0.11$ has been used for the above evaluations as recommended^[3]); there is no agreement on the correction factor for defining the maximum expected 3 sec gust for a 1 and 50 year repeat occurrence, as specified by the standard according to the maximum velocities that are sustained for 1 minute, or a maximum gust that has a duration of 1 second that are used by the Weather Service according to WMO standards.
 - b) Geometric data and thrust coefficient TC values for rotors (profiles) of wind turbines that are used in operational simulations are not available, so the calculation of the effective thrust force on the rotor and on the whole assembly under extreme wind conditions is not accurate, and has probably been overestimated.
 - c) The applied ratios do not rigorously consider all the aerodynamic and structural differences between fixed pitch and variable pitch wind turbines under parked machine conditions, or the influence of the values of other design parameters for different load cases that are considered in other loading cases that would affect the static and dynamic response of parked machines that are subjected to hurricane force winds.
 - d) No design software is available for complex simulations of loading and torque on wind turbines under the extreme conditions imposed by hurricanes for the different
- La anterior evaluación sobre la capacidad de resistencia de aerogeneradores de distintas clases sometidos a vientos extremos, es incompleta y con incertidumbres importantes dadas porque:*
- a) *La Ingeniería no ha consensuado con los especialistas del INS-MET los exponentes α de variación vertical de la velocidad del viento a aplicar para el caso de huracanes a fin de estimar la velocidad que deberán soportar a la altura del buje los aerogeneradores a simular (para los efectos de las evaluaciones citadas se ha empleado un exponente $\alpha = 0,11$ según recomienda^[3]); tampoco se ha consensuado el factor de corrección para definir la racha máxima esperada con duración de 3 seg para recurrencias de 1 y 50 años, como establece la norma a partir de los valores de velocidades máximas sostenidas de 1 min o de la racha máxima con duración de 1 seg que emplea el Servicio Meteorológico según las normativas de la OMM.*
 - b) *No se dispone de datos de geometría y de valores del coeficiente de empuje CT característicos de los rotores (perfles) de los aerogeneradores empleados en las simulaciones operacionales, por lo que el cálculo de la fuerza de empuje efectiva sobre el rotor y el conjunto en condiciones de vientos extremos es imprecisa, y posiblemente ha sido sobreestimada.*
 - c) *En las relaciones aplicadas no se consideran rigurosamente todas las diferencias aerodinámicas y estructurales entre los aerogeneradores de paso fijo (stall) y de paso variable (pitch) en las condiciones de máquina parada, ni la influencia de los valores de otros parámetros de diseño considerados en distintos casos de carga y que pueden condicionar las respuestas estática y dinámica de las máquinas paradas al ser sometidas a vientos de huracanes.*
 - d) *No se cuenta con un software de diseño que permita realizar simulaciones complejas del comportamiento de las cargas y momentos sobre los aerogeneradores bajo las condiciones extremas*

ent effective pointing angles of the rotor and the whole structure with respect to incident winds, among other possible variables.

- e) As mentioned initially, available estimates of absolute maximum velocities with different probabilities for each climatic region [1] and the probabilities of high intensity hurricane strikes for each province [2] do not permit their behavior to be forecast for areas of particular interest for installing wind farms. This could cause errors in the recommendations regarding the choice of WT classes for each region. They could also be affected by future adjustments in the forecast values of the reference meteorological variables due to the expected increase in hurricane strikes.

Conclusions

1. Standard Class I wind turbines with a hub height up to 50m could be selected for the Western Region because the maximum wind velocity forecast for a 50-year repeat occurrence does not exceed the allowable extreme design velocity.
2. If wind farms with higher wind turbines were to be installed at the Western Region, it would be essential to verify their effective strength and, if necessary, specify the design parameters for Class S wind turbines together with the chosen manufacturer.
3. Manufacturers of wind turbines that are purchased for the Central Region in the future must be asked to confirm whether it will be possible to use standard Class III wind turbines, considering that rated power will surely increase in the future, and the hub height will be much higher than 50m.
4. The possibility that standard Class III wind turbines can be used throughout the Eastern Region is confirmed. This will allow a high-energy yield to be achieved in the zones identified, which coincidentally have the highest wind power potential in the country.
5. It is especially important that INSMET improve hurricane frequency and intensity forecasts and maximum wind velocity forecasts for the conditions that are expected in the future. It is also important that these forecasts be provided for regions closer to the sites that have been identified for future wind farm development.
6. It would also be very important to install facilities for measuring wind velocity to a height of 100m at the proposed sites of large future wind power facilities to reduce uncertainty about the behavior of the vertical profile, given its importance for estimating the energy yield and economic profitability of wind farms, and their operational safety.

Bibliography

- [1] Vega, Raimundo. Zonificación de Cuba relativa a la ve-

que impondrán los huracanes, para distintos ángulos de orientación efectiva del rotor y del conjunto de la estructura respecto a los vientos incidentes, entre otras variables posibles.

- e) *Como se citó inicialmente las estimaciones disponibles de velocidades máximas absolutas con diferentes probabilidades para cada región climática [1] y de probabilidades de afectación de huracanes de gran intensidad por provincias [2] no permiten pronosticar su comportamiento para las zonas de interés específico para emplazar parques eólicos, lo que puede inducir errores en las recomendaciones de selección de las clases de los aerogeneradores a emplear para cada región, que además pueden modificarse por ajustes futuros de los valores pronosticados para las variables meteorológicas de referencia por el incremento esperado de riesgos de afectaciones por huracanes.*

Conclusiones

1. *Para la Región Occidental es posible seleccionar aerogeneradores de la Clase I estándar con altura de buje hasta 50 m porque los vientos extremos pronosticados con recurrencia de 50 años no exceden la velocidad extrema de diseño admisible.*
2. *Si se decidiera instalar parques eólicos en la Región Occidental usando máquinas más altas será imprescindible comprobar su resistencia efectiva y si se requiere, definir de conjunto con el suministrador identificado los parámetros de diseño para aerogeneradores de la Clase S.*
3. *Deberá confirmarse con los fabricantes de los aerogeneradores que se adquieran en el futuro, si será posible emplear máquinas de Clase III estándar en la Región Central tomando en cuenta que seguramente aumentarán la potencia nominal y altura del buje muy por encima de 50 m.*
4. *Se confirma que en toda la Región Oriental será posible emplear aerogeneradores de la Clase III, lo que permitirá alcanzar un elevado rendimiento energético en las zonas identificadas, que coincidentemente son las de más alto potencial eólico del país.*
5. *Es de especial importancia que el INSMET avance en ajustar los pronósticos de frecuencia e intensidad de los huracanes, así como de magnitud de las velocidades extremas para las condiciones esperadas en el futuro. Es relevante asimismo que se puedan especificar estos pronósticos para regiones más cercanas a las zonas ya identificadas como de principal interés para los desarrollos eólicos futuros.*
6. *También será de gran interés que en zonas previstas para grandes desarrollos eólicos futuros se instalen medios de medición de velocidad hasta a 100 m de altura, con el fin de reducir la incertidumbre sobre el comportamiento del perfil vertical, dada la alta incidencia que esto tendrá en la estimación del rendimiento energético y económico de los parques eólicos, así como en su seguridad operacional.*

Bibliografía

- [1] Vega, Raimundo. Zonificación de Cuba relativa a la ve-

locidad máxima del viento. INSMET. La Habana, 1990.

- [2] Cronología de los huracanes en Cuba. Probabilidad de afectación por huracanes en cada región de Cuba. Informe abreviado. INSMET-AMA. CITMA. La Habana. Mayo 2006.

- [3] IEC 61400-1 3rd Edition (2005). Wind turbines. Design requirements.

- [4] Germanischer Lloyd. Rules and Guidelines. IV Industrial services. 1. Guideline for the certification of wind turbines. Edition 2003.

- [5] Soltura, R. Resultados de la prospección eólica en Cuba entre 2006 y 2009. Ponencia al Fórum de Ciencia y Técnica de INEL. La Habana, 2009.

- [6] Garrad Hassan & Partners. Costs of European Wind farm projects. 2008 Study of history and forecast. Report prepared under contract for ENOVA (Norwegian Electric Co.) based on data from 22 European projects. UK, 2008.

- [7] Leiva, G. Criterios sobre soluciones tecnológicas a aplicar en la Ingeniería Básica de los parques eólicos en Cuba. Conferencia para el Diplomado de Energía Eólica. CETER y UNE. La Habana, 2009.

dad máxima del viento. INSMET. La Habana, 1990.

- [2] Cronología de los huracanes en Cuba. Probabilidad de afectación por huracanes en cada región de Cuba. Informe abreviado. INSMET-AMA. CITMA. La Habana. Mayo 2006.

- [3] Norma IEC 61400-1 3ª Edición (2005). Aerogeneradores. Requisitos de diseño.

- [4] Germanischer Lloyd. Rules and Guidelines. IV Industrial services. 1. Guideline for the certification of wind turbines. Edition 2003.

- [5] Soltura, R. Resultados de la prospección eólica en Cuba entre 2006 y 2009. Ponencia al Fórum de Ciencia y Técnica de INEL. La Habana, 2009.

- [6] Garrad Hassan & Partners. Costos de proyectos de parques eólicos europeos. Estudio 2008 de historia y proyecciones. Informe elaborado pro encargo de ENOVA (Empresa Eléctrica Noruega) basado en datos de 22 proyectos europeos. UK, 2008.

-
- [7] Leiva, G. Criterios sobre soluciones tecnológicas a aplicar en la Ingeniería Básica de los parques eólicos en Cuba. Conferencia para el Diplomado de Energía Eólica. CETER y UNE. La Habana, 2009.

Future Stories for Pemex Exploration and Production: Strategic Considerations from Scenario Generation

Referencias a Considerarse en un Futuro para la Exploración y Producción de Pemex: Consideraciones Estratégicas del Escenario de Generación



Elizabeth Mar-Juárez

Oil Mexican Institute, México, DF, México

Mrs. Juarez has a PhD in Engineering, graduated with honors from the National Autonomous University of Mexico. She graduated from the Faculty of Engineering at UNAM with the degree of Master of Energy Engineering and Mechanical-Electrical Engineer. She is currently assigned to the Process Engineering Division of the Mexican Petroleum Institute. She has participated in several prospective and strategic planning projects, as well as in industrial application and research studies related to the energy sector for Petróleos Mexicanos, Mexico's Energy Secretariat, World Bank, International Atomic Energy Agency, among others. Mrs. Juarez is a recognized specialist in modeling, evaluation and forecasting issues related to energy and environmental systems. She has published several articles, book's chapters, and reports related to climate change, energy security, energy-environment scenarios, energy demand in the transportation, residential and industrial sector, biofuels and environmental externalities, as well as about social and economic impacts of energy sector activities. She has recently assessed the biofuels' use potential in Mexico, developing scenarios to incorporate them to Petróleos Mexicanos, as well as assessing the environmental externalities for the domestic electricity sector. She has also developed a technology roadmap for the transportation of heavy and extra heavy crude oil. Mrs. Juarez has also been involved in interdisciplinary work collaborating with experts in multiple disciplines, looking at options to tackle climate change and air quality's degradation in large cities, developing works related to gasoline demand, its quality, fuel theft and characterization of vehicle fleet in Mexico.

Florentino Murrieta Guevara

Oil Mexican Institute, México, DF, México

Florentino Murrieta is a PhD Candidate in Engineering from the Universidad Nacional Autónoma de Mexico. He is Chemical Engineering from the Universidad Veracruzana and holds a Master's in Chemical

Elizabeth Mar-Juárez

Instituto Mexicano del Petróleo, México, DF, México

Doctora en Ingeniería con Mención Honorifica por la Universidad Nacional Autónoma de México. Graduada de la Facultad de Ingeniería de la UNAM con el grado de Maestría en Ingeniería Energética y de Ingeniería Mecánico-Electricista. Adscrita actualmente a la Dirección de Ingeniería de Procesos del Instituto Mexicano del Petróleo ha participado en diversos proyectos de prospectiva y planeación estratégica, así como estudios de aplicación industrial y de investigación relacionados con el sector energético para Petróleos Mexicanos, Secretaría de Energía de México, Banco Mundial, Organismo Internacional de Energía Atómica, entre otros organismos. Es una especialista reconocida en temas de modelación, evaluación y prospectiva de sistemas energéticos y ambientales. Ha publicado diversos artículos, capítulos de libros e informes relacionados a los campos de cambio climático y la seguridad energética, escenarios energético-ambientales, demanda de energéticos en el sector transporte, residencial e industrial, biocombustibles y externalidades ambientales, así como sobre impactos sociales y económicos de las actividades del sector energético. Recientemente se ha dedicado a evaluar el potencial del uso de biocombustibles en México, desarrollando escenarios de incorporación de los mismos para Petróleos Mexicanos, así como a evaluar las externalidades ambientales para el sector eléctrico nacional y ha elaborado un mapa tecnológico para el transporte de crudos pesados y extrapesados. También ha estado involucrada en trabajos interdisciplinarios colaborando con expertos en múltiples disciplinas buscando opciones para enfrentar el problema del cambio climático y la degradación de la calidad del aire en las grandes ciudades, desarrollando trabajos relacionados con la demanda de gasolina, su calidad, el robo de combustible y la caracterización de la flota vehicular que circula en México.

Florentino Murrieta Guevara

Instituto Mexicano del Petróleo, México, DF, México

Florentino Murrieta es Candidato a Doctor en Ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma de México. Es Ingeniero Químico por la Universidad Veracruzana y cuenta con una Maestría en Ingeniería Química

Engineering from UNAM. His areas of expertise are thermodynamics of fluids, petroleum refining processes, and the production of biofuels. He has published 38 articles in peer-reviewed journals, and he has presented papers at 40 international and national conferences. He is currently the Technical Secretary of the Directorate of Research and Postgraduate studies of the Mexican Institute of Petroleum.

por la UNAM. Sus áreas de especialidad son la termodinámica de fluidos, los procesos de refinación de petróleo y la producción de biocombustibles. Ha publicado 38 artículos en revistas arbitradas y presentado trabajos en 40 congresos tanto internacionales como nacionales. Actualmente es Secretario Técnico de la Dirección de Investigación y Posgrado del Instituto Mexicano del Petróleo.

Clemente Juárez-Soto

JM Consulting, México, DF, México

Clemente Juárez-Soto

JM Consultora, México, DF, México

Clemente Juárez Soto is a Chemical Engineer from the Universidad Nacional Autónoma de Mexico; he also has a Masters in Energy Engineering from the same institution. He has specialized in energy planning issues and has cooperated on projects with the University Energy Program of the UNAM, Battelle Memorial Institute, the Mexican Petroleum Institute and the National Institute of Ecology, among others. He is currently an independent consultant and has recently published several articles related to Crude Oil Transportation, Energy Efficiency and Biofuels

Clemente Juárez Soto es Ingeniero Químico por la Universidad Nacional Autónoma de México, asimismo cuenta con una Maestría en Ingeniería Energética por la misma Institución. Se ha especializado en temas de planeación energética y ha colaborado en proyectos junto con el Programa Universitario de Energía de la UNAM, Battelle Memorial Institute, el Instituto Mexicano del Petróleo y el Instituto Nacional de Ecología, entre otros. Actualmente es consultor independiente y recientemente ha realizado artículos relacionados con Transporte de Crudos Pesados, Eficiencia Energética y Biocombustibles.

Abstract

This paper presents future technical-technological-socioeconomic scenarios for PEMEX Exploration and Production (PEP), the public subsidiary in charge of the development and operation of Mexican oil industry. In general, planning processes have traditionally been operations focused so using forward-looking tools help identify framework elements, strategic action lines and broad strategic variables that can affect long range performance if not taken into account.

The method used for the forecast is based on expert consultation, followed by the construction of cross impact matrixes and a simulation via a probabilistic technique that generates the scenarios; then, the future narratives are elaborated based on the results of the simulation. The results are three scenarios for the future of PEP: a) "Missed opportunities," where the challenges have not been resolved and the situation is critical for the company; b) "Phoenix reborn," where everything happens in a way that the company is completely successful; and, c) "Imagining the possible," which shows that moderate changes in technological attitudes and strategic actions could enable PEMEX to achieve reasonable operational goals.

The answers provided by the scenario technique are always ample and generalist, but have the advantage of presenting a broad framework view of how various events may interact to determine a future. To this extent, the use of forecasting tools provides valuable input to the planning processes of the oil industry in Mexico.

When aiming at the moon, the fool stares only at the finger.
Chinese Proverb

Resumen

Este artículo presenta escenarios futuros técnicos y tecnológico-socioeconómicos para PEMEX Exploración y Producción (PEP), filial pública encargada del desarrollo y el funcionamiento de la industria petrolera mexicana. En general, los procesos de planificación han sido tradicionalmente como operaciones enfocadas para utilizarlas a futuro como herramientas que ayuden a identificar los elementos delimitantes, las líneas estratégicas de acción y las amplias variables estratégicas que pueden afectar el desempeño de largo alcance si no se toman en cuenta.

El método utilizado para la prospectiva se basa en la consulta de expertos, seguida por la construcción de matrices de impacto cruzado y una simulación a través de una técnica probabilística que genera los escenarios y, posteriormente, las descripciones a futuro son elaboradas en base a los resultados de la simulación. Los resultados son tres escenarios para el futuro de la PEP: a) las "oportunidades perdidas", donde los desafíos no se han resuelto y la situación es crítica para la empresa, b) "el renacimiento de Phoenix", donde todo sucede de manera que la empresa es un éxito total, y, c) "Imaginando lo posible", lo que demuestra que los cambios moderados en las actitudes y acciones estratégicas tecnológicas podrían permitir a PEMEX alcanzar metas razonables de funcionamiento.

Las respuestas dadas por la técnica de escenarios son siempre amplias y generalistas, pero tienen la ventaja de presentar una visión amplia del marco de cómo varios eventos pueden interactuar para determinar un futuro. En este sentido, el uso de herramientas de prospectiva ofrece un valioso aporte a los procesos de planificación de la industria petrolera en México.

Cuando se apunta a la luna el tonto se queda mirando el dedo.
Proverbio chino

Introduction

Entrepreneurial curiosity about the future is not a new thing, since reason and imagination have always allowed people to speculate about its future based on their past. Forecasting practices have become a common activity within the government and private business developing a new branch of study that is generally referred to as "prospective". Then, "forecasting" can be defined as a set of processes that seeks to analyze, understand, reflect and act on any variable, quantifiable or not, that can affect, more or less, any phenomenon that can produce the future. Part of this branch of knowledge are the scenarios techniques, however, both are used as synonymous, although there are important differences between the two concepts.

In general, scenarios are projections of a specific part of one of the possible futures, that is they are forecasts of tomorrow. Thus, forecasting is a field of knowledge and the scenarios are specific estimates of what might happen based on a set of predetermined information and assumptions. Therefore, the generation of scenarios is like making an exploratory trip, as it can change how the world is seen and understood. The scenarios are not just simulations of combinations of the current realities; they are also experiments of how an organization will operate under a variety of future possibilities, allowing decision makers to simulate the experience through different potential conditions.

The use of scenarios can help comprehend aspects of the future that are categorized as uncertain. While all scenarios generation techniques are based on past events, experience and intuition, it is also feasible to include systematic and analytical methods to provide a more structured approach, thus allowing a consensus view of the future based on expert opinion. It is sensible to always keep in mind that the context may change, so stories are written as potential futures where each element characterizes different likely futures. As such, the future may be based on mathematical models and thereby provide a quantitative analysis of certain lines of action. However, the true essence of the scenarios as a strategic tool comes from the fact that more intangible aspects of the future can be included.

The evolution of the scenario generation methods has followed the line from the intuitive to the analytical. The first methodological effort was made by Herman Kahn in the RAND Corporation in the 1950s, the aim was to analyze and evaluate the action plans of the U.S. Air Force based on the assumption of cause and effect. From this experience, within the same RAND Corporation, a variety of methodologies was developed and improved ranging from the intuitive to the analytical.

Since then, experts formed in RAND and its methods joined the private sector, and an explosion of methods has been incorporated into the corporate culture of the vast majority of companies. The most famous success being that of Shell to "anticipate" the increase in the oil prices and still make profits despite the shock 1973-1978 oil. The current range of available generation techniques is great, but none can be said to be the "right one", there is no single approach

Introducción

La curiosidad empresarial sobre el futuro no es algo nuevo, puesto que la razón y la imaginación siempre han permitido a la gente especular sobre su futuro en base a su pasado. Las prácticas de prospectiva se han convertido en una actividad común en el gobierno y en las empresas privadas, desarrollando de una nueva rama de estudio que se conoce generalmente como "prospectiva". Entonces, "las prospectivas" se pueden definir como un conjunto de procesos que tienen por objeto analizar, comprender, reflexionar y actuar sobre cualquier variable, cuantificable o no, que puede afectar, más o menos, cualquier fenómeno que pueda producir el futuro. Parte de esta rama del conocimiento son las técnicas de los escenarios, sin embargo, ambos se utilizan como sinónimos, aunque hay diferencias importantes entre los dos conceptos.

En general, los escenarios son proyecciones de una parte específica de uno de los futuros eventos posibles, es decir, son las prospectivas del mañana. Así, la prospectiva es un campo de conocimiento y los escenarios son estimaciones concretas de lo que podría ocurrir sobre la base de un conjunto de información predeterminada y suposiciones. Por lo tanto, la generación de escenarios es como hacer un viaje de exploración, ya que puede cambiar el modo en el que el mundo es visto y entendido. Los escenarios no son sólo simulaciones de combinaciones de la realidad actual, sino que también son experimentos de cómo una organización funciona bajo una variedad de futuras posibilidades, permitiendo a los tomadores de decisiones simular la experiencia a través de diferentes condiciones posibles.

El uso de escenarios puede ayudar a comprender los aspectos del futuro que se clasifican como inciertos. Si bien todas las técnicas de generación de escenarios se basan en hechos del pasado, la experiencia y la intuición, también hace posible incluir los métodos sistemáticos y analíticos para facilitar un enfoque más estructurado, lo que permite una visión consensuada del futuro basado en las opiniones de los expertos. Es conveniente mantener siempre en mente que el contexto puede cambiar, así que las historias se escriben como futuros posibles donde cada elemento caracteriza a diferentes futuros probables. Como tal, el futuro puede basarse en modelos matemáticos y por ende, ofrecer un análisis cuantitativo de ciertas líneas de acción. Sin embargo, la verdadera esencia de los escenarios como una herramienta estratégica proviene del hecho de que más elementos intangibles del futuro pueden ser incluidos.

La evolución de los métodos de generación de escenarios ha seguido la línea que va de lo intuitivo a lo analítico. El primer esfuerzo metodológico fue hecho por Herman Kahn en la Corporación RAND en 1950, el objetivo fue analizar y evaluar los planes de acción de la Fuerza Aérea de los EE.UU. basada en la hipótesis de causa y efecto. De esta experiencia, dentro de la misma Corporación RAND, una variedad de metodologías fue desarrollada y mejorada desde lo intuitivo a lo analítico.

Desde entonces, los expertos formados en RAND y sus métodos se unieron al sector privado y se ha incorporado una explosión de métodos en la cultura corporativa de la gran mayoría de las empresas. El éxito más conocido es el de Shell "anticipar" el aumento de los precios del petróleo y seguir consiguiendo ganancias a pesar del choque del petróleo de 1973-1978. La gama actual de las técnicas de generación disponible es grande, pero nin-

to develop and use scenarios. Thus, organizations can have several options depending on how the scenarios are developed and how they are used for decision making. Any method offers decision-makers an approximation to learn the future before it happens.

In this work, a scenario is defined as a story that describes a possible future. It identifies some significant events, some actors or actions, and some political and socio-economic interactions that facilitate the knowledge of how they are intermingled and what effects does each one have in the other. Thus, the construction of the scenarios helps explore what can happen in the future and the likely opportunities and challenges that are identified. Scenarios are used to clarify uncertain aspects of the future that are of concern, or to discover aspects which must be addressed, exploring ways to explain different behaviors and options to modify them. Projections developed for this purpose are an effort to properly plan activities in the short, medium and long term. The scenarios are directed to certain questions or topics, which begin the process of strategic thinking. In this case, the focus is to obtain specific ideas regarding the future of PEMEX Exploration and Production (PEP), and point out areas of opportunity or that will present specific challenges.

The selection of PEP as a study subject is based on two facts: first, the issue of oil exploration and production in Mexico is a strategic factor for the elaboration of the governmental budget and in consequence the development of national policies; second, in recent years, a fall in the oil production has begun in Mexico. So the technical, technological and socioeconomic challenges in the exploration and exploitation of oil in Mexico are of great relevance, since they occur in a context in which some of the major fields under exploitation are beginning their natural stage of decline, being the most important the Cantarell field, which has in some moments represented about 50 percent of the production of crude oil.

Methodology

As stated, there are several methods to generate scenarios and analyze the possible futures. In general, scenario generation methodologies can be divided into two basic approaches:

1. The backward approach that reconstructs the road that will lead to the significant future and includes intuitive, deductive and top-down methods. The starting point is to identify a number of possible final states (desirable or not), and later "build" descriptions that show what it would take for each final state to emerge from the present. These methods are useful when there is a very limited amount of data or non-quantifiable data at all.

2. The forward approach that projects the future from significant initial elements and their possible evolution. This category includes inductive, analytical and bottom-up methods. In these, the knowledge about the present and its possible references are used as building blocks. Typi-

guna de ellas puede catalogarse como la "correcta", no existe un enfoque único para desarrollar y utilizar escenarios. Así, las organizaciones pueden tener varias opciones dependiendo de cómo se desarrollan los escenarios y cómo se utilizan para la toma de decisiones. Cualquier método ofrece a los tomadores de decisiones una aproximación para conocer el futuro antes de que suceda.

En este trabajo, se define un escenario como una historia que describe un futuro posible. Identifica algunos acontecimientos significativos, algunos actores o acciones, y algunas interacciones políticas y socioeconómicas que faciliten el conocimiento de cómo se entremezclan y qué efectos tiene uno en el otro. Por lo tanto, la construcción de los escenarios ayuda a explorar lo que puede suceder en el futuro y las oportunidades y los probables desafíos que se identifiquen. Los escenarios se utilizan para aclarar algunos aspectos inciertos del futuro que son de interés, o para descubrir los aspectos que deben abordarse, explorando maneras de explicar los diferentes comportamientos y opciones para modificarlos. Las proyecciones elaboradas para tal efecto, son un esfuerzo para planificar adecuadamente las actividades en el corto, mediano y largo plazo. Los escenarios están dirigidos a determinadas preguntas o temas, que inician el proceso de pensamiento estratégico. En este caso, el objetivo es obtener ideas concretas sobre el futuro de PEMEX Exploración y Producción (PEP), y señalar las áreas de oportunidad o que se presenten desafíos específicos.

La selección de PEP como objeto de estudio se basa en dos hechos: primero, la cuestión de la exploración y producción de petróleo en México es un factor estratégico para la elaboración del presupuesto gubernamental y, en consecuencia, el desarrollo de las políticas nacionales, en segundo lugar, en los últimos años, una caída en la producción de petróleo ha comenzado en México. Así, los retos técnicos, tecnológicos y socioeconómicos en la exploración y explotación de petróleo en México son de gran relevancia, ya que se producen en un contexto en el que algunos de los principales campos en explotación están comenzando su fase de declinación natural, siendo el más importante el Yacimiento de Cantarell, que en algunos momentos representaba alrededor del 50 por ciento de la producción de petróleo crudo.

Metodología

Como se ha indicado, existen varios métodos para generar escenarios y analizar los futuros escenarios posibles. En general, las metodologías de generación de escenarios se pueden dividir en dos enfoques básicos:

1. *El enfoque hacia atrás que reconstruye el camino que conducirá a un futuro importante incluye métodos intuitivos, deductivos y de arriba hacia abajo. El punto de partida es identificar una serie de posibles estados finales (deseables o no), y más tarde "construir" las descripciones que muestran lo que se necesita para cada estado final para salir del actual. Estos métodos son útiles cuando hay una cantidad muy limitada de los datos o datos no cuantificables.*

2. *El enfoque orientado hacia adelante proyecta el futuro desde elementos iniciales importantes y su posible evolución. Esta categoría incluye métodos inductivo, analítico y de abajo hacia arriba. En estos, el conocimiento sobre el presente y sus posibles re-*

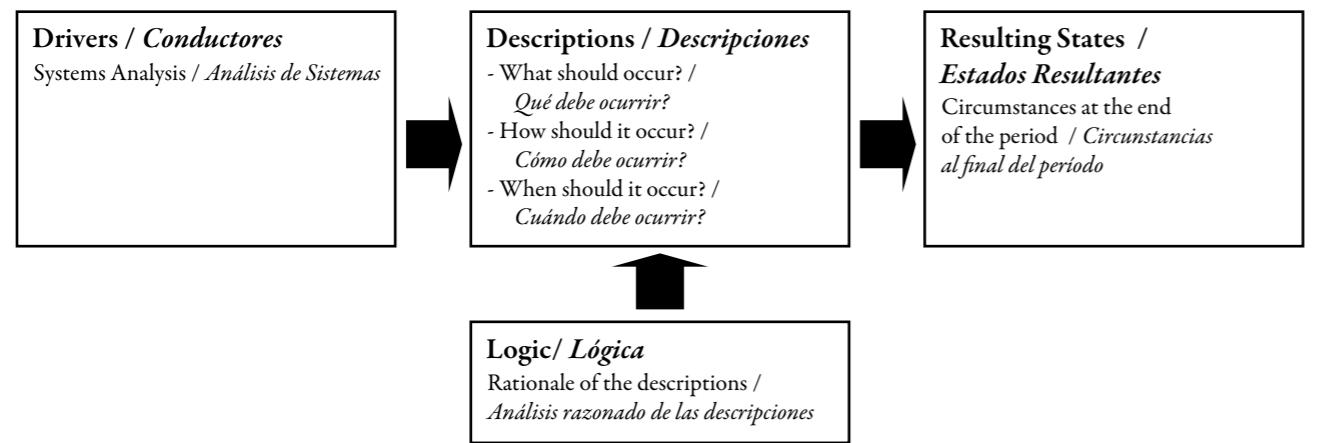
cally, the starting point is the strategic actions and decisions that have to take the organization and the basic elements are internal-external circumstances and events.

In general, there is a consensus in the field of forecasting that to consider a method of generation of scenario as such, the analysis must include specific activities that are linked logically (Fig. 1).

ferencias se utilizan como bloques de construcción. Normalmente, el punto de partida son las acciones estratégicas y las decisiones que tienen que llevar a la organización y los elementos básicos son las circunstancias internas-externas y los eventos.

En general, existe un consenso en el ámbito de la prospección que para considerar un método de generación de escenario, como tal, el análisis debe incluir las actividades específicas que están relacionadas lógicamente (Fig.1)

Figure 1 Elements of a Scenario Methodology / Figura 1 Elementos de una Metodología de Escenarios



These four essential elements can be identified in all known methods for generating scenarios and include the following:

- The drivers are individual forces that shape and give depth to the generation process affecting the descriptions in the scenarios. In general, they can be grouped into two categories: external forces that derive from the environment and those generated internally within the same institution.
- The descriptions are part of the story that connects the present with the resulting states, and thus illustrates what, how and when should happen so a specific future occurs.
- The resulting states represent a particular future at some specific point in time that constrains the process and diminishes the ambiguity to develop specific scenarios; the simplest way to generate resulting states is asking, what if?
- The logic is the rationale behind the description of the scenario; it should support the descriptions' what and how. The logic provides the explanation for why the drivers and actors behave in any way. Without an understanding of the logic, decision makers can not ensure the feasibility of any scenario, and cannot respond: how can it happen? Or are there inconsistencies?
- Estos cuatro elementos esenciales se pueden identificar en todos los métodos conocidos para la generación de escenarios e incluyen los siguientes:*
- Los conductores son las fuerzas individuales que dan forma y dan profundidad al proceso de generación que afecta a las descripciones de los escenarios. En general, se pueden agrupar en dos categorías: fuerzas externas que se derivan del medio ambiente y los generados internamente dentro de la misma institución.*
- Las descripciones son parte de la historia que conecta el presente con los estados resultantes, e ilustra, qué, cómo y cuándo deberían ocurrir para que se produzca un futuro específico.*
- Los estados resultantes representan un futuro particular en algún momento específico en el tiempo que limitan el proceso y disminuyen la ambigüedad para desarrollar escenarios específicos; la forma más sencilla de generar estados resultantes es preguntando, ¿Qué pasaría si...?*
- La lógica es el análisis razonado detrás de la descripción del escenario, que debe apoyar las denominaciones de qué y cómo. La lógica proporciona la explicación de por qué los conductores y los actores se comportan de cierta forma. Sin una comprensión de la lógica, los tomadores de decisiones no puede asegurar la viabilidad de un escenario, y no pueden responder: ¿cómo puede suceder? ¿O hay inconsistencias?*

With these elements, the scenarios establish how the future would be possible (resulting states), how can it be achieved (descriptions), and why can it occur (logic). These elements enable that different futures can be compared and contrasted, while exploring the implications of the decisions made and an analysis of the implicit assumptions can be carried out through industries, technologies and economics. This is a tool with a high degree of flexibility.

In this paper, the methodology for generating scenarios used is a probabilistic modeling of expert judgment with cross-impact analysis following the process established by the Battelle Memorial Institute. This technique is based on generating ideas through consultation with experts, consolidating them into elements called descriptors that have a narrative and a predetermined number of possible future states, with a priori probabilities assigned to each state based on the expectancy of such state occurring in the future. Then, the cross impact matrix is formed by weighting the impact that the occurrence of one descriptor has on each one of the other descriptors. Computation is based on Bayesian probabilities and is carried out by a computer software called BASICS (Battelle Scenario Inputs to Corporate Strategy), which recalculates the a priori probabilities of the future states of each descriptor via the established impacts and normalizes the probabilities until a scenario is generated, that is, when one future state in each of the descriptors happens and all the others do not.

Battelle's method evolved correcting and complementing some techniques with others. The result is a unique method that some may see as a modified Delphi or Shell type scenarios, but in reality is a mix, as the methodology includes:

- Expert Judgement to identify "descriptors" (topical, factors, trends and variables),
- Trend Analysis to identify alternative future states of the descriptors, and
- Multiple Choice Analysis to quantify trends and generate possible futures.

The process followed by this methodology is divided into steps (Fig. 2):

- Selection of Topical Question
- Selection of experts and Focus Group to generate ideas
- Transforming ideas into descriptors
- Establish descriptor future states and a priori probabilities
- Develop the cross-impact matrices
- Scenario generation with the BASICS software
- Group similar scenarios to cluster results
- Elaborating the narratives

Con estos elementos, los escenarios establecen cómo sería posible el futuro (estados resultantes), ¿cómo se puede lograr? (descripciones), y ¿por qué éste puede ocurrir? (lógica). Estos elementos permiten que los diferentes futuros puedan ser comparados y contrastados, mientras que se realiza a través de industrias, tecnologías y economía, la exploración de las implicaciones de las decisiones tomadas y el análisis de los supuestos implícitos. Esta es una herramienta con un alto grado de flexibilidad.

En este trabajo, la metodología para la generación de escenarios utilizada es un modelo probabilístico de la opinión de expertos con el análisis de impacto cruzado tras el proceso establecido por el Instituto Battelle Memorial. Esta técnica se basa en la generación de ideas a través de consultas con expertos, consolidándolas en elementos llamados descriptores que tienen una narrativa y un número predeterminado de posibles estados futuros, con probabilidades asignadas a priori a cada estado basado en la expectativa de tal estado que se produzca a futuro. Posteriormente, el impacto cruzado de la matriz se forma mediante la ponderación del impacto de la ocurrencia que un descriptor tiene en cada uno de los otros descriptores. El cálculo se basa en probabilidades Bayesianas y se lleva a cabo por un software informático denominado BÁSICAS (Escenario de ingresos Battelle a la Estrategia Corporativa), que vuelve a calcular las probabilidades a priori de los estados futuros de cada descriptor a través de los impactos establecidos y normaliza las probabilidades hasta que un escenario sea generado, es decir, cuando ocurre un estado futuro en cada uno de los descriptores y todos los demás no.

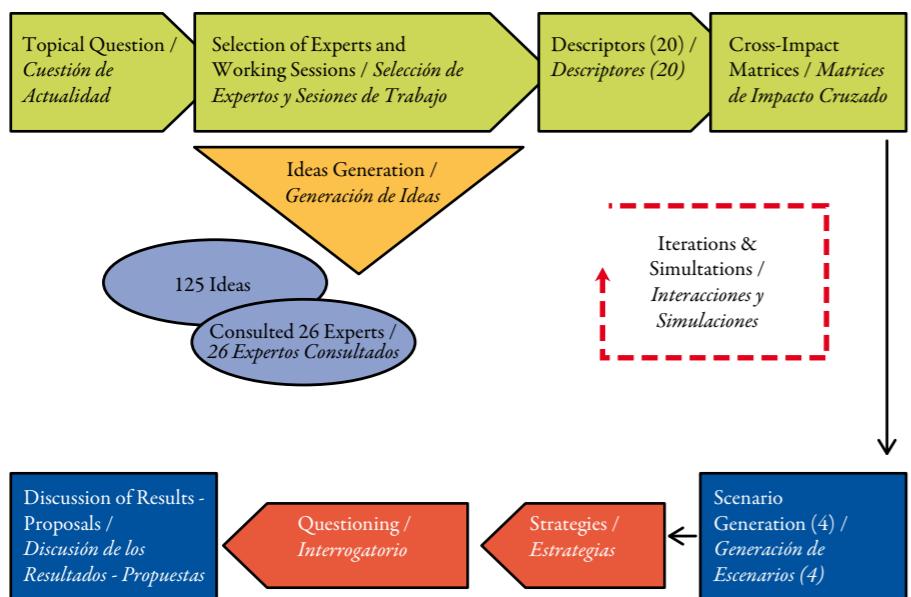
El método de Battelle ha evolucionado corrigiendo y completando algunas técnicas con otras. El resultado es un método único que algunos ven como una modificación de Delphi o de los escenarios tipo Shell, pero en realidad es una mezcla, ya que la metodología incluye:

- Juicio de los expertos para identificar "los descriptores" (por temas, factores, tendencias y variables),
- Análisis de tendencias alternativas para identificar los futuros estados de los descriptores, y
- Selección múltiple de análisis para cuantificar las tendencias y generar futuros posibles.

El proceso seguido por esta metodología se divide en pasos (Fig. 2):

- Selección de preguntas sobre el tema
- Selección de expertos y Grupo focal para generar ideas
- Transformar las ideas en descriptores
- Establecer los futuros estados de los descriptores y las probabilidades a priori
- Desarrollar las matrices de impacto cruzado
- Escenario de la generación con el software de BASICS
- Grupo de escenarios similares a los resultados de la unidad de almacenamiento
- La elaboración de los relatos

Figure 2 Battelle's Scenario Generation Methodology / **Figura 2** Metodología del Escenario de Generación de Battelle



RESULTS

Step 1. Topical Question

The beginning of the Battelle methodology is to define the topical question, containing the focus point of analysis and the start of the strategic thinking required from the experts. In this case, the interest is obtaining ideas regarding the future of PEMEX Exploration and Production. The topical question was: What will be the challenges and opportunities that PEMEX Exploration and Production will face in the next ten years?

Step 2. Selection of experts and Focus Group to generate ideas

A list of persons, which will remain anonymous as is required from the methodology, was done. The profile was determined as personnel that worked in an area related to the Mexican oil sector and that they were researchers and specialized technical staff. There was one working session via a Focus Group technique and the process generated 125 ideas, of which here are presented some of them verbatim, noting that they are the ones relevant for the example that will be used to illustrate the results:

1. Increase the impact of exploration and exploitation of gas fields, according to the priorities and guidelines, in order to have greater efficiency and self-sufficiency.
18. Development of new exploration technologies for

RESULTADOS

Paso 1. Preguntas sobre el tema

La metodología de Battelle inicia por definir las preguntas sobre el tema, que contienen el punto de enfoque de análisis y el inicio de la reflexión estratégica requerida por parte de los expertos. En este caso, el interés es obtener ideas sobre el futuro de PEMEX Exploración y Producción. La pregunta sobre el tema: ¿Cuáles serán los retos y oportunidades a los que PEMEX Exploración y Producción se enfrentará en los próximos diez años?

Paso 2. Selección de expertos y Grupo de discusión para generar ideas

Se elaboró una lista de las personas, que permanecerán en el anonimato como se requiere, como parte de la metodología. El perfil ha sido determinado como el personal que trabajaba en un área relacionada con el sector petrolero mexicano y quienes fueron los investigadores y personal técnico especializado. Se realizó una sesión de trabajo a través de una técnica de grupos focales y el proceso generó 125 ideas, de las cuales se presentan aquí algunas de ellas de manera literal, señalando que son las pertinentes para el ejemplo que se utilizará para ilustrar los resultados:

1. *Aumentar el impacto de la exploración y explotación de los yacimientos de gas, de acuerdo con las prioridades y directrices, a fin de tener una mayor eficiencia y autosuficiencia.*
18. *Desarrollo de nuevas tecnologías de exploración para*

natural gas deposits and naturally fractured reservoirs.

21. Greater financial supports for research and technological development in institutional projects, such as naturally fractured reservoirs and development of gas fields.
40. Development of technology for exploration and reservoir development in deep waters.
54. Increased use of natural gas, this is a technical challenge because current gas production is reliant to the gas-oil ratio of oil producing wells.
64. Technological developments in line with the demand, considering quality standards according to the evolution of technological development.
89. It is necessary to absorb and adapt technologies to develop new gas fields in deep waters.

Step 3. Transforming ideas into Descriptors

As expected, many ideas are repetitive or aspects of a common theme, as well as personal comments. This step, transforming ideas into descriptors, is used to define general issues, features or circumstances that encompass the ideas generated at a more manageable and easy to understand level.

An example will give more clarity to this step. The idea 1 “increase the impact of exploration and exploitation of gas fields, according to the priorities and guidelines, in order to have greater efficiency and self-sufficiency” refers to three aspects, first the technological challenge to produce more natural gas, second to operational planning continuity and finally to self-sufficiency in the national gas consumption. By focusing on the technological aspect, this idea has affinity with other ideas: 18 “development of new exploration technologies for natural gas deposits and naturally fractured reservoirs”; 21 “greater financial supports for research and technological development in institutional projects, such as naturally fractured reservoirs and development of gas fields”; 40 “development of technology for exploration and field development in deep waters”; 54 “increased use of natural gas, this is a technical challenge because current gas production is reliant to the gas-oil ratio of oil producing wells”; 64 “technological developments in line with the demand, considering quality standards according to the evolution of technological development”; and 89 “it is necessary to absorb and adapt technologies to develop new gas fields in deep waters”.

This concatenation of themes, allows the formation of the first descriptor: “Exploration and Production Technologies for Non-associated Gas”. A similar transformation of the expert opinions provides additional guides to determine the challenges and opportunities will be approximated as descriptors: issues in the technical and technological arena, in regards to the operation, finances and governmental policy.

los yacimientos de gas natural y los yacimientos naturalmente fracturados.

21. *Mayor apoyo económico para la investigación y el desarrollo tecnológico en los proyectos institucionales, tales como los depósitos naturalmente fracturados y desarrollo de yacimientos de gas.*
40. *Desarrollo de tecnología para la exploración y desarrollo de reservas en aguas profundas.*
54. *Mayor consumo de gas natural, este es un desafío técnico ya que la producción actual de gas es dependiente de la relación gas-petróleo de los pozos productores de petróleo.*
64. *Los avances tecnológicos en función de la demanda, teniendo en cuenta las normas de calidad de acuerdo a la evolución del desarrollo tecnológico.*
89. *Es necesario asimilar y adaptar tecnologías para desarrollar nuevos campos de gas en aguas profundas.*

Paso 3. Transformar ideas en Descriptores

Como era de esperar, muchas ideas se repiten o son aspectos de un mismo tema, así como también los comentarios personales. Este paso, de transformar las ideas en descriptores, se utiliza para definir cuestiones de carácter general, características o circunstancias que abarcan las ideas generadas en un nivel más manejable y fácil de entender.

Un ejemplo proporcionará más claridad a este paso. La idea 1 de “aumentar el impacto de la exploración y explotación de los yacimientos de gas, de acuerdo con las prioridades y directrices, a fin de tener una mayor eficiencia y autosuficiencia”, se refiere a tres aspectos, en primer lugar el reto tecnológico para producir más gas natural, la segunda continuidad de la planificación operativa y finalmente, la autosuficiencia en el consumo nacional de gas. Al centrarse en el aspecto tecnológico, esta idea tiene afinidad con otras ideas: 18 “desarrollo de nuevas tecnologías de exploración para los yacimientos de gas natural y los yacimientos naturalmente fracturados”, 21 “Mayor apoyo económico para la investigación y el desarrollo tecnológico en los proyectos institucionales, tales como los depósitos naturalmente fracturados y desarrollo de yacimientos de gas”, 40 “desarrollo de tecnología para la exploración y desarrollo de reservas en aguas profundas”, 54 “el aumento del uso de gas natural, se trata de un reto técnico, porque la producción de gas actual depende de la relación gas-petróleo de los pozos de producción petrolera”, 64 “los avances tecnológicos en consonancia con la demanda, teniendo en cuenta las normas de calidad de acuerdo a la evolución del desarrollo tecnológico” y 89 “es necesario asimilar y adaptar tecnologías para el desarrollo de nuevos campos de gas en aguas profundas”.

Esta concatenación de temas, permite la formación del primer descriptor: “Exploración y producción de gas no asociado”. Una transformación similar de las opiniones de los expertos

In regards with technological challenges, the experts judgment points out that there are three discernible aspects besides the non-associated gas issue: oil production, production of reservoirs characteristic and unique to Mexico and deep water exploration and production. The operational challenges are: adequate management of the information, skills of the personnel, natural gas demand, resource management and production costs. Among the external factors there are: tighter environmental regulations, use of alternative energy sources and the state of the international oil market. The challenges in regards to finance are basically the availability of resources for research and technological development and exploration activities. The political aspects are public sector regulations and continuity of programs in the energy sector. Finally, the organizational challenges refer to the form of organization, operating regime, changes in the organizational model and organizational attitude.

Step 4. Establish descriptor future states and a priori probabilities

Descriptor states refer specifically to the possible future circumstances that can occur. The general rule is that you can assign as many states as possible as desired, but many descriptor states have no gain in accuracy, so between two and four states are sufficient. In some cases, the number of states is easy to determine. For example, in the case of the availability of resources for research and development, all the future circumstances can be stated with "as the current situation" followed with a "higher than the current" and finally with a "much higher than the current". These states are self explanatory and are named as a "low", "medium" and "high" state, respectively. In other cases, the definitions provided by PEMEX are used as states. For example, in the case of technology, PEMEX has established its own possible states: buyer of technology, fast follower of technology, developer of technology. At the same time, the various states must be assigned an a priori probability. This is an initial estimate of what states are most likely to occur according to current trends, future expectations and other expert estimates.

Here is the final list of descriptors (Table 1), their states and the a priori probabilities assigned, E&P stands for Exploration and Production.

proporciona guías adicionales para determinar los retos y oportunidades que se aproximarán como descriptores: problemas en el área técnica y tecnológica, en lo que respecta a la operación, las finanzas y la política gubernamental.

En cuanto a los desafíos tecnológicos, el juicio de los expertos apunta a que hay tres aspectos perceptibles, además de la cuestión del gas no asociado: la producción de petróleo, la producción de los embalses característicos y exclusivos de México y la exploración y producción en aguas profundas. Los desafíos operacionales son: una adecuada gestión de la información y capacidad del personal, la demanda de gas natural, gestión de recursos y costes de producción. Entre los factores externos se encuentran: regulaciones ambientales más estrictas, el uso de fuentes alternativas de energía y la situación del mercado internacional del petróleo. Los desafíos en relación con la financiación son, básicamente, la disponibilidad de recursos para la investigación y el desarrollo tecnológico y actividades de exploración. Los aspectos políticos son reglamentos del sector público y la continuidad de los programas en el sector energético. Por último, los desafíos organizativos se refieren a la forma de organización, régimen de funcionamiento, los cambios en el modelo de organización y la actitud de la organización.

Paso 4. Establecer futuros estados descriptivos y probabilidades a priori

Los estados descriptivos se refieren específicamente a las posibles circunstancias futuras que puedan ocurrir. La regla general es que se pueden asignar tantos estados posibles como guste, pero muchos estados descriptivos no tienen precisión, así que entre dos y cuatro son suficientes. En algunos casos, el número de estados es fácil de determinar. Por ejemplo, en el caso de la disponibilidad de recursos para la investigación y el desarrollo, todas las circunstancias futuras se puede afirmar con "la situación actual" seguidas por "una más alta que la actual" y finalmente con una "muy superior a la actual". Estos estados se explican por sí mismos y se denominan como estados "bajo", "medio" y "alto" respectivamente. En otros casos, las definiciones establecidas por PEMEX se utilizan como estados. Por ejemplo, en el caso de la tecnología, PEMEX ha establecido sus propios estados posibles: comprador de la tecnología, seguidor rápido de la tecnología, desarrollador de la tecnología. Al mismo tiempo, se debe asignar una probabilidad a priori a los diversos estados. Se trata de una estimación inicial de cuáles estados tienen más probabilidades de ocurrir, de acuerdo a las tendencias actuales, las expectativas futuras y otras estimaciones de expertos.

Esta es la lista final de los descriptores (Cuadro 1), sus estados y las probabilidades a priori asignadas, E&P corresponde a Exploración y Producción.

Table 1 Descriptors, future states and a priori probabilities / Cuadro 1 Descriptores, estados futuros y probabilidades a priori

Descriptors / Descriptores	Future States / Estados Futuros	A priori probabilities / probabilidades a priori
1. E&P Technologies Non-associated Gas / E&P Tecnologías No asociadas del Gas	A. Developers / Creadores B. Followers / Seguidores C. Buyers / Compradores	0.20 0.50 0.30
2. Oil Production Technologies / Tecnologías de Producción de Petróleo	A. Developers / Creadores B. Followers / Seguidores C. Buyers / Compradores	0.20 0.50 0.30
3. E&P Technologies-Characteristic Reservoirs in Mexico / Tecnologías E&P- Reservorios características en México	A. Developers / Creadores B. Followers / Seguidores C. Buyers / Compradores	0.60 0.30 0.10
4. E&P Technologies for Deep Waters / Tecnologías E&P para Aguas Profundas	A. Developers / Creadores B. Followers / Seguidores C. Buyers / Compradores	0.20 0.30 0.50
5. Technical and Operational Information Management / Manejo de la Información Técnico Operacional	A. Integral Data Systems / Sistemas de Datos Integral B. Regional Data Systems / Sistemas de Datos Regional C. Isolated Data Systems / Sistemas de Datos Aislados	0.40 0.35 0.25
6. Alternative Energy Sources / Fuentes Alternativas de Energía	A. Widespread use / Ampliamente usado B. Partial use / Parcialmente usado C. Incipient use / Uso incipiente D. Nobody cares / No es de interés	0.20 0.20 0.40 0.20
7. Environmental Regulations / Regulaciones Ambientales	A. Much tighter / Muy estrictas B. Tighter / Estrictas C. Like the current / Similares a las actuales	0.60 0.30 0.10
8. Public Sector Policies and Regulations / Políticas y Regulaciones del Sector Público	A. Open Market / Mercado Abierto B. Mixed orientation / Orientación mixta C. Overregulation / Exceso de regulación	0.30 0.50 0.20
9. Personnel Skills / Destrezas del Personal	A. Competitive / Competitividad B. Partially adequate / Parcialmente adecuada C. Inadequate / Inadecuado	0.40 0.40 0.20
10. Availability of Resources for Research and Development / Disponibilidad de recursos para investigación y desarrollo	A. Much higher / Muy Alto B. Higher / Alto C. As the current / Similar al actual	0.10 0.50 0.40
11. Investment in Exploration Activities / Inversión en Actividades de Exploración	A. Much higher / Muy Alto B. Higher / Alto C. As the current / Similar al actual	0.50 0.40 0.10

Descriptors / Descriptores	Future States / Estados Futuros	A priori probabilities / probabilidades a priori
12. International Oil Market / Mercado Internacional del Petróleo		
A. Cartelization / Cartelización	0.20	
B. Mixed / Mixto	0.50	
C. Free market / Mercado Libre	0.30	
13 Organization of PEMEX Exploration-Production / Organización de PEMEX E&P		
A. Flexible cells / Células flexibles	0.30	
B. Semiflexible cells / Células Semi flexibles	0.50	
C. Local assets / Activos locales	0.20	
14. Supply of Domestic Natural Gas / Suministro de Gas Natural Doméstico		
A. 70% of the domestic market / 70% del Mercado local	0.50	
B. 50-60% of the market / 50-60% del mercado	0.30	
C. 40% of the market / 40% del mercado	0.20	
15. Operational Scheme of PEMEX Exploration-Production / Esquema Operacional PEMEX Exploración-Producción		
A. Direct operation / Operación directa	0.10	
B. Mixed / Mixto	0.20	
C. By contractors / Por contratista	0.70	
16. Continuity of programs in the Energy Sector / Continuidad de programas en el Sector Energía		
A. High / Alto	0.20	
B. Medium / Medio	0.30	
C. Low / Bajo	0.50	
17. Organizational Schemes of PEMEX Exploration-Production / Esquema Organizacional de PEMEX Exploración-Producción		
A. Self developed and adapted Models / Modelos auto desarrollados y adaptados	0.20	
B. Adapted Models / Modelos adaptados	0.50	
C. Continuous Implementation / Implementación continua	0.30	
18. Resource management / Manejo de recursos		
A. Optimal Recovery / Recuperación óptima	0.30	
B. Maintaining a production platform / Manteniendo una plataforma de producción	0.70	
19. Production Costs / Costos de Producción		
A. High costs / Costos altos	0.50	
B. International Standards / Estándares Internacionales	0.30	
C. Below international standards / Por debajo de los estándares internacionales	0.20	
20. Organizational Attitude / Actitud Organizacional		
A. Public Organization / Organización Pública	0.30	
B. Mixed / Mixta	0.50	
C. Private Enterprise / Empresas Privadas	0.20	

Step 5. Develop the Cross-Impact Matrices

Paso 5. Desarrollar las Matrices de Impacto Cruzado

The cross-impact analysis is a forecasting method based on the interactions of future events. The basic premise is that future states of a descriptor, which occur or not occur, can affect the probability of the occurrence or not of the future states of the other descriptors. This technique arises from the need to better understand a set of variables and their interactions based on the analysis of expert opinion.

To determine the possible interactions, expert opinions are collected in the form of a Cross-Impact Matrix

El análisis de impacto cruzado es un método de prospección basado en las interacciones de los acontecimientos futuros. La premisa básica es que los estados futuros de un descriptor, que se producen o no, pueden afectar la probabilidad de la ocurrencia o no de los estados futuros de los otros descriptores. Esta técnica surge de la necesidad de comprender mejor un conjunto de variables y sus interacciones basadas en el análisis de la opinión de los expertos.

Para determinar las posibles interacciones, opiniones de los expertos se reúnen en forma de una matriz de impacto

(columns j, rows i) which qualifies and quantifies the direct effect that an event has on the other events. Successive simulations are performed based on a specific algorithm whose purpose is to adjust the a priori probabilities based on the occurrence or non-occurrence of the other events.

The probability of each event is considered independent of the others, then the impact can be determined simply by opinions that respond to the following question: If this future state of the descriptor j happened, how would it affect the likelihood of occurrence of this future state of the descriptor i? The opinions are given in the form of numerical indexes which take values according to the severity of the impact (Table 2).

cruzado (j columnas, filas i), que califican y cuantifican el efecto directo que un evento tiene sobre los otros eventos. Las sucesivas simulaciones se realizan sobre la base de un algoritmo específico cuyo objetivo es ajustar las probabilidades a priori basado en la ocurrencia o no de otros eventos.

La probabilidad de cada evento es considerado independiente de los demás, entonces el impacto puede ser determinado simplemente por las opiniones que responden a la siguiente pregunta: Si este estado futuro del descriptor j sucedió, ¿cómo afecta a la probabilidad de ocurrencia de este estado futuro del descriptor de i? Las opiniones se dan en forma de índices numéricos que toman valores de acuerdo a la severidad del impacto (Cuadro 2).

Table 2 Numerical Impact Factor for Cross Impact Analysis / Cuadro 2 Factor de Impacto Numérico para el análisis de impacto cruzado

Numerical Index / Índice Numérico	Impact to the probability of occurrence of Descriptor's i future state / Impacto a la probabilidad de ocurrencia del Estado futuro del Descriptor i	Numerical Index / Índice Numérico	Impact to the probability of occurrence of Descriptor's i future state / Impacto a la probabilidad de hecho del Estado futuro del Descriptor i
-3	Important Decrease / Descenso importante	3	Important Increase / Incremento importante
-2	Decrease / Descenso	2	Increase / Incremento
-1	Moderate Decrease / Descenso Moderado	1	Moderate Increase / Incremento moderado
0	Has no direct effect / No tiene efecto directo		

An example of a cross impact matrix and its logic is presented (Table 3) to clarify the methodology. The question that must be asked is: What impact does the high future state of Descriptor A has over the high future state of Descriptor B?

El ejemplo de una matriz de impacto cruzado y su lógica se presentan en el (Cuadro 3) para aclarar la metodología. La pregunta que debe plantearse es: ¿Qué impacto tiene el Alto estado futuro del Descriptor A sobre el Alto estado futuro del Descriptor B?

Table 3 Cross Impact Matrix of Descriptor 9 / Cuadro 3 Matriz de Impacto Cruzado del Descriptor 9

Descriptor A: Availability of Resources for Research and Development / Descriptor A: Disponibilidad de Recursos para Investigación y Desarrollo

Nº. Descriptor B / Descriptor B	Impact (+, 0, -) / Strength (3, 2, 1) / Logic / Lógica Impacto (+, 0, -) Fortaleza (3, 2, 1)		
1 E&P Technologies for non-associated Gas / Tecnologías E&P para el Gas no asociado	+	3	Available financial resources / Recursos financieros disponibles
2 Oil Production Technologies / Tecnologías de Producción Petrolera	+	3	Available financial resources / Recursos financieros disponibles
3 E&P Technologies-Characteristic Reservoirs in Mexico / Tecnologías E&P - Reservorios característicos en México	+	3	Available financial resources / Recursos financieros disponibles
4 E&P Technologies for Deep Waters / Tecnologías E&P para Aguas Profundas	+	3	Available financial resources / Recursos financieros disponibles

Nº.	Descriptor B / Descriptor B	Impact (+, 0, -) / Impacto (+, 0, -)	Strength (3, 2, 1) / Fortaleza (3, 2, 1)	Logic / Lógica
5	Technical and Operational Information Management / Manejo de la Información Técnico Operacional	0	3	
6	Alternate Energy Sources / Fuentes de energía alternativa	0	3	
7	Environmental Regulations / Regulaciones Ambientales	0	3	
8	Public Sector Policies and Regulations / Políticas y Regulaciones del Sector Público	0	3	
9	Personnel Skills / Destrezas del Personal	+	1	The personnel involved in the technological effort forms valuable skills / El personal que participa en el esfuerzo tecnológico adquiere valiosas destrezas
11	Investment in Exploration Activities / Inversión en Actividades de Exploraciones	0		
12	International Oil Market / Mercado Internacional del Petróleo	0		
13	Organization of PEP / Organización de PEP	0		
14	Supply of Domestic Natural Gas / Suministro de Gas Natural Doméstico	0		
15	Operational Scheme of PEP / Esquema Operacional de PEP	0		There is no effect until the results of the R&D are applied, timeframe longer than the scenario generation No existe ningún efecto hasta que los resultados de la I+D se hayan aplicado, el plazo es más extenso que el escenario de generación
16	Continuity of programs in the Energy Sector / Continuidad de los programas en el Sector Energía	0		
17	Organizational Schemes of PEP / Esquemas organizacionales de PEP	+	1	Clear goals and mission statement / Metas claras y declaración de la misión
18	Resource management / Gestión de los recursos	0		Longer term results / Resultados a largo plazo
19	Production Costs / Costos de producción	0		Longer term results / Resultados a un plazo más largo
20	Organizational Attitude / Actitud Organizacional	0		

Step 6 Scenario generation with the BASICS software

The cross-impact analysis and simulation generates a number of scenarios that is twice the number of possible future states exist, in this case 120 scenarios. The scenarios are ranked from the most common to a large number of

Paso 6 Generación de escenario con software BASICS

El análisis de impacto cruzado y la simulación genera una serie de escenarios que es el doble del número de posibles futuros estados existentes, en este caso 120 escenarios. Los escenarios se clasifican desde los más comunes hasta un gran número

unique ones. The result of simulation is the grouping of scenarios by type: type 1 corresponds to the scenario that occurs more often (with the higher frequency); type 2 for the second most common, and so on.

de seres únicos. El resultado de la simulación es la agrupación de los escenarios por tipo: el tipo 1 corresponde con el escenario que se presenta más a menudo (con la frecuencia más Alta), tipo 2 para el segundo más común, y así sucesivamente.

Step 7 Group Similar Scenarios to Cluster Results**Paso 7 Grupo de Escenarios similares a los resultados de la unidad de almacenamiento**

For interpretation purposes, the scenarios of interest are limited to the first eleven types, which represent 70 of the scenarios generated by the software, 58% of all possible scenarios. For practical terms, the types of scenarios that show equivalence, in that they only vary in one or two descriptors, can be grouped. The aim is to form two or three relevant stories (Table 4), as mentioned in the introduction, the stories arising from the scenarios are the real value of this technique.

Para efectos de la interpretación, los escenarios de interés se limitan a los primeros once tipos, que representan 70 de los escenarios generados por el software, el 58% de todos los escenarios posibles. Para la práctica, se pueden agrupar los tipos de situaciones que muestran la equivalencia, en el que sólo varían en uno o dos descriptores. El objetivo es formar dos o tres historias relevantes (Cuadro 4), como se mencionó en la introducción, las historias que surgen de las hipótesis son el valor real de esta técnica.

Table 4 Grouping of Scenarios / Cuadro 4 Agrupamiento de los Escenarios

Cluster Scenarios / Escenarios de almacenamiento	Scenario A / Escenario A	Scenario B / Escenario B	Scenario C / Escenario C
	Types 1+3+4+5+7+8+11 / Tipos 1+3+4+5+7+8+11	Types 2+6 / Tipos 2+6	Types 9+10 / Tipos 9+10
	Frequency / Frecuencia	43%	12%
			3%
1 E&P Technologies for non-associated gas / Tecnologías E&P para el Gas no asociado	Buyers / Compradores	Developers / Creadores	Followers / Seguidores
2 Oil Production Technologies / Tecnologías de Producción Petrolera	Buyers / Compradores	Developers / Creadores	Followers / Seguidores
3 E&P Technologies-Characteristic Reservoirs in Mexico / Tecnologías E&P - Reservorios característicos en México	Followers-Buyers / Seguidores-Compradores	Developers / Creadores	Followers-Developer / Seguidores-Creadores
4 E&P Technologies for Deep Waters / Tecnologías E&P para Aguas Profundas	Buyers / Compradores	Developers / Creadores	Buyers-Followers / Compradores-Seguidores
5 Technical and Operational Information Management / Gestión de la Información Técnico Operacional	Isolated Data Systems / Sistemas de datos aislados	Integral Data Systems / Sistemas de Datos Integrales	Regional Data Systems / Sistemas de datos Regionales
6 Alternate Energy Sources / Fuentes de energía alternativa	Incipient Use-Nobody cares / Uso incipiente-No es de interés	Nobody cares / No es de interés	Incipient Use / Uso incipiente
7 Environmental Regulations / Regulaciones Ambientales	Much more tighter / Mucho más estrictas	Much more tighter / Mucho más estrictas	Much more tighter / Mucho más estrictas
8 Public Sector Policies and Regulations / Políticas y Regulaciones del Sector Público	Overregulation / Exceso de regulación	Overregulation / Exceso de regulación	Overregulation / Exceso de regulación
9 Personnel Skills / Destrezas del Personal	Inadequate / Inadecuado	Competitive / Competitivo	Inadequate-Partially adequate / Inadecuado-Parcialmente inadecuado

Cluster Scenarios / Escenarios de almacenamiento	Scenario A / Escenario A	Scenario B / Escenario B	Scenario C / Escenario C
	Types 1+3+4+5+7+8+11 / Tipos 1+3+4+5+7+8+11	Types 2+6 / Tipos 2+6	Types 9+10 / Tipos 9+10
Frequency / Frecuencia	43%	12%	3%
10 Availability of Resources for Research and Development / Disponibilidad de Recursos para Investigación y Desarrollo	As current / Como el actual	Much higher / Más Alto	As current / Como el actual
11 Investment in Exploration Activities / Inversión en Actividades de Exploraciones	As current-higher / Como el actual - más alto	Much higher / Más Alto	Higher / Alto
12 International Oil Market / Mercado Internacional del Petróleo	Mixed / Mixto	Mixed / Mixto	Mixed / Mixto
13 Organization of PEP / Organización de PEP	Local assets / Activos locales	Flexible cells / Células flexibles	Local assets- flexible cells / Activos locales- Células flexibles
14 Supply of Domestic Natural Gas / Suministro de Gas Natural Doméstico	0 - 60% of the market / 40 - 60% del mercado	70% market / 70% mercado	50-60% of the market / 50-60% del mercado
15 Operational Scheme of PEP / Esquema Operacional de PEP	By contractors / Por contratista	By contractors / Por contratista	By contractors / Por contratista
16 Continuity of programs in the Energy Sector / Continuidad de los programas en el Sector Energía	Low / Bajo	Medium / Medio	Low / Bajo
17 Organizational Schemes of PEP / Esquemas organizacionales de PEP	Continuous implementation / Implementación continua	Self developed and adapted models / Modelos autodesarrollados y adaptados	Continuous implementation-adapted models / Aplicación continua- modelos adaptados
18 Resource management / Manejo de los recursos	Maintaining current production platform / Mantenimiento de la plataforma actual de Producción	Optimizing Recovery / Optimización de la recuperación	Optimizing Recovery / Optimización de la recuperación
19 Production Costs / Costos de producción	High costs / Costos Altos	Below international standards / Por debajo de los estándares internacionales	High costs- international standards / Costos Altos-Estándares internacionales
20 Organizational Attitude / Actitud Organizacional	Public Organization / Organizaciones Públicos	Private Enterprise / Empresas Privadas	Public Organization-Mixed / Organizaciones Públicos-Mixtas

Step 8 Elaborating the narratives

Paso 8 La elaboración de los relatos

Scenario A The Missed Opportunities

Escenario A Las Oportunidades Perdidas

After 10 years, PEMEX Exploration and Production continues to operate in the same way they have done until now. Oil production is carried out with the objective of maintaining a production goal to preserve a level of gov-

ernmental revenue. Governmental Regulations are still too complex and excessive, while there is low continuity of the programs in the energy sector, as new ideas appear every change in government. Production costs are continually rising, so PEP continuously implements various organizational schemes to try to reduce these costs through “managerial improvement of organizational processes”.

PEP still has strict government control over the budget with direct involvement of the executive and legislative branch, even though they publicly promote the autonomy of the company. The regulatory framework promotes that PEP acts as a public organization serving more to requirements of political kind than to strategic issues; the operation is resolved in a day per day basis.

Despite the country having tighter environmental regulations, the use of alternative energy sources is still emerging, so oil remains the energy base for domestic supply. PEP will not be able to expand its hydrocarbon production base in relation with the growth of domestic demand and imports will represent between 40-50% of domestic consumption, at least in regards to natural gas. Operational performance of PEP is constrained by budgetary reasons and even though large “investments” are announced, an important part of these are to meet the higher operating costs. The main cause of the higher costs are that operational problems are solved by “buying” integral solutions from private contractors, being unable or unwilling to carry out research and technological development (R&D) in the relevant areas of exploration-production of non-associated gas, country characteristic reservoirs (naturally fractured, lenticular sands, etc), and Deep Water reservoirs. Technology needs are covered with conventional third-party commercial developments, which means buying all the technology required for its operation.

The problem is worsened by the scarce and over-worked PEP staff with the technical and technological skills needed in issues relevant to the operation. So, the main operational activities are done through international contractors because there is no possibility for the development of domestic suppliers even if specific and timely innovations could be carried out by institutes and organizations in the country. The management of technical and operational information is done locally and in isolation.

Unfortunately, this scenario is the most likely to happen according to the opinion of the experts. This tragic vision of the future is logical; it is the business as usual trend projected from the past and present into the future where domestic energy supply becomes a critical issue for the country and there is a catastrophic future for PEP where profitability is at all times low and energy imports are commonplace in the Mexican energy balance. It is a good horror story to promote the necessary changes; however, it does not add anything new to any analysis.

ingresos gubernamentales. Las regulaciones gubernamentales son aún demasiado complejas y excesivas, mientras que existe una baja continuidad de los programas en el sector de la energía, en la medida que aparecen nuevas ideas en cada cambio de gobierno. Los costos de producción se elevan continuamente, por lo que PEP continuamente pone en práctica diversos planes de organización para tratar de reducir estos costos a través de “mejoras de la gestión de los procesos organizativos”.

PEP todavía tiene un estricto control gubernamental sobre el presupuesto con la directa participación del poder ejecutivo y legislativo, a pesar de que públicamente promueven la autonomía de la empresa. El marco normativo promueve los actos de PEP como una organización pública que atiende más a las exigencias de tipo político que a las cuestiones estratégicas; la operación se resuelve a diario.

A pesar de que el país tiene normas ambientales más estrictas, el uso de fuentes alternativas de energía es aún incipiente, por lo que el petróleo sigue siendo la base de energía para el suministro doméstico. PEP no sería capaz de ampliar su base de producción de hidrocarburos en relación con el crecimiento de la demanda interna y las importaciones representarían entre el 40-50% del consumo interno, al menos en lo que respecta a gas natural. El rendimiento operativo de la PEP se ve limitada por razones presupuestarias y aunque se anuncian grandes “inversiones”, una parte importante de estos son para cubrir los gastos más altos de funcionamiento. La principal causa de los costos más altos son que los problemas operativos se resuelven al “comprar” soluciones integrales de contratistas privados, quienes no pueden o no quiere llevar a cabo investigación y desarrollo tecnológico (I + D) en las áreas pertinentes de la exploración-producción de gas no asociado, reservas característica del país (naturalmente fracturados, arenas lenticulares, etc.), y depósitos de aguas profundas. Las necesidades tecnológicas están cubiertas con desarrollos comerciales de los sistemas convencionales de terceros, lo que significa la compra de toda la tecnología necesaria para su funcionamiento.

El problema se agrava por el escaso y sobre exigido personal de PEP con los conocimientos técnicos y tecnológicos necesarios en cuestiones pertinentes a la operación. Así, las principales actividades operacionales se hacen a través de contratistas internacionales, porque no hay posibilidad de desarrollo de los proveedores nacionales, incluso si las innovaciones específicas y oportunas son llevadas a cabo por institutos y organizaciones en el país. La gestión de la información técnica y operativa se hace de manera local y de forma aislada.

Desafortunadamente, este escenario es más proclive a ocurrir según la opinión de los expertos. Esta visión trágica del futuro es lógica, es el negocio como una costumbre de tendencia proyectada desde el pasado y el presente hacia el futuro en el que la oferta interna de energía se convierte en un tema crítico para el país, y se presenta un futuro catastrófico para PEP donde la rentabilidad es en todo momento baja y los importes de energía son muy comunes en el balance Energético de México. Sería una buena historia de terror promover los cambios necesarios, sin embargo, no añadiría nada nuevo a ningún análisis.

Scenario B Phoenix Reborn

After continued efforts, PEMEX Exploration Production becomes a leader in the international oil scene. There is a new attitude towards technology, and they have acquired the ability to rapidly assimilate technology both in exploration and production and have made successful technological development in some specific areas. PEP is a technology developer in the production of non-associated gas, in secondary oil recovery processes and innovative in techniques for solving problems in production wells.

The company shows leadership to face its own technological challenges and develop new techniques for naturally fractured reservoirs, mature wells and in reducing production risks. It has established methods and the necessary skills to adopt and assimilate technologies for exploration and production in deep waters participating in the market with some internal technical developments. Following this trend, invests in R & D in various fields, including substantial investments in integrated database design, operation and management, also investing in the development of managerial and technical skills and abilities of its staff.

This improves its competitiveness against other international companies, ranking within the top five oil producers. So, PEP negotiates and reaches strategic relationships with its suppliers, plus their business strategies are effective in enabling the commercialization of its technology and know-how. Its entrepreneurial attitude is completely market oriented, so the company effectively controls its operations mostly by contract with third parties and has established a solutions-oriented flexible cells work scheme. That is, centralizing administrative areas and regional decision-making by reducing the administrative workforce, and forming groups of experts to solve critical local or regional problems. Operating costs are reduced due to the substantial progress in R & D, in the skills and abilities of its staff and due to highly effective strategic relationships with suppliers. PEP is placed in an elite position because of its high competitiveness and its operation will be efficient, the result of its high productivity, making the necessary energy imports not a problem of energy security.

The consolidation of government programs and actions aimed at the energy sector allows PEP its position as a leader in exploration, production and exploitation of non-associated natural gas. Gradually, the imports of natural gas are reduced by implementing appropriate energy policies and allowing PEP the capacity to supply at least 70% of the domestic market of natural gas. PEP is still a public organization but operates as a private enterprise even though the regulation of the federal government is still heavy in its control over budgetary issues; nevertheless, this does not affect operations or its investment requirements.

This scenario is the second most likely to happen according to expert opinion. These two scenarios show the reality of the forecaster's work, between the inevitable disaster and the impossible dream. In this story, everything happens the way PEP would plan (dream), the organization

Escenario B Renacimiento del Fénix

Después de los continuos esfuerzos, PEMEX Exploración y Producción se convierte en un líder en el campo internacional del petróleo. Hay una nueva actitud hacia la tecnología, y ha adquirido la capacidad de asimilar rápidamente la tecnología tanto en Exploración y Producción y ha realizado exitosos desarrollos tecnológicos en algunas áreas específicas. PEP es un desarrollador de tecnología en la Producción de gas no asociado, en los procesos secundarios de recuperación de petróleo, y es un innovador en las técnicas para resolver problemas en los pozos de Producción.

La empresa muestra liderazgo para hacer frente a sus propios retos tecnológicos y desarrollar nuevas técnicas para los yacimientos naturalmente fracturados, pozos maduros y en la reducción de riesgos de Producción. Ha establecido los métodos y las habilidades necesarias para adoptar y asimilar Tecnologías de Exploración y Producción en aguas profundas que participan en el mercado con algunos desarrollos técnicos internos. Siguiendo esta tendencia, invierte en I + D en diversos ámbitos, incluye las inversiones sustanciales en el diseño de base de datos integrada, funcionamiento y gestión, también está invirtiendo en el desarrollo de habilidades directivas y técnicas y habilidades de su personal.

Esto mejora su competitividad frente a otras empresas internacionales, situándose dentro de los cinco primeros productores de petróleo. Así, PEP negocia y llega a las relaciones estratégicas con sus proveedores, y sus estrategias de negocios son eficaces para permitir la comercialización de su tecnología y know-how. Su actitud empresarial está completamente orientada hacia el mercado, por lo que la empresa controla efectivamente sus operaciones en su mayoría por contratos con terceros y se ha establecido un régimen de trabajo de las células flexibles orientada a las soluciones. Es decir, centralizando las áreas administrativas y regionales de toma de decisiones mediante la reducción de la fuerza de trabajo administrativa y formando grupos de expertos para resolver problemas críticos locales o regionales. Los gastos de explotación se reducen debido a los importantes avances en I + D, en las destrezas y habilidades de su personal y debido a las relaciones estratégicas altamente efectivas con los proveedores. PEP se coloca en una posición de élite por su alta competitividad y su eficaz funcionamiento, el resultado de su alta productividad, haciendo que las importaciones de energía necesaria no sea un problema de seguridad energética.

La consolidación de los programas y acciones gubernamentales dirigidas al sector energía avalan a PEP en su posición como líder en exploración, producción y explotación de gas natural no asociado. Poco a poco, las importaciones de gas natural se reducen mediante la aplicación de adecuadas políticas de Energía y permitiendo PEP la capacidad de aportar como mínimo el 70% del mercado nacional de gas natural. PEP aún es una organización pública, pero opera como una empresa privada a pesar de que la regulación del gobierno federal sigue siendo fuerte en su control sobre las cuestiones presupuestarias, sin embargo, esto no afecta a las operaciones o sus necesidades de inversión.

Este escenario es el segundo más probable de ocurrir según los expertos. Estos dos escenarios muestran la realidad del trabajo del analista, entre el desastre inevitable y el sueño imposible. En esta historia, todo sucede de la manera que PEP planea (sueña), la organización funciona de manera competitiva,

operates in a competitive fashion, everything goes well and even the government promotes continuity across administrations. Unfortunately, history shows that this dream is not feasible, so it does not add anything valuable to the analysis.

Scenario C Imagining the Possible

In this future, the framework is the same as for the two scenarios above: a much tighter environmental regulation, an overregulation from the government in the performance of the company, an incipient use of renewable energies that makes oil the only source to supply the country's energy needs and, finally a mixed international oil market between cartelization and market speculation which means cycles of instability, namely price volatility. As it actually happens, in this scenario PEMEX Exploration Production operates with a mixed attitude between the public organization responsibilities and private enterprise's key performance indicators. Mostly as a public company, serves the needs and requirements of government policy, with six-year political cycles and low continuity in the programs of the energy sector. Oil remains the main energy source of the country and there is no comprehensive energy efficiency or management programs, therefore energy consumption has grown steadily. In this situation, it is impossible for PEP to try to meet the domestic demand or establishes quantifiable targets around the concept.

What is relevant is that PEP has had a change of attitude in regards to managing specific areas looking to control operational costs in order to reach international standards. The company has decided to take a proactive approach regarding their technology needs (as PEP states it, become a "fast follower") and actively seeks solutions to their main problems. Following this decision, it has decided to develop some technologies for specific exploration and production needs (naturally fractured reservoirs, lenticular sands, etc.). These developments will not be done directly by PEP; they will be contracted creating long term strategic relationships with institutions and suppliers. According to its strategy for the management of operating costs, the organization has established a program to improve the skills of its staff and a program to manage and integrate their technical and operational information, allowing opportunities for the improvement and optimization of operations. It also enables the formation of specialist teams that serve specific needs of technical and technological support to regions and local assets and act as the basis for some flexible cells within the organization.

Although PEP, has decided to buy from third-parties the technology to produce oil on the continental slope and in Deep Waters, the process is controlled by a team of specialists that will decide which technology to acquire and/or some type of strategic partnership. The reason is that the investment requirement for the development of these technologies is too costly and not in the timeframe required; detailed monitoring is needed to make appropriate acquisitions and keep a lid on production costs.

todo va bien e incluso el gobierno promueve la continuidad entre las administraciones. Por desgracia, la historia muestra que este sueño no es factible, por lo que no añade nada valioso para el análisis.

Escenario C Imaginando lo Posible

En este futuro, el marco es el mismo que para los dos escenarios antes mencionados: una regulación ambiental mucho más estricta, un exceso de reglamentación por parte del gobierno en el desempeño de la empresa, un incipiente uso de las energías renovables que hace del petróleo la única fuente de abastecimiento de las necesidades energéticas del país y, por último, un mercado mixto internacional del petróleo entre la cartelización y la especulación del mercado lo que significa ciclos de instabilidad, como por ejemplo en la volatilidad de precios. Como realmente sucede, este escenario de PEMEX Exploración y Producción opera con una actitud mixta entre las responsabilidades públicas y organización de los indicadores clave de desempeño de la empresa privada. Principalmente como empresa pública, responde a las necesidades y exigencias de la política del gobierno, con ciclos políticos de seis años y la baja continuidad en los programas del sector energético. El petróleo sigue siendo la principal fuente de energía del país y no hay una eficiencia global energética o un programa de gestión, por lo tanto el consumo de energía ha crecido de manera pausada. En esta situación, es imposible que PEP trate de satisfacer la demanda interna o establezca objetivos cuantificables en torno al concepto.

Lo relevante es que la PEP ha tenido un cambio de actitud en lo que respecta a la gestión de áreas específicas que buscan controlar los costos operativos con el fin de alcanzar los estándares internacionales. La compañía ha decidido tomar un enfoque proactivo en relación a sus necesidades de tecnología (como afirma PEP, se convierten en un seguidor "rápido") y busca activamente soluciones a sus problemas principales. Continuando con esta decisión, se ha decidido desarrollar algunas Tecnologías para necesidades específicas de Exploración y Producción (reservorios naturalmente fracturados, arenas lenticulares, etc.) PEP no será el encargado directo de estos acontecimientos, mismos que se contratarán con la creación de relaciones estratégicas a largo plazo con instituciones y proveedores. De acuerdo con su estrategia para la gestión de los gastos de funcionamiento, la organización ha establecido un programa para mejorar las destrezas de su personal y un programa para gestionar e integrar su información técnica y operativa, dando paso a oportunidades para la mejora y la optimización de las operaciones. También permite la formación de equipos de especialistas que sirven a las necesidades específicas de apoyo técnico y tecnológico a las regiones y a los activos locales y quienes actúan como base de algunas células flexibles dentro de la organización.

A pesar de que PEP, ha decidido a comprar a terceros la tecnología para producir petróleo en el talud continental y en aguas profundas, el proceso es controlado por un equipo de especialistas que decidirán la tecnología a adquirir y / o algún tipo de asociación estratégica. La razón es que el requisito de inversión para el desarrollo de estas Tecnologías es demasiado costoso y no en el plazo requerido; es necesario un seguimiento detallado para realizar adquisiciones adecuadas y mantener controlados los costos de producción.

A major change is that PEP is allowed to produce oil with the objective of optimizing the recovery of hydrocarbons from the reservoirs, as opposed to the current objective to maintain a certain production target (platform). This allows field operations and well development to be planned several years in advance; plainly speaking reservoirs are not rushed. A vital aspect that has allowed PEP to establish a new attitude is that organizational and administrative schemes have moved from the continuous implementation of new models to an adapted model that is set for the long term. It seems a trivial matter, but the time of middle managers in PEP is one of the most valuable assets and in the last 20 years it has been used by continuous schemes for the improvement and implementation of new systems and processes.

The emphasis is the change of the decision-maker's attitude as the generator of a step forward in the operation of PEP. This attitudinal change is measured with actions, such as the allocation of sufficient financial resources and people to strategic programs such as technological development, supply chain development, improving personnel skills, information management and integration and the establishment of specialist teams. This represents a scenario with possibilities.

Conclusions

Knowledge of the future and the development of mechanisms to forecast have always been of interest for mankind. Still, the use of prospective tools represents a paradigm shift in planning that has begun to be adopted gradually but very slowly in the last thirty years. Even today, the various methodologies represent a growing discipline that can help an organization anticipate possible events and choose strategies that support the construction of a desirable future. An industrial organization uses prospective guidance to respond two basic questions: What are the objectives to be achieved? What is the technical-technological way forward?

The forecaster's response to these two questions is always insightful and usually in generalist terms. This always bothers the operations focused personnel that expect specific answers to specific needs. It is necessary to clarify that these reflections are the starting point of the planning process and that subsequently, strategies, goals, resources and information needs to be identified and defined in order to achieve operational targets. The role of the forecast is to support decision-making in the formulation of strategies and actions that create the capacity to adapt to change; also, to explore and organize different visions of the future by creating consistent and coherent scenarios that provide alternatives to modify existing trends and identify potential conflicts.

The common problem of forecasting methods is the uncertainty associated with their use; situation that is present in scenario generation methods. This uncertainty is associated with trying to quantify variables with qualitative char-

Un cambio importante es que PEP está en capacidad de producir petróleo con el objetivo de optimizar la recuperación de hidrocarburos de los reservorios, en oposición al objetivo actual de mantener una cierta meta de Producción (plataforma). Esto permite que se realicen operaciones sobre el terreno y un desarrollo de los pozos que se prevé con varios años de antelación; hablando claro, no hay prisa en cuanto a los reservorios. Un aspecto fundamental que ha permitido que PEP establezca una nueva actitud es que los esquemas organizativos y administrativos se han trasladado de la aplicación continua de nuevos modelos, a un modelo adaptado que se establece a largo plazo. Al parecer una cuestión trivial, pero el tiempo de los mandos medios en PEP es uno de los activos más valiosos, y en los últimos 20 años ha sido utilizado por los sistemas para la mejora continua y la aplicación de nuevos sistemas y procesos.

El énfasis es el cambio de actitud de quienes toman de decisiones, como el generador de un paso hacia adelante en la operación de PEP. Este cambio de actitud se mide con acciones, como la asignación de recursos financieros suficientes y gente a programas estratégicos tales como desarrollo tecnológico, desarrollo de la cadena de suministro, mejora de las aptitudes del personal, gestión de la información y la integración y el establecimiento de equipos de especialistas. Esto representa un escenario de posibilidades.

Conclusiones

El conocimiento del futuro y el desarrollo de mecanismos de prospectiva siempre han sido de interés para la humanidad. Sin embargo, el uso de instrumentos de prospección representa un cambio de paradigma en la planificación que ha comenzado a aplicarse de manera gradual pero muy lenta en los últimos treinta años. Incluso hoy, las distintas metodologías representan una disciplina que se incrementa para ayudar a una organización a anticiparse a los acontecimientos posibles, y elegir las estrategias que apoyen la construcción de un futuro deseable. Una industria utiliza la orientación prospectiva para responder dos preguntas básicas: ¿Cuáles son los objetivos a alcanzar? ¿Cuál es el medio técnico-tecnológico para avanzar hacia delante?

La respuesta del pronosticador a estas dos preguntas es siempre acertada, y por lo general lo hace en términos generales. Esto siempre molesta al personal de operaciones centrado en ello, que espera respuestas concretas a necesidades concretas. Es necesario aclarar que estas reflexiones son el punto de partida del proceso de planificación y posteriormente, de las estrategias, metas, recursos y necesidades de información a ser identificadas y definidas para alcanzar los objetivos operativos. El papel de la previsión es para apoyar la toma de decisiones en la formulación de estrategias y acciones que crear la capacidad para adaptarse al cambio, también, para explorar y organizar las diferentes visiones del futuro mediante la creación de escenarios consistentes y coherentes que ofrezcan alternativas para modificar las tendencias e identificar los posibles conflictos.

El problema común de los métodos de previsión es la incertidumbre asociada con su uso, situación que está presente en los métodos de generación del escenario. Esta incertidumbre está asociada con el tratar de cuantificar las variables con caracterís-

acterísticas and trying to measure the effects and interactions of these variables in the long run. Additional factors of uncertainty are the omissions and dynamics not included in the systems analysis, in addition to errors of misinterpretation.

Notwithstanding, all forecasting efforts are valuable. In the case of the scenarios, the methodology can force to find situations and choices that are not considered in the agenda or simply provide a new context for evaluating decisions that had already been made. That's why, even taking into account the inherent limitations, the results of any generation of scenarios need to be possible, credible, relevant and logical. Therefore, the origin of the exercise must be a credible hypothesis, possible and relevant, and the evidence must indicate that the projections might occur (if possible), demonstrate how they will take place (be credible), and illustrate the implications for an organization (be relevant).

Thus, when using a forecasting tool to the planning process of a company the size and with the characteristics of PEMEX Exploration & Production, it helps to better understand the complexity of its behavior and the cause-effect correlations that exist and determine organizational decisions. In the process broad areas of potential opportunities to improve or enhance the performance arise in various areas.

The Mexican oil industry has developed under a system of functional processes, with a technical focus and whose principal objectives are operations driven, such as, incorporate and maintain reserves or maintain production targets. The interest in acquiring a business vision has been present since the 1990's, but it has been a bumpy road defining enterprise oriented goals and indicators. So strategic planning is present, but relegated to the realities of an ambitious annual operational program with a time period of 1-3 years; long term forecasting is a luxury.

This has been changing in the present governmental administration, a more decisive impulse towards including strategic thinking and long range planning in government. That is the validity of the present work. Nevertheless, commonplace perceptions are difficult to set aside. The majority of experts believe that, in regards to PEMEX, the future will be a simple continuation of the past, such as in Scenario A of this work "Missed Opportunities," a doomsday scenario. The complete opposite, Scenario B, is the second most likely future according to the experts; it is a completely idealized image which might be described as magical realism or "Phoenix Reborn", where everything will be okay in the end.

Scenario A and B are the endpoints that limit the analysis, if everything remains the same sooner or later there will be collapse of the company, and the other represents an idea that if there was a radical change in political idiosyncrasy and the financial cost was met, everything would be successful, highly unlikely. The position must be between the ideal and chaos, how to avoid the former without a high financial cost. The scenario methodology used was designed to improve the level of definition of a number of critical variables, that are relevant to a "desirable future" and that, according to experts, are important to achieve this vision.

ticas cualitativas, y tratar de medir los efectos e interacciones de estas variables a largo plazo. Otros factores de incertidumbre son las omisiones y la dinámica no incluidas en el análisis de sistemas, además de los errores de interpretación.

No obstante, todos los esfuerzos de previsión son valiosos. En el caso de los escenarios, la metodología puede迫使 para encontrar situaciones y decisiones que no son consideradas en el programa o simplemente dar un nuevo contexto para evaluar las decisiones que ya se habían hecho. Es por eso que, aun teniendo en cuenta las limitaciones inherentes a los resultados de cualquier generación de los escenarios existe la necesidad de ser posible, creíble, pertinente y lógico. Por lo tanto, el origen del ejercicio debe ser una hipótesis creíble, posible y pertinente, y la prueba debe indicar que las proyecciones pueden producirse (si es posible), demostrar how they will take place (be credible), and ilustrar la forma en que se llevarán a cabo (ya sea creíble), e ilustrar las implicaciones de una organización (ser pertinente).

Por lo tanto, cuando se utiliza una herramienta de prospectiva para la planificación de una empresa del tamaño y con las características de PEMEX Exploración y Producción, ayuda a comprender mejor la complejidad de su comportamiento y las correlaciones de causa-efecto que existen y determinan las decisiones de la organización. En el proceso surgen amplias áreas de oportunidades potenciales para mejorar o aumentar el rendimiento en diversos ámbitos.

La industria petrolera mexicana se ha desarrollado bajo un sistema de procesos funcionales, con un enfoque técnico y cuyos objetivos principales son las operaciones en función, como por ejemplo, incorporar y mantener las reservas o mantener los objetivos de Producción. El interés por adquirir una visión de negocio ha estado presente desde la década de 1990, pero ha sido un camino lleno de dificultades el definir una empresa orientada a metas e indicadores. Por lo tanto, la planificación estratégica está presente, pero relegada a la realidad de un ambicioso programa operativo anual con un plazo de 1-3 años; la previsión a largo plazo es un lujo.

Esto ha ido cambiando en la administración gubernamental actual, con un impulso más decidido hacia la inclusión de un pensamiento estratégico y una planificación a largo plazo en el gobierno. Esa es la validez del presente trabajo. Sin embargo, la percepción común es difícil dejar a un lado. La mayoría de los expertos creen que, en lo que respecta a PEMEX, el futuro será una simple continuación del pasado, como en el Escenario A, de este trabajo "Oportunidades perdidas", un escenario fatal. Todo lo contrario, el escenario B, es el segundo futuro más probable según los expertos, es una imagen totalmente idealizada que podría ser descrita como el realismo mágico o el "Renacimiento del Fénix", donde todo funcionará correctamente.

El escenario A y B son los extremos que limitan el análisis, si todo sigue igual, tarde o temprano habrá un colapso de la empresa, y el otro representa una idea de que si hubo un cambio radical en la idiosincrasia política y el costo financiero se cumplió, todo tendría éxito, muy improbable. La posición debe ser entre el ideal y el caos, cómo evitar la primera sin un alto costo financiero. La metodología del escenario utilizada fue diseñada para mejorar el nivel de definición de una serie de variables críticas, que son relevantes para un futuro "deseable" y que, según los expertos, son importantes para alcanzar esta visión.

In this paper and, in accordance with the opinion of the experts, PEMEX Exploration Production must consider acting along the following strategic lines:

- PEMEX must actively participate in the definition of energy policies and programs that will enable its long term viability and presence and the needed continuity between administrations.
- Balance its role as a public organization responsible for the management of national resources and negotiating with the executive and legislative branches and the needed entrepreneurial attitude for an efficient use of resources and a competitive market oriented operation that requires investment in specific areas such as: personnel skills, R&D, information management, supply chain development, even sharing risks with third-party associates.
- Stop the process of “continuous administrative improvement”, adopting a stable administrative and organizational model in accordance to PEP’s resources and realities, which is a mix between local administration and the use of flexible cells of specialists.
- Technologically speaking PEP needs to step forward and make a sustained and continuous effort to evolve from a “buyer” of third-party commercial technology, to at least, a “conscientious buyer” and then to a “fast technological follower”. It is vital that the organization forms alliances and establishes a support network with domestic institutions and companies that can help in adapting and assimilating useful and needed technologies, as well as develop what is unique to PEMEX.

Basically, a change in attitude as identified in Scenario C, “Imagining the Possible” where PEMEX Exploration & Production works hard and achieves moderate but feasible success, success that is the basis of the sustainability of the company in the long run, right steps in the right direction.

The main goal of using scenarios is to manage the uncertainty by transforming it into a factor bounded through the identification and integration of variables that are not normally expected or taken into account. Thus, through a multidisciplinary approach, the scenarios give a fuller picture of the complexity of existing problems. These scenarios are the first step in the spiral of learning and self growth that the strategic planning process will bring to the organization. The methodological adaptation here presented based on a scenario exercise to obtain strategic lines as an input for PEMEX’s Exploration & Production planning process, is a first approach to the knowledge strategic forecasting tools can provide to the organization.

En este trabajo y, de conformidad con el dictamen de los expertos, PEMEX Exploración y Producción considera indispensable actuar a lo largo de las líneas estratégicas a seguir:

- *PEMEX debe participar activamente en la definición de las políticas de Energía y programas que permitan su viabilidad a largo plazo, y la presencia y la continuidad necesaria entre las administraciones.*
- *Balancear su papel como organismo público responsable de la gestión de los recursos nacionales y negociar con los poderes ejecutivo y legislativo y solicitar la participación empresarial necesaria para un uso eficiente de recursos y operación de un mercado competitivo que requiere inversiones orientadas en áreas específicas tales como: destrezas personales, I + D, gestión de la información, el desarrollo de la cadena de suministro, incluso compartiendo riesgos con socios de terceros.*
- *Detener el proceso de “mejora administrativa continua”, con la adopción de un modelo estable y de organización administrativa de acuerdo a los recursos y realidades de PEP, que es una mezcla entre la administración local y el uso de células flexibles de especialistas.*
- *Tecnológicamente hablando PEP debe dar un paso adelante y hacer un esfuerzo sostenido y continuo pasar de ser un “comprador” de la tecnología comercial de terceros, a al menos ser un comprador “consiente” y luego a ser un “rápido seguidor de tecnología”. Es vital que las formas de organización y las alianzas establezcan una red de apoyo con instituciones nacionales y empresas que puedan ayudar en la adaptación y asimilación de Tecnologías útiles y necesarias, así como desarrollar lo que es aplicable sólo a PEMEX.*

Básicamente, un cambio de actitud como se identifica en escenario C, “Imaginando lo posible” donde PEMEX Exploración y Producción hace un gran esfuerzo y logra un éxito moderado, pero viable, éxito que es la base de la sostenibilidad de la empresa a largo plazo, pasos adecuados en la dirección correcta.

El objetivo principal del uso de los escenarios es la gestión de la incertidumbre mediante su transformación en un factor limitado a través de la identificación e integración de las variables que normalmente no se esperan, ni se tuvieron en cuenta. Así, a través de un enfoque multidisciplinario, estos escenarios dan una imagen más completa de la complejidad de los problemas existentes. Estos escenarios son los primeros pasos en la espiral de aprendizaje y crecimiento que el propio proceso de planificación estratégica aportará a la organización. La adaptación metodológica que aquí se presenta sobre la base de un ejercicio de un escenario para obtener líneas estratégicas como ínsimo para los procesos de planificación de Exploración y Producción de PEMEX, es un primer acercamiento a las herramientas de previsión de los conocimientos estratégicos que pueden proporcionar a la organización.

Bibliography

Battelle Memorial Institute-Instituto Mexicano del Petróleo. Global Excellence Project. Final Report. Task 5: Scenarios. Volumes 1, 2 and Addendum. November 1998.

Bibliografía

Battelle Memorial Institute-Instituto Mexicano del Petróleo. Global Excellence Project. Final Report. Task 5: Escenarios. Volumes 1, 2 and Addendum. November 1998.

GODET, M. De la anticipación a la acción: Manual de Prospectiva y Estrategia. Barcelona, Marcombo, 1993.

GODET, M. & Roubelat, F. Creating the future: The use and misuse of scenarios , Long Range Planning, 29 (2) pp: 164-171. 1996.

GODET, M. The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls, Technological Forecasting and Social Change, 65 (1) pp: 3-22. 2000.

FAHEY, L. & Randall, R.M. Learning from the future: competitive foresight scenarios. New York: John Wiley & Sons, 1998.

Van der HEIJDEN, K. Scenarios: the art of strategic conversation. New York. John Wiley & Sons, 1996.

HONTON, E.J., Stacey, G.S. & Millett, S.M. Future Scenarios: The BASICS Computational Method. Battelle, Columbus Division, Columbus, Ohio.

HUSS, W.R. & Honton, E.J. Scenario planning what style should you use? Long Range Planning, 20 (4) pp: 21-29, 1987.

IVERSEN, J.S. Futures thinking methodologies. Options relevant for the OECD Schooling for Tomorrow Initiative, Center for Educational Research and Innovation, 2006. Consultado en <http://www.oecd.org/dataoecd/41/57/35393902.pdf>

MILLET, S. M. How scenarios trigger strategic thinking. Long Range Planning, 21 (5) pp: 61-68. 1998.

MILLET, S. M. & HONTON, E. A Manager’s Guide to Technology Forecasting and Strategic Analysis Methods. BATTELLE Press, Columbus, Ohio, 1991.

MILLET, S.M. The future of scenarios: challenges and opportunities. Strategy & Leadership, 31 (2) pp: 16-24, 2003.

RINGLAND, G. Scenario Planning, Managing for the Future. John Wiley & Sons, New York, 1998.

SCHWARTZ, P. The art of long view: planning for the future in an uncertain world. New York, Doubleday, 1996.

SOLANO, J.R. Los Estudios del Futuro: Evolución y Perspectivas. Anales de la Universidad Metropolitana, Vol. 1, No 2, pp: 209-223, 2001 Consultado en <http://ares.unimet.edu.ve/academic/revista/anales1.2/documentos/solano.doc>

GODET, M. De la anticipación a la acción: Manual de Prospectiva y Estrategia. Barcelona, Marcombo, 1993.

GODET, M. & Roubelat, F. Creating the future: The use and misuse of Escenarios , Long Range Planning, 29 (2) pp: 164-171. 1996.

GODET, M. The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls, Technological Forecasting and Social Change, 65 (1) pp: 3-22. 2000.

FAHEY, L. & Randall, R.M. Learning from the future: competitive foresight Escenarios. New York: John Wiley & Sons, 1998.

Van der HEIJDEN, K. Escenarios: the art of strategic conversation. New York. John Wiley & Sons, 1996.

HONTON, E.J., Stacey, G.S. & Millett, S.M. Future Escenarios: The BASICS Computational Method. Battelle, Columbus Division, Columbus, Ohio.

HUSS, W.R. & Honton, E.J. Escenario planning what style should you use? Long Range Planning, 20 (4) pp: 21-29, 1987.

IVERSEN, J.S. Futures thinking methodologies. Options relevant for the OECD Schooling for Tomorrow Initiative, Center for Educational Research and Innovation, 2006. Consultado en <http://www.oecd.org/dataoecd/41/57/35393902.pdf>

MILLET, S. M. How Escenarios trigger strategic thinking. Long Range Planning, 21 (5) pp: 61-68. 1998.

MILLET, S. M. & HONTON, E. A Manager’s Guide to Technology Forecasting and Strategic Analysis Methods. BATTELLE Press, Columbus, Ohio, 1991.

MILLET, S.M. The future of Escenarios: challenges and opportunities. Strategy & Leadership, 31 (2) pp: 16-24, 2003.

RINGLAND, G. Escenario Planning, Managing for the Future. John Wiley & Sons, New York, 1998.

SCHWARTZ, P. The art of long view: planning for the future in an uncertain world. New York, Doubleday, 1996.

SOLANO, J.R. Los Estudios del Futuro: Evolución y Perspectivas. Anales de la Universidad Metropolitana, Vol. 1, No 2, pp: 209-223, 2001 Consultado en <http://ares.unimet.edu.ve/academic/revista/anales1.2/docu>

Offshore Exploration and Production in Argentina: an Economic and Environmental Challenge

Exploración y Producción Costa Afuera en Argentina: un Desafío Económico y Ambiental



Verónica Tito

Secretariat of Energy of the Ministry of Federal Planning, Public Investment and Services of the Republic of Argentina

Has worked independently as an Attorney since 1992, specializing in Corporate Advice, Business Contracts, Tenders and Bankruptcies, Natural Resources, and Energy Law. Has also served as a Legal Adviser to the National Department of Hydrocarbon Exploration, Production, and Transportation of the Under Secretariat of Fuels of the National Secretariat of Energy since 2007 in the Areas of Environment, Rights-of-Way, and Liquid Hydrocarbon Transportation. Prepared the Draft of the Environmental Protection Regulations for Offshore Hydrocarbon Operations. Member of the Working Group on Climate Change, the Strategic Advisory Commission of the Secretariat of Energy. Member of the Strategic Environmental Planning Commission of the Secretariat of Energy. Invited Member of the Legal Affairs Commission of the Argentine Institute of Petroleum and Gas (IAPG). Also participated in working groups of the Secretariat of Environment and Sustainable Development on Climate Change, Environmental Security, Draft Minimum Budget Law for Environmental Impact Assessment, Draft Decree to Regulate the Law of Public Environmental Information, etc.

Verónica Tito

Secretaría de Energía del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la República Argentina

Desde el año 1992 ejerció la profesión de Abogada en forma independiente, con especialización en las Áreas de Asesoramiento Societario, Contratos Empresariales, Concursos y Quiebras, Recursos Naturales y Derecho Energético. Desde el año 2007 se desempeñó además como Asesora Legal de la Dirección Nacional de Exploración, Producción y Transporte de Hidrocarburos de la Subsecretaría de Combustibles dependiente de la Secretaría de Energía de la Nación, en las Áreas de Medio Ambiente, Servidumbres y Transporte de Hidrocarburos Líquidos. Redactora del Proyecto de Normativa de Protección Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas Costa Afuera. Miembro de la Mesa de Trabajo sobre Cambio Climático, de la Comisión Asesora Estratégica de la Secretaría de Energía. Miembro de la Comisión de Planeamiento Estratégico Ambiental de la Secretaría de Energía. Miembro invitado de la Comisión de Asuntos Legales del Instituto Argentino de Petróleo y Gas (IAPG). Asimismo, ha participado de comisiones de trabajo junto con miembros de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en temas tales como Cambio Climático, Seguro Ambiental, Proyecto de Ley de Presupuestos Mínimos sobre Evaluación de Impacto Ambiental, Proyecto de Decreto Reglamentario de la Ley de Información Pública Ambiental, etc.

Abstract

Economic growth is a fundamental aspect of development. However, it is worthless if it is not accompanied by an environmental policy that makes it sustainable for future generations. Sustainable development is a product of public and private investment and generates quality of life and social wellbeing.

Resumen

El crecimiento económico es un elemento fundamental del desarrollo, pero de nada sirve si no va de la mano de una política ambiental que lo haga sostenible para las generaciones futuras. El desarrollo sostenible es producto de la inversión, pública y privada y genera calidad de vida y bienestar social.

In particular, offshore hydrocarbon exploration and production activity requires high technology and expensive equipment, and a large investment in all the other aspects of the project; for this reason, companies need to have a coherent legal framework that allows them to foresee the conditions under which they will carry out their activities.

This is the only way companies will have the necessary legal security to finalize their projects and the necessary incentives for investment that the country needs for economic growth.

Thus, the challenge is to design a legal instrument that will facilitate exploration and production by companies so that the resource is developed and national reserves are increased, while providing the proper tools to minimize the negative impact, the magnitude of which could significantly alter the natural conditions of the environment where the activity is carried out.

Companies must perform their activities in an integral and responsible manner in accordance with the social policy of sustainable development that is promoted by the National Government.

This policy should demonstrate to companies that investment in the environment does not weaken the economics of the project, but rather protects it with mechanisms that prevent undesirable accidents or incidents, whose repair or remediation could indeed have a negative impact on the expected income from the investment.

Regulatory transparency that avoids regulatory contradictions and overlapping, together with strict environmental safeguards that include fines for companies that do not respect them, and an essential system of governmental oversight are the basic and minimum components that the regulation of offshore hydrocarbon activity should include.

Juridical security and environmental protection should be the backbone of the future law governing the matter.

I.- Introduction

Particular Characteristics Of Offshore Exploration And Production. The Need To Strengthen Environmental Protection.

The recent discovery by Brazil after several years of offshore exploration, and the inevitable decrease in local hydrocarbon reserves, highlighted the need to begin offshore exploration seriously in order to produce hydrocarbons and increase Argentina's national reserves.

The urgent worldwide importance of this non-renewable natural resource is fully understood, and regulating its production and development is important to producing and consuming countries that are guided by their basic strategic objectives.

Particularmente la actividad de exploración y explotación de hidrocarburos costa afuera requiere la utilización de equipos de alta tecnología y elevado costo y una gran inversión en todos los demás aspectos del proyecto, por lo cual las empresas necesitan contar con un marco legal coherente que les permita prever las condiciones en que llevarán a cabo el desarrollo de su actividad.

De esa única manera las empresas contarán con la seguridad jurídica necesaria para concretar sus proyectos, con el consiguiente incentivo de las inversiones que el país necesita para crecer económicamente.

El desafío es -entonces- diseñar un instrumento legal que facilite la exploración y explotación por parte de las empresas, con miras al desarrollo del recurso y al aumento de las reservas nacionales, contando con las herramientas adecuadas para minimizar un impacto negativo de tal envergadura, que altere sustancialmente las condiciones naturales del ambiente en el cual se desarrolla la actividad.

Al mismo tiempo, las empresas deben realizar sus actividades de manera global y responsable, concordante con una política social de desarrollo sostenible impulsada desde el Gobierno Nacional.

Esta política debe convencer a las empresas que las inversiones en medio ambiente no están atentando contra la economía del proyecto sino, por el contrario, protegen el mismo a través de mecanismos de prevención de accidentes o eventos indeseables, cuyo saneamiento o remediación sí podrían tener un impacto económico negativo respecto del resultado esperado con esa inversión.

La claridad normativa, evitando la contraposición y superposición reglamentaria, de la mano con exigentes recaudos ambientales que prevean sanciones a aquellas empresas que no las respeten, y un imprescindible sistema de control gubernamental, son los componentes básicos y mínimos que debe contener la regulación de la actividad petrolera costa afuera.

Seguridad jurídica y tutela ambiental, deberían ser entonces los ejes de la futura norma que ha de regir en la materia.

I.- Introducción

Características Particulares de la Exploración y Explotación Costa Afuera. Necesidad de Agudizar la Protección Ambiental.

El reciente descubrimiento de Brasil luego de varios años de exploración off shore, sumado a la inevitable merma de las reservas de hidrocarburos locales, patentizan la necesidad de iniciar con seriedad la exploración costa afuera con miras a la explotación de hidrocarburos y el aumento de las reservas nacionales de Argentina.

Es plena la comprensión de la altísima importancia mundial de este recurso natural no renovable, por lo que la regulación de su explotación y aprovechamiento está en los más altos rangos del interés de países productores y consumidores, orientado por básicos propósitos estratégicos.

The development of these resources requires legislation to ensure that they are used rationally and conserved, so that they foster social development and environmental protection.

Although some companies have been producing hydrocarbons offshore in the south of the country for several years, the environmental protection standards they use were especially designed for onshore hydrocarbon activities. The local authorities have not designed specific laws for the matter since Law No. 26,197 was issued.

It is thus urgent to design a law that envisages the different specific and particular aspects of this activity, and safeguards the natural resources of the area during each stage, while maintaining the attractiveness to companies from an economic standpoint in order to avoid discouraging private investment.

This study will highlight the environmental aspects of hydrocarbon exploration and production in the Argentine Sea, its particular habitat, the potential and actual environmental impacts of the activity, and aspects that should be included in legislation governing the matter.

This will be a legal perspective that seeks to unify the criteria of jurisdiction, protection of resources, and corporate social responsibility.

II.- The Environment that will be Impacted

Any activity inevitably affects the surrounding environment, although this does not mean that the impact is always negative. It can be zero or even positive.

However, the more biodiversity there is, the greater the potential for causing a negative impact on the natural resources.

The principal phases in the development of offshore hydrocarbon activities include the initial geophysical studies of large regions to identify the objectives for exploration, the drilling of wells from ships or temporary platforms to verify interesting objectives, the drilling of spaced development wells from fixed production platforms, and the construction of transportation and processing infrastructure. Production units can involve several types of platforms with multiple production and injection wells, storage tanks, separators, and support equipment. Usually pipelines and occasionally barges or ships are used for transportation to onshore refineries or gas processing facilities.

Production and drilling platforms are independent facilities with heliports, accommodations for workers, energy sources, storage tanks, etc. The production process requires an ample land-based support system, including accommodation for workers, supplies, waste disposal, and refining. Drilling platforms and ships receive their supplies by means of ocean or air transportation. Often the initial production is transported to the coast by ships or barges.

El aprovechamiento integral de esos recursos requiere de una legislación que garantice su explotación racional, la conservación del recurso, y la contribución al desarrollo social y protección del ambiente.

Si bien algunas empresas desde hace años vienen desarrollando en el sur del país la explotación de hidrocarburos costa afuera, ellas se han valido de normas de protección ambiental especialmente diseñadas para la actividad hidrocarburífera on shore. Tampoco las autoridades locales han diseñado normas específicas en la materia, después del dictado de la Ley N° 26.197.

Por ello, es urgente el diseño de una regulación que prevea los distintos aspectos específicos y particulares de esta actividad, resguardando en cada etapa los recursos naturales del área, pero cuidando que la misma sea atractiva para las empresas desde el punto de vista económico a efectos de no desalentar la inversión privada.

En este trabajo se puntualizará la cuestión ambiental relacionada con la exploración y explotación de hidrocarburos en el Mar Argentino, su particular hábitat, los impactos ambientales potenciales y reales de la actividad, y los aspectos que debería contemplar una normativa aplicable a la materia.

Todo ello, desde una perspectiva legal que intenta unificar criterios de jurisdicción, protección de recursos y responsabilidad social empresarial.

II.- El Ambiente a Impactar

Sabido es que cualquiera sea la actividad que se desarrolle, ésta inevitablemente habrá de impactar en el ambiente circundante, lo cual no quiere decir que el impacto siempre sea negativo, pues el mismo puede ser también nulo o incluso positivo.

Sin embargo, cuanto mayor es la biodiversidad aumenta la potencialidad de afectar en forma negativa los recursos naturales.

En cuanto a la actividad hidrocarburífera costa afuera, las fases principales del desarrollo de la misma incluyen los estudios geofísicos iniciales de amplias regiones para identificar los objetivos de exploración, la perforación de pozos desde barcos o plataformas temporales para probar los objetivos interesantes, la perforación de pozos de desarrollo espaciados desde plataformas de producción fijas y la construcción de la infraestructura de transporte y procesamiento. Las unidades de producción pueden ser varios tipos de plataformas con pozos múltiples de producción y reinyección, tanques de almacenamiento, separadores y equipos de apoyo. Usualmente, se realiza el transporte a través del oleoducto y ocasionalmente, por barge o buque tanque, hasta las refinerías o instalaciones de procesamiento de gas que se encuentran en tierra.

Las plataformas de producción y perforación son instalaciones independientes con helipuertos, vivienda para los trabajadores, fuentes de energía, tanques de almacenamiento, etc. El proceso de producción requiere un sistema amplio de apoyo, basado en tierra, incluyendo la vivienda de los trabajadores, suministros, eliminación de desechos y refinación. Las plataformas y barcos de perforación reciben sus suministros por transporte marítimo y aéreo. A menudo, la producción inicial se transporta a la

For small fields this system can continue if it is not economical to use a pipeline.

Effluents include treated sanitary and domestic wastes, treated mud and drill cuttings, produced water, on-shore point, and non point sources. Offshore, atmospheric emissions are produced by diesel generators and pumps, blowouts with fire or sulfurous gas releases, and emissions during transfer. Onshore, emissions are produced by the operation of oil refineries, gas processing plants, and ship discharges. Noise is normal for the operation of a large industrial complex and is continuous at offshore and onshore facilities.

Due to the complexity of extracting hydrocarbons from the ocean floor, there is a risk that accidents will occur. These can result from a lack of well control during drilling and production, or while transporting hydrocarbons with submarine pipelines, and during loading and unloading procedures using ships, single-buoys, and ocean terminals.

The following non-routine catastrophic events can occur: blowouts with fire or sulfurous gas (hydrogen sulfide) emissions, platform collapses, pipeline ruptures, or tanker collisions.

Catastrophic oil spills caused by blowouts, pipeline ruptures, or tanker or barge collisions, would result in a rapid release of large amounts of oil into offshore waters, threatening marine mammals, sea and coastal birds, and the coastal area. Contingency plans for dealing with a spill should include the storage of response equipment, training exercises, and the preparation of models (with local tide and climate data) for the different situations that could result from a spill. In addition to impacts and the interruption of coastal activities due to a major spill, there is the matter of compensation for damages (loss of fishing income and boats, soiling of coastal structures, loss of recreational benefits and income from tourism, and damage to and loss of natural resources).

Crude oil as well as its products should be considered when referring to oil and its contaminating role. Crude oil is thick and very heterogeneous because its components have different molecular weights. These include hydrocarbons, sulfur, and metals (e.g. vanadium and nickel).

Most hydrocarbons are lighter than water (they float) although some sink, and together with other metallic components, they can collect on the ocean floor and affect the lives of aquatic organisms.

25% of crude oil is volatile and evaporates from the surface of floating oil when it heats up. Bacteria slowly metabolize the remaining oil. After three months, the volatile material has evaporated and the fuel has been consumed. An asphalt residue (15% of the initial total) remains and forms floating tar balls.

costa en tanqueros o barcas. Para los yacimientos pequeños este sistema puede continuar, si no es económico utilizar un oleoducto.

Los efluentes incluyen los desechos sanitarios y domésticos tratados, lodos y ripio de perforación tratados, aguas producidas, y fuentes puntuales y no puntuales en tierra. Costa afuera, las emisiones atmosféricas son producidas por los generadores y bombas a diesel, los reventones con fuego o liberación de gas sulfuroso y las emisiones que ocurren durante la transferencia. En tierra, las emisiones atmosféricas son producidas por la operación de las refinerías de petróleo, las plantas de procesamiento de gas y la descarga de los buques. El ruido, algo normal en la operación de un complejo industrial grande, es continuo en las instalaciones, tanto costa afuera, como en tierra.

Debido a la complejidad para extraer del fondo del mar el estratégico hidrocarburo, existe el riesgo de que ocurran contingencias. Estas pueden ser por descontrol de pozos durante su perforación, su explotación, o en el transporte de los hidrocarburos por ductos submarinos y en maniobras de carga y descarga de barcos, monoboyas y terminales marítimas.

Los eventos catastróficos no rutinarios que pueden ocurrir incluyen los siguientes: los reventones con fuego o liberación de gas sulfuroso (sulfuro de hidrógeno), el colapso de la plataforma, la rotura del oleoducto y el choque del tanquero.

Los derrames catastróficos de petróleo como resultado de una reventación, la rotura de un oleoducto o el choque de un tanquero o barcaza, causarían la liberación rápida de grandes cantidades de petróleo a las aguas costa afuera, amenazando los mamíferos marinos, aves marítimas y costaneras, y el área de la costa. Los planes de contingencia para enfrentar el derrame deben incluir el almacenamiento de los equipos de respuesta, ejercicios de capacitación y preparación de modelos (con los datos locales de las mareas y el clima) para las diferentes situaciones que puedan presentarse a causa del derrame. Aparte de los impactos y la interrupción de las actividades de la costa a causa de un derrame mayor, existe la cuestión de compensación por los daños (pérdidas de ingresos de la pesca, los botes y estructuras costaneras manchados, pérdida de beneficios recreativos e ingresos del turismo y el daño y pérdida de los recursos naturales).

Cuando hablamos del petróleo y su papel contaminante, debemos considerar tanto el crudo como así también sus productos derivados.

El crudo es espeso y muy heterogéneo ya que sus componentes poseen distintos pesos moleculares. Ellos son: hidrocarburos, azufre y metales (Ej: vanadio y níquel).

La mayor parte de los hidrocarburos son menos densos que el agua (flotan) aunque otros se hunden y junto con algunos componentes metálicos pueden depositarse en el fondo marino alterando la vida de los organismos acuáticos.

El 25% del total del petróleo crudo es volátil y se evapora de la superficie de petróleo flotante al calentarse. Las bacterias metabolizan lentamente el petróleo restante. Al cabo de tres meses, se ha evaporado el material volátil y se ha consumido lo comestible. Queda un residuo asfáltico (15% del total inicial) formando grumos alquitranados que flotan.

The damage it causes depends on where the wind and currents take it:

- a) Inland it will ruin beaches and coasts, destroy the eggs of marine species (e.g. lobster eggs) that float there, and kill creatures that are food for birds and fish.
- b) It will kill all the life that abounds on the continental shelf. e.g. populations of clams, mollusks, fish (that are food for consuming populations), and sea birds, soaking their feathers and hampering their ability to swim, fly, and insulate themselves.
- c) Farther offshore, it seems less harmful since the aquatic species are less plentiful in deeper waters. It can be dangerous for marine photosynthesis because it is toxic for phytoplankton.
- d) The contaminants contain carcinogenic compounds that can enter the food chain in deep waters and can become concentrated from one trophic level to the next.

The great distances between crude oil production sites and places where there is demand for petroleum and its products give rise to the need to transport it in ships, trucks, railroad tank cars, etc.

Hydrocarbon spills generally have a profound effect on the fauna and life of the place, and for this reason, the global petroleum industry should comply with strict environmental protection regulations and procedures.

III. Natural Resources Involved

- Water

The disturbance of the bottom due to sampling, securing platforms, and excavating for pipelines, increases the dispersion of particles in the water column. In coastal areas, sediment that is disturbed can contain heavy metals and other contaminants. Produced water is usually more salty than seawater and it has little or no dissolved oxygen; it can also contain heavy metals, sulfur, sulfides, and organic compounds, including hydrocarbons. Drilling mud and additives that are discharged are contaminated with formation water and introduce hydrocarbons, heavy metals and other pollutants into the water column. Sanitary water discharges will be very diverse, but will usually be less dilute than municipal waste. Routine production activities cause chronic and low level pollution of the water around platforms. Non-routine events, such as spills during transfers or at discharge points, pipeline failures, tanker spills, and well blowouts can severely contaminate the water column.

- Air

Routine emissions at drilling and production sites include fuel gases from generators and pumps, evaporation of petroleum at transfer and loading points, flaring of waste

Según donde sea llevado, por vientos y corrientes, será el deterioro que cause:

- a) *Tierra adentro arruinará playas y costas, destruirá los huevos de especies marinas (Ej. De langosta) que flotan allí y matará criaturas que sirven de alimento a aves y peces.*
- b) *Sobre la plataforma continental destruirá toda la vida que allí abunda. Ej: poblaciones de almejas, moluscos, peces (que sirven de alimento a las poblaciones de consumidores) y aves marinas cuyas plumas recubre entorpeciendo su capacidad natatoria, vuelo y aislamiento.*
- c) *Mar adentro parece menos perjudicial, ya que es menor la abundancia de especies acuáticas en las zonas de mayor profundidad. Sí puede ser peligroso en relación con la fotosíntesis marina, ya que es tóxico para el fitopláncton.*
- d) *En la profundidad los contaminantes contienen compuestos carcinógenos que pueden entrar en las cadenas alimentarias y concentrarse de un nivel tráfico al siguiente.*

Debido a la fuerte discordancia entre los centros de producción y de demanda del petróleo y sus derivados es que surge la necesidad de traslado en buques, camiones, vagones-tanque ferroviarios, etc.

En general, los derrames de hidrocarburos afectan profundamente a la fauna y vida del lugar, razón por la cual la industria petrolera mundial debe cumplir normas y procedimientos estrictos en materia de protección ambiental.

III. Recursos Naturales Involucrados

- Agua

El trastorno del fondo como resultado del sacado de las muestras, ubicación de las plataformas y excavación para los oleoductos, aumenta la dispersión de las partículas en la columna de agua. En las áreas costaneras, los sedimentos levantados pueden contener metales pesados y otros contaminantes. Usualmente, son más saladas las aguas producidas que el agua del mar, y tienen poco o nada de oxígeno disuelto; además pueden contener metales pesados, azufre elemental, sulfuros y compuestos orgánicos, incluyendo hidrocarburos. Los lodos de perforación y los aditivos que se descargan están contaminados con las aguas de la formación e introducen hidrocarburos, metales pesados y otros contaminantes a la columna de agua. Las descargas de desechos sanitarios serán muy variadas, pero, usualmente, son menos diluidos que los desechos municipales. Las actividades rutinarias de producción causan la contaminación de hidrocarburos, crónica y de bajo nivel, de las aguas alrededor de las plataformas. Los eventos no rutinarios como los derrames durante la transferencia o en los puntos de carga, fallas del oleoducto, derrames de los tanqueros, o reventazones de los pozos, pueden causar severa contaminación de la columna de agua.

- Aire

En los sitios de perforación y producción, las emisiones rutinarias incluyen los gases de combustión de los generadores y bombas, la evaporación de petróleo en los puntos de transferencia y

gas, and small oil spills. Larger non-routine emissions can be caused by catastrophic events such as:

- a.- well blowouts with fire or hydrogen sulfide emissions,
- b.- gas storage tank or transfer line ruptures, and the evaporation of large oil spills.

Transportation emissions include the evaporation of products on barges or ships, and the combustion of fuel, the evaporation of oil spills (or natural gas discharges) due to a pipeline break or ship collision.

In a refinery or gas processing plant, emissions are produced by combustion, evaporation, and venting that occurs during routine operations, and catastrophic events such as major spills due to storage tank ruptures and fire.

- Land

Ocean floor disturbances can be caused by bottom sampling, dragging anchor, the securing of drill ships or platforms, the installation of production equipment, and excavations for pipelines during development. The bottom can be buried or contaminated due to the discharge of drilling mud and cuttings, or solid waste. A significant oil spill can contaminate the sea and coastal areas with heavy oil residues. Onshore disturbances will be the result of garbage and oil spills that float toward the shore, the clearing of sites for the pipeline and support facilities, and secondary effects due to the population increase.

- Human Factors

Offshore oil and gas exploration involves the temporary non-intensive use of coastal and offshore areas. Sites that are required for offshore production facilities, pipelines, and onshore processing facilities will not be available for other uses during the life of the field. Development and production in remote areas will require the construction of port facilities and cities.

Development and construction can damage cultural resources, historic sites, and sites with religious significance to native groups. Offshore sites with archeological significance are especially vulnerable, but are not very obvious.

Drilling and production facilities, ship traffic, and coastal pipeline facilities can interfere with fisheries and recreational boats in the coastal area. The noise of aircraft, drilling near the coast, and production operations, port traffic, and processing plant operations will be a nuisance. The arrival of workers can overload community services, cause economic social and cultural conflicts, and even displace the local population.

Offshore and onshore facilities cause visual impacts. The initial construction labor force tends to be tem-

carga, la quema del gas de desecho en el mechero y los derrames pequeños de petróleo. Las emisiones mayores no rutinarias pueden ser causadas por los eventos catastróficos como:

- a.- los reventones de los pozos con fuego o liberación de sulfuro de hidrógeno,
- b.- la ruptura de un tanque de almacenamiento de gas o de una línea de transferencia, o la evaporación de los grandes derrames de petróleo.

Las emisiones que se relacionan con el transporte incluyen la evaporación del producto de las barcas o buques y la combustión de combustible, la evaporación de derrames de petróleo (o descarga de gas natural) por la ruptura de un oleoducto o choque de un buque.

En la refinería o planta de procesamiento de gas, las emisiones son el resultado de la combustión, evaporación y desfogue que ocurre durante las operaciones rutinarias, y los eventos catastróficos como los derrames mayores causados por la ruptura de un tanque de almacenamiento o un incendio.

- Tierra

Las alteraciones del fondo del mar pueden ser causadas por la sacada de muestras del fondo, arrastre de las anclas, ubicación del buque de perforación o la plataforma, instalación del equipo de producción y excavación para el oleoducto durante el desarrollo. El entierro o contaminación del fondo ocurre como resultado de la descarga de los lodos y ripios de perforación, y los desechos sólidos. Un derrame de petróleo importante puede contaminar el mar y las áreas costaneras con residuos pesados de petróleo. Los trastornos en tierra serán el resultado de la basura y el petróleo derramado que llegan a la costa a flote, el desbroce de los sitios requeridos para el oleoducto y las instalaciones de apoyo, y los efectos secundarios del incremento de la población.

- Aspectos Antrópicos

La exploración de petróleo y gas costa afuera implica el uso temporal o no intensivo de las áreas costaneras y costa afuera. Los sitios que se requieren para las instalaciones de producción costa afuera, los oleoductos y las instalaciones de procesamiento en tierra, no estarán disponibles para otros usos durante la vida del yacimiento. El desarrollo y producción en las áreas remotas requerirá la construcción de instalaciones portuarias y ciudades.

El desarrollo y construcción puede dañar o destruir los recursos culturales, sitios históricos, o sitios de significado religioso para los grupos nativos. Los sitios costa afuera que tienen importancia arqueológica son especialmente vulnerables, porque no son muy obvios.

Las instalaciones de perforación y producción, el tráfico de los buques y las instalaciones costaneras del oleoducto pueden interferir con la pesca y los botes recreativos del área costanera. Será una molestia el ruido de las aeronaves, perforación cerca de la costa y operaciones de producción, tráfico portuario y operaciones de la planta procesadora. La inmigración de los trabajadores puede sobrecargar los servicios comunitarios, causar conflictos económicos, sociales o culturales y aún desplazar la población local.

porary and is soon replaced by operating personnel, which are usually less numerous and more permanent. The control and cleanup of a major oil spill, blowout, or fire that involves the formation and deployment of large teams, materials, and supplies to the site of the emergency can create a severe temporary disruption in other activities in the coastal area. Oil slicks would be residual effects of the spill on the beaches, boats, and coastal facilities.

IV.- Argentine Situation and Current Legislation

The Hydrocarbons Law N° 17.319 of 1967 contains only a legal reference that could be considered "environmental" in the light of current juridical appraisals for hydrocarbon exploration and production activities. It reads:

"Permit holders and licensees, without prejudice to the provisions of Chapter II: (...) e) will be required to adopt the necessary measures to avoid or reduce harm to agricultural activities, fishing, communications, and water layers that are encountered during drilling."

This was because at the time the law was passed, current concepts of environmental protection and environmental law had no social or juridical meaning, and that situation continued for many years afterward.

It was only in 1992, that the Secretariat of Energy, the Enforcement Authority of the Law of Hydrocarbons, issued Resolution No. 105, the first organic regulations that referred specifically to environmental protection during hydrocarbon exploration, production and initial transportation, and was obligatory for all permit holders and licensees under that law (Articles 1 and 2 of that Resolution).

After that regulation, several resolutions and orders from that Authority completed and developed the current juridical system governing that matter, in addition to laws, decrees and regulations from other areas of the federal government and provincial governments that might be applicable to the activities described, and the provisions of the "right to a healthy environment" with constitutional hierarchy, after the National Constitution was amended in 1994 (Art. 41).

However, the only regulations issued by the Secretariat of Energy that relate to environmental protection when carrying out activities offshore are Resolution SE 219/77 "Applicable regulations for offshore facilities..." and Res SEE 189/80 "Regulations on environmental protection by licensees that operate in the Argentine Sea under laws 17,319 and 21,778."

The first of these covers a series of books that must be kept during offshore operations (control, incidents, and log of persons); the annexes provide regulations for safety inspections; regulations on industrial safety, health, and worker well-being; regulations for managers; and emergency procedures.

Las instalaciones costa afuera y en tierra causan impactos visuales. La fuerza laboral inicial de construcción tiende a ser temporal, y muy pronto la reemplaza el personal de operación, que, usualmente, es menos numeroso y más permanente. El control y limpieza de un derrame mayor de petróleo, un reventazón o incendio, que implica la formación y despliegue de grandes equipos, materiales y suministros frente a la emergencia, crea un trastorno severo, pero temporal, de las otras actividades del área costanera. Las manchas de petróleo serían efectos residuales del derrame en las playas, botes e instalaciones costaneras.

IV.- Realidad Argentina y Normativa Vigente

La Ley de Hidrocarburos N° 17.319, que data del año 1967, sólo contiene una referencia normativa que, a la luz de la actuales valoraciones jurídicas puede ser hoy considerada de carácter "ambiental" para las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos. La misma reza:

"Constituyen obligaciones de permisionarios y concesionarios, sin perjuicio de las establecidas en el Título II: (...) e) Adoptar las medidas necesarias para evitar o reducir los perjuicios a las actividades agropecuarias, a la pesca, a las comunicaciones, como así también a los mantos de agua que se hallaren durante la perforación".

Ello, por cuanto a la fecha de la sanción de la referida ley carecía de significación social y jurídica los actuales conceptos de protección ambiental y derecho ambiental, situación que se mantuvo durante muchos años con posterioridad.

Es recién en el año 1992 cuando la Secretaría de Energía, en su carácter de Autoridad de Aplicación de la Ley de Hidrocarburos, emite la Resolución N° 105, que constituye el primer cuerpo normativo orgánico y específico en materia de protección ambiental para las actividades de exploración, explotación y transporte inicial de hidrocarburos, y de cumplimiento obligatorio para todos los permisionarios y concesionarios de dicha ley (Arts. 1º y 2º de la citada Resolución).

A partir de dicha norma, distintas resoluciones y disposiciones de la misma Autoridad han completado y desarrollado el esquema jurídico vigente en esta materia, además de las leyes, decretos y reglamentaciones emergentes de otras esferas del gobierno federal y de los gobiernos provinciales, que pudieran resultar de aplicación a las actividades descriptas; y de la estipulación del "derecho a un ambiente sano", con jerarquía constitucional, a partir de la reforma de la Constitución Nacional del año 1994 (Art. 41).

Sin embargo, las únicas normas dictadas por la Secretaría de Energía que refieren al cuidado del ambiente en el desarrollo de las actividades costa afuera, son la Resolución SE 219/77 "Normas aplicables a instalaciones costa afuera..." y la Res SEE 189/80 "Normas de cuidado ambiental para titulares de derechos de las leyes 17.319 y 21.778 que operen en el Mar Argentino".

La primera de ellas regula una serie de libros que deben ser llevados en las operaciones costa afuera (de control, de acaecimientos y de registro de personas) y fija en sus anexos las normas para inspecciones de seguridad; las normas para seguridad indust-

trial, salud y bienestar del personal; las normas para administradores; y los procedimientos de emergencia.

The other refers specifically to equipment and materials that licensees must have at a concession in the Argentine Sea to combat ocean pollution. Article 5 of the regulation specifies the points to be contained in the Contingency Plan in order to be approved by the Secretariat of Energy.

Although these regulations are in effect, they are not effectively applicable to operations that are currently being carried out, since current technologies have rendered them obsolete; and other regulations that apply to the subject were issued a posteriori by the Argentine Naval Prefecture.

In other areas, as environmental awareness increased throughout the world and International Agreements were signed, Argentina began to draft a legal framework to safeguard resources and protect the environment. Based on Article 41 of the National Constitution, several minimum budget laws were passed, and the different local and national Enforcement Authorities issued their own regulations.

Today, the Law of Hydrocarbons (Law 17,319) provides a legal framework for hydrocarbon exploration and production activities. The enforcement authority is the current Secretariat of Energy, which has issued several regulations to govern those activities.

Resolution 105/92 established the regulations and procedures for protecting the environment during the hydrocarbon exploration and production stage. This resolution states that the Secretariat of Energy should monitor Environmental Conservation during Hydrocarbon Exploration and Production operations on the Continent and on the Continental Shelf. Although the continental shelf is mentioned, most of the resolution deals with land operations and references to offshore activities are almost non-existent.

In addition, resolution 252/93 provided guidelines and recommendations for carrying out environmental studies and monitoring jobs and projects. Although these guidelines were for onshore areas, both "evaluation of the baseline conditions" (Phase 1 of the environmental study), and "identification and quantification of environmental impacts caused during the development of the oilfield" (Phase 2 of the environmental study) could be applicable to offshore work. The resolution also requires the preparation of contingency plans. Annex I of the resolution was replaced by resolution 25/2004, which approved the regulations for submitting environmental studies for hydrocarbon exploration and production permits.

Resolution 342/93 describes the structure of contingency plans whose primary consideration is "to safeguard life and its natural environment, which should not be affected by any speculative factor". They should include the necessary activities for containing and confining incidents, collecting the spilled products, cleaning and restoring areas, as well as the resources available for those tasks. Resolution 342/93 also has the requirement to report about incidents and provides a form for those reports. This resolution was

trial, salud y bienestar del personal; las normas para administradores; y los procedimientos de emergencia.

La otra se refiere específicamente a los equipos y materiales con que deben contar aquellos titulares de una concesión en el Mar Argentino, para luchar contra la contaminación marina. El Art. 5to de la norma establece los puntos que debe contener el Plan de Contingencia a ser aprobado por la Secretaría de Energía.

Si bien estas regulaciones se encuentran vigentes no son efectivamente aplicables en las operaciones que actualmente se desarrollan, considerando que las tecnologías actuales las han tornado materialmente obsoletas; y que a posteriori fueron dictadas otras normas aplicables a la materia por parte de la Prefectura Naval Argentina.

En otros ámbitos, a medida que mundialmente creció la conciencia por el cuidado del medio ambiente y se formalizaron Convenios Internacionales, la Argentina comenzó a esbozar un marco jurídico tendiente a la tutela de los recursos y la protección ambiental. Partiendo del art. 41 de la Constitución Nacional se sancionaron varias leyes de presupuestos mínimos, y las distintas Autoridades de Aplicación locales y nacionales dictaron sus propias normas.

Tenemos entonces que en la actualidad La Ley de Hidrocarburos (Ley 17.319), establece el marco jurídico para las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos. La autoridad de aplicación es la actual Secretaría de Energía, la cual ha dictado una serie de normas que regulan dichas actividades.

La resolución 105/92 establece las normas y procedimientos para la protección del ambiente durante la etapa de exploración y explotación de hidrocarburos. Dicha resolución señala que la Secretaría de Energía debe controlar el cumplimiento de la Conservación del Medio Ambiente durante las operaciones de Exploración y Exploración de Hidrocarburos, tanto en Áreas Continentales como en la Plataforma Marítima. A pesar de la mención de la plataforma marítima, la resolución -en su mayor parte-, aborda aspectos que hacen a las operaciones terrestres, siendo casi nulas las referencias a las actividades en los espacios marítimos.

Complementariamente, la resolución 252/93 estableció guías y recomendaciones para la ejecución de los estudios ambientales y monitoreo de obras y tareas. Si bien estas guías se definían para áreas terrestres, podían ser de aplicación a tareas de costa afuera "la evaluación de las condiciones de base" (Fase 1 del estudio ambiental), y la "identificación y cuantificación de los impactos ambientales producidos durante el desarrollo del yacimiento" (Fase 2 del estudio ambiental). La resolución preveía también la realización de planes de contingencia. El anexo I de esta resolución fue sustituido mediante la resolución 25/2004, el cual aprueba las normas para la presentación de estudios ambientales correspondientes a los permisos de exploración y explotación de hidrocarburos.

La resolución 342/93, determina la estructura de los planes de contingencia que tienen como primordial consideración "...la salvaguarda de la vida y su ambiente natural, lo cual no debe estar afectado por ningún factor especulativo". En su elaboración deben tenerse en cuenta las actividades necesarias para la contención y confinamiento del incidente, la recolección de los productos derramados, la limpieza y restauración del área, y los

modified by resolution 24/2004, which provided new regulations for submitting reports on environmental incidents.

In brief, the requirements that are currently to be met by companies that carry out offshore activities (national for operations more than 12 miles and provincial for operations in ports such as transportation and final waste disposal) are:

- Safety Certificate for Mobile Offshore Drilling Rigs Ord 1-2005-7 PNA
- Environmental Study for Res SE 105/92, using the form and content specified in Res SE 25/2004
- Contingency Plans according to Res SE 24/2004
- Waste Management Plans and National Certification for the Prevention of Contamination by Garbage according to Ord 6-1998-2 of the PNA
- Waste shredder approved by PNA Dec 4516/73 REGINAVE
- Approval of gray water separation and filtration systems and equipment REGINAVE and ordinance 1-1998-2 PNA
- Dumping permit according to REGINAVE
- Emergency Plans approved by DPMA and PNA
- Registration with the National Register of hazardous waste producers and operators (without prejudice to the appropriate provincial Registers) at the Secretariat of Environment and Sustainable Development

Simultaneously at the provincial level (in particular for the Gulf and Tierra del Fuego Basins), some laws have been passed on the matter.

Thus, the Province of Chubut has Law 2,381 on the Protection of Mammals, which prohibits any activity involving approaching and/or pursuing, navigation, swimming or diving near any species of marine mammal or their young on the coast or in provincial waters during the entire year without the authorization of the competent agencies of the Executive Branch.

Law 3,317 governs the ownership of and jurisdiction over natural resources on the sea floor and subsoil and stipulates that research, conservation, protection, production, and development of the resources described in this Law are under provincial jurisdiction and will be high priority.

Decree 10/95 states that companies that carry out petroleum exploration and production must submit a document called Prior Environmental Study (PES) to the enforcement authority according to points 1.2.1 and 1.2.2 and a report to the Annual Monitoring of Jobs and Projects (MAOT) as specified in point 1.2.2 of Resolution 105/92.

The enforcement authority will evaluate the submissions and notify the companies of the approval of and/or objections to the studies submitted, and will indicate the pertinent corrective actions. Companies are required to report to the enforcement authority any incident that is harmful to the environment.

recursos disponibles para tales tareas. La resolución 342/93 establece también la obligatoriedad de comunicación de incidentes y el formato de tales informes. Esta resolución fue modificada por la resolución 24/2004, la cual establece nuevas normas para la presentación de informes de incidentes ambientales.

En síntesis, las exigencias a cumplimentar actualmente por las empresas que desarrollan actividades off shore (nacionales para operaciones a más de 12 millas y provinciales en lo referente a operaciones en puerto como transporte y disposición final de residuos) son:

- Certificado de Seguridad para Unidad Móvil de Perfacción Mar Adentro Ord 1-2005-7 PNA
- Estudio Ambiental por Res SE 105/92, con la forma y contenidos según la Res SE 25/2004
- Planes de Contingencia según Res SE 24/2004
- Plan de Gestión de Basuras y Certificado Nacional de Prevención de la Contaminación por Basuras, llevar Libro de Registro de Basuras, según Ord 6-1998-2 de la PNA
- Triturador de residuos aprobado por PNA Dec 4516/73 REGINAVE
- Aprobación del sistema y equipos de separación/filtración de aguas sucias REGINAVE y ordenanza 1-1998-2 PNA
- Tener permiso para vertimientos según REGINAVE
- Planes de Emergencia aprobados por la DPMA de la PNA
- Inscripción en el Registro nacional de generadores y operadores de residuos peligrosos (sin perjuicio de las provinciales que en cada caso correspondan) ante la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

Paralelamente, a nivel provincial (especialmente las provincias de las Cuencas del Golfo y Fueguina) se ha legislado, aunque no profusamente, sobre la materia.

Así, en la Provincia de Chubut tenemos la Ley 2.381 de Protección de Mamíferos que prohíbe toda actividad de acercamiento y/o persecución, navegación, natación y buceo, a cualquier especie de mamíferos marinos y sus crías, en las costas y mar de jurisdicción provincial, durante todo el año calendario, sin autorización de los órganos competentes del Poder Ejecutivo.

La Ley 3.317 regula el dominio y jurisdicción de los recursos naturales en el lecho y subsuelo marino y determina que la investigación, la conservación, la protección, explotación y desarrollo de los recursos especificados en la presente Ley, son de competencia provincial y tendrán carácter prioritario.

El Decreto 10/95 dispone que las empresas dedicadas a la exploración y explotación petrolera, deberán presentar ante la autoridad de aplicación el documento denominado Estudio Ambiental Previo (EAP) correspondiente a los puntos 1.2.1 y 1.2.2 y el informe correspondiente al Monitoreo Anual de Obras y Tareas (MAOT) establecidos en el punto 1.2.2 de la Resolución 105/92.

La autoridad de aplicación evaluará las presentaciones, comunicando a las empresas la aprobación y/o las objeciones a los estudios presentados indicando las acciones correctivas pertinentes. Las empresas tienen la obligación de reportar ante la autoridad de aplicación cualquier hecho perjudicial al medio ambiente.

In 2006, the Environmental Code of the Province of Chubut was issued through Law No. 5,439.

Specifically for petroleum activity, petroleum companies pay an annual fee in order to obtain the "Certificate of Environmental Control of Petroleum Activity", which was required by Decree 10/95, for cases that are specified in the law. In the coming years, the Executive Branch will require that a retributive fee be registered in the Record depending on the characteristics of the service contract.

In the Province of Santa Cruz, Law 786 from 1972 on the "Declaration of Reserves in provincial areas, national parks, natural provincial monuments, and provincial reserves" is in effect, and Law 2643 of 2003 declared the Southern Right Whale to be a Natural Provincial Monument.

Law 2,658 thoroughly regulates the Environmental Impact Assessment and calls for citizen participation in decision-making.

Law 2,727 states that the Provincial Executive Branch is the authority for granting exploration permits and possible concessions for hydrocarbon production.

In Tierra del Fuego, Law 55 is regulated by Dec. 1333/93, and its objective is to preserve, conserve, defend, and improve the environment of the province of Tierra del Fuego, Antarctica and the Islands of the South Atlantic. The guidelines were established to perpetuate the ecosystems located in its territory as a common heritage of all generations, and they should ensure the conservation of environmental quality, biodiversity, and scenic resources.

Law 176/94 prohibits any activity involving the approach to a species of marine mammals or bird nesting zones on the coast or in the ocean that is under provincial jurisdiction at any time during calendar year without the authorization of the enforcement authority.

Law 272/96 created the Provincial System of Protected Areas.

The regulations that presently govern hydrocarbon activities are distributed among several regulatory bodies; this dispersion has hampered their application due to conflicts between some, and the open or tacit annulment of several of those laws.

This situation in itself justifies the passage of specific legislation for organizing and harmonizing the required laws in a single text. That would prevent the frequent and complicated legal interpretation that wastes so much time by public and private managers, and causes delays in decisions and projects.

V. The new Offshore Environmental Law. Aspects to Consider

Future offshore gas and petroleum projects in Ar-

Asimismo, en el año 2006 se dictó el Código Ambiental de la Provincia de Chubut bajo la Ley Nro. 5.439.

Especificamente para la actividad petrolera se establece una tasa anual a abonar por las empresas petroleras para obtener el "Certificado de Control Ambiental de la Actividad Petrolera", instrumento previsto en el Decreto 10/95, para los casos establecidos en la norma. Para los años subsiguientes el Poder Ejecutivo establecerá la inscripción en el Registro de una tasa retributiva ajustada a las características de la contraprestación del servicio.

Por su parte, la Provincia de Santa Cruz tiene vigente la Ley 786 dictada en el año 1972 sobre "Declaración de Reserva en áreas provinciales, parque nacional, monumento natural provincial o reserva provincia" y la Ley 2643 del año 2003 Declara Monumento Natural Provincial a la ballena franca austral.

La Ley 2.658 regula exhaustivamente lo atinente a la Evaluación de Impacto Ambiental, previendo la participación ciudadana en la toma de decisiones.

La Ley 2727 Declara al Poder Ejecutivo Provincial de Santa Cruz como la autoridad para otorgar permisos de exploración y eventuales concesiones de explotación de hidrocarburos

En Tierra del Fuego la Ley 55 reglamentada por el Dec. 1333/93 tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del medio ambiente de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, estableciendo sus principios rectores a los fines de perpetuar los ecosistemas existentes en su territorio, como patrimonio común de todas las generaciones, debiendo asegurar la conservación de la calidad ambiental, la diversidad biológica y sus recursos escénicos.

La Ley 176/94 prohíbe toda actividad de acercamiento a cualquier especie de mamífero marino y zonas de nidificación de aves en las costas y mar de jurisdicción provincial durante todo el año calendario, sin autorización de la autoridad de aplicación.

La Ley 272/96 crea el Sistema Provincial de Áreas Protegidas.

Como se ha visto, las normas que actualmente rigen las actividades sobre los hidrocarburos, se encuentran dispersas en diferentes cuerpos normativos; dispersión que ha dificultado su aplicación, por existir colisión entre algunas y por la derogación, expresa o tácita, de varias de dichas normas.

Esta situación por sí sola, justifica la necesidad de dictar una legislación específica que ordene y armonicé en un sólo texto, las normas exigidas por la materia. Esto evitará las frecuentes y complicadas interpretaciones legales, que tanto tiempo le restan a la gerencia pública y privada, con la consiguiente demora en decisiones y proyectos.

V. La Nueva Norma Ambiental Off-Shore. Aspectos a Contemplar.

Los desarrollos de gas y petróleo Costa Afuera que se

gentina involve many square kilometers, and require complete knowledge of the medium where they will be implemented, that is, the sea. Meteorological and oceanographic information is essential for undertaking these projects and selecting drilling platforms, designing infrastructure, and activities for constructing, operating, and maintaining the facilities.

These activities require large investments and involve several risks to persons, structures, and the environment. It is thus essential to develop a comprehensive measurement law in order to obtain reliable information and ensure that projects are carried out in an efficient and safe manner.

Deterministic criteria are normally used for assessments of land-based engineering projects where design and construction conditions are usually known (except for seismic aspects), but offshore jobs and projects are often subject to random variations in the environmental parameters and require a probabilistic approach. Depending on the quantity and quality of available data, it is possible to estimate with a higher or lower degree of uncertainty the normal and extreme variables such as wind, waves, and currents that can affect structures and operations.

In order to protect effectively the environment where offshore hydrocarbon activities take place, it is essential to require that consultants and companies use actual baseline data to facilitate proper monitoring of the operations.

Operating companies must submit Environmental Studies and the corresponding Contingency Plans and Environmental Monitoring Reports to the Enforcement Authority prior to initiating the respective activities, regardless of whether these are surface survey, exploration, or production operations.

This requires a proper and adequate survey of the area and land facilities to evaluate the potential impacts of the planned activities. Depending on the baseline data obtained, that evaluation will allow operational decision-making to minimize impacts and risks by means of a Mitigation Plan.

It is essential to give special consideration to resources that have social and economic value, and anything that affects the local ecology and fauna of every species, their nesting periods, and their migratory characteristics, especially if it is a protected species, as well as their distribution, capture, seasonal cycles, fishing quotas, and nesting and breeding areas.

The geography and geological structure of the area, climate, winds, storms, relevant oceanographic data such as tides and currents, tourism, and fishing, as well, as offshore hydrocarbon activities can affect the resources that are so important for the local economy.

- The following environmental impacts should be evaluated:
- Liquid effluents: this is regulated by the MAR-POL Convention.
- Waste. Indicate the volume produced, transpor-

ación, types of treatment and final disposal of each. Mass balance.

- Non-hazardous industrial waste.
- Hazardous industrial waste.
- Non-hazardous non-industrial waste. Organic and inorganic.
- Hazardous non-industrial waste
- Waste from machinery and equipment maintenance.
- Used lubricating oil.
- Trimmings and scrap metal.
- Wastewater.
- Atmospheric emissions .
- Well production tests.
- Loss of primary well control.
- Loss of secondary well control.
- Electrical energy generation.
- Other sources of energy generation.
- Other gaseous and particulate emissions.
- Liquid effluents containing hydrocarbons.
- Coal fuel.
- Well production tests.
- Hydraulic oil and fluids.
- Liquid emissions due to well uncontrollability

Estas actividades requieren cuantiosas inversiones y, además, traen consigo una serie de riesgos asociados a las personas, las estructuras y el ambiente. Por tal motivo, resulta fundamental implantar un intenso plan de mediciones, a fin de contar con información confiable, para garantizar que los proyectos se lleven a cabo de manera eficiente y segura.

En los análisis que se realizan para obras de ingeniería en tierra, donde generalmente se conocen las condiciones de diseño y construcción, se emplean normalmente criterios determinísticos (a excepción de los aspectos sísmicos), mientras que las obras y proyectos en el mar están sujetas frecuentemente a variaciones aleatorias de los parámetros ambientales, requiriéndose por lo tanto un enfoque probabilístico. Dependiendo de la cantidad y calidad de los datos disponibles, se puede estimar, con mayor o menor grado de incertidumbre, los valores normales y extremos de variables como el viento, el oleaje y las corrientes que puedan afectar las estructuras y las operaciones.

Es imprescindible en aras a proteger efectivamente el ambiente en cual se desarrolla la actividad hidrocarburífera costa afuera, que se exija a las empresas y consultoras datos de base reales que faciliten un adecuado monitoreo de las operaciones.

Las compañías operadoras deberán presentar ante la Autoridad de Aplicación, Estudios Ambientales y sus correspondientes Planes de Contingencias e Informes de Monitoreo Ambiental, antes de iniciar la actividad de que se trate, ya sea de operaciones de reconocimiento superficial, de exploración o de explotación.

Para ello, deben realizar un correcto y adecuado reconocimiento del área y de las instalaciones en tierra, para evaluar los potenciales impactos de las actividades a desarrollar. Esta evaluación, en función de los datos de base tomados, permitirá tomar decisiones operativas que minimicen los impactos y los riesgos a través de un Plan de Mitigación.

Es indispensable tomar en especial consideración los recursos de valor socioeconómico; toda la atinente a la ecología y fauna local, sus períodos de desove, sus características migratorias. Para cada especie, especialmente si es especie protegida, su distribución, capturas, ciclos estacionales, cupos de pesca, áreas de desove y cría.

También la geografía y estructura geológica del área, el clima, los vientos, tormentas; datos oceanográficos de relevancia como mareas y corrientes, como el turismo y la pesca, pues la actividad hidrocarburífera costa afuera puede alterar estos recursos tan importantes para la economía local.

- Los impactos ambientales a evaluar son:
- Efluentes líquidos: este aspecto está regulado por la Convención MARPOL.
- Residuos. Indicar volumen generado, transporte, for-

mas de tratamiento y disposición final, para cada uno. Bce de masa.

- Residuos industriales no peligrosos.
- Residuos industriales peligrosos.
- Residuos no industriales no peligrosos. Orgánicos e inorgánicos.
- Residuos no industriales peligrosos.
- Residuos de mantenimiento de máquinas y equipos.
- Aceites lubricantes usados.
- Recortes y chatarra metálica.
- Aguas servidas.
- Emisiones a la atmósfera.
- Ensayo de producción de pozo.
- Pérdida del control primario del pozo.
- Pérdida del control secundario del pozo.
- Generación de energía eléctrica.
- Otras fuentes de generación de energía.
- Otras emisiones gaseosas y de particulado.
- Efluentes líquidos con hidrocarburos.
- Combustible de carbonera.
- Ensayo de producción del pozo.
- Aceites y fluidos hidráulicos.
- Emisiones líquidas por descontrol de pozo.

Para prevenir al contaminación en el mar, deberán aplicarse las reglas establecidas por los siguientes Convenios, a los que nuestro país se ha adherido por sendas leyes nacionales:

Law 21353/76 /
Ley 21353/76

Approved the International Convention for the Prevention of the Pollution of the Sea by Oil; signed in London on 12-5-54, and amendments that were adopted by the International Conference in London between 26-3 and 15-4-62 and 21-10-69 through Resolution A/175 (VI) at the Assembly of the Intergovernmental Maritime Consultative Organization. /

Aprueba el Convenio Internacional relacionado con la prevención de la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos; abierto a la firma en Londres el 12-5-54 con las enmiendas adoptadas por la Conferencia Internacional de Londres entre el 26-3 y el 15-4-62 y las adoptadas el 21-10-69 por Resolución A/175 (VI) de la Asamblea de la Organización Consultiva Marítima Inter gubernamental.

Law 21947/79 /
Ley 21947/79

Approved the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter. /

Aprueba el convenio sobre la prevención de la contaminación de mar por vertimiento de desechos y otros materiales.

Ley 22190/80 /
Ley 21947/79

Established guidelines for preventing, remediating and penalizing the pollution of water and other elements of the environment due to pollutants from ships and other naval devices; the enforcement authority is the Argentine Naval Prefecture. It annuls Law 20481/73. /

Establecer pautas de prevención, reparación y sanción vinculadas a la contaminación de las aguas u otros elementos del medio originadas por agentes contaminantes provenientes de buques u otros artefactos navales; la autoridad de aplicación es la Prefectura Naval Argentina. Deroga la Ley 20481/73.

Law 23456/87 /
Ley 23456/87

Approved the International Convention relating to Intervention on the High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties and its annex signed in Brussels on 29-11-69. /

Aprueba el convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en caso de catástrofe por contaminación con hidrocarburos y su anexo suscripto en Bruselas el 29-11-69.

Law 23829/90 / Ley 23829/90	Approved the Cooperation Agreement with Uruguay for preventing and combating incidents of pollution of the water by oil and other harmful substances; signed in Buenos Aires on 16-9-87. / <i>Aprueba el Convenio de cooperación con Uruguay para prevenir y luchar contra incidentes de contaminación del medio acuático producido por hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales; firmado en Bs. As. el 16-9-87.</i>
Law 24089/92 / Ley 24089/92	Approved the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL 1973 - Marine Pollution) and the Protocol of 1978. / <i>Aprueba el convenio internacional para prevenir la contaminación de buques (MARPOL 1973 - Marine Pollution) y el Protocolo de 1978.</i>

Many nations, including the European Economic Community, have adopted the International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention (IGS/ISM code: International Safety Management) that established a system for the safe operation of ships and pollution prevention for maritime companies. This code was approved by the International Maritime Organization (IMO) in 1993, and is found in Chapter IX of the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS).

On July 1, 2002, the ISG Code became obligatory for companies that use other cargo ships and mobile drilling rigs offshore with a gross tonnage greater than 500 tons on international trips. The safety of human life at sea and the protection of the environment can be effectively improved through the rigid and rigorous application of the IGS Code.

The objective of this Code is "to guarantee maritime safety and prevent personal injuries, loss of life, and damage to the environment, specifically the marine environment, and property," and its requirements can be applied to all ships. IMO has urged governments to implement it nationally, and give priority to passenger ships, tankers, gas ships, bulk ships, and offshore mobile drilling rigs.

Operating companies should have rational and complete emergency plans for spills that comply with current national and international regulations. Prevention is the key to any activity, to avoid negative impacts on the environment and economic losses that would inevitably result from remediation work and the suspension of operations.

Without prejudice to the above, the requirements should be reasonable and analogous at all jurisdictional levels. The problem is that multiple Enforcement Authorities intervene when activities are carried out offshore (National Government, Argentine Naval Prefecture, Provincial Governments, and even municipal governments).

With the passage of Law 26,197 involving the directive issued by the Constitutional Reform of 1994, "... liquid and gaseous hydrocarbon reservoirs located in the Republic of Argentina and its continental shelf are part of the unalienable and imprescriptible patrimony of the National Government or State Governments, depending on

Asimismo, numerosas naciones, incluida la Comunidad Económica Europea han adoptado el Código Internacional de Gestión de la Seguridad Operacional del Buque y la Prevención de la Contaminación (código IGS/ISM code: International Safety Management) que establece, en las compañías marítimas, un sistema de gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación. Este código, aprobado por la Organización Marítima Internacional (OMI) en 1993 figura en el capítulo IX del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS).

El 1 de julio de 2002, el Código IGS se hizo obligatorio para las compañías que explotan otros buques de carga y unidades móviles de perforación mar adentro de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas en viajes internacionales. La seguridad de la vida humana en el mar y la protección del medio ambiente pueden mejorarse de manera efectiva mediante una aplicación rigurosa y obligatoria del Código IGS.

Este Código tiene como objetivo "garantizar la seguridad marítima y que se eviten tanto las lesiones personales o pérdidas de vidas humanas como los daños al medioambiente, concretamente al medio marino, y a los bienes" y sus prescripciones podrán ser aplicadas a todos los buques. OMI instó a los gobiernos a su implantación en el ámbito nacional, concediendo prioridad a los buques de pasajeros, buques tanque, buques gaseros, buques graneleros y unidades móviles de perforación mar adentro.

Las compañías operadoras deben entonces contar con criterios y completos planes de emergencia ante situaciones de derrames, que cumplimenten las normas nacionales e internacionales vigentes. La prevención es la clave de toda la actividad, pues evita el impacto negativo en el ambiente, y las pérdidas económicas que por tareas de remediación y discontinuidad en las operaciones inevitablemente se generan.

Ahora bien, sin perjuicio de todo lo expuesto, las exigencias deben ser razonables y análogas en todos los ámbitos competentes. El problema en este punto se revela ante las múltiples Autoridades de Aplicación que intervienen cuando la actividad se desarrolla costa afuera (Estado Nacional, Prefectura Naval Argentina, Estados Provinciales e inclusivo municipales).

En efecto, a partir del dictado de la Ley 26.197 como consecuencia de la directriz impartida por la Reforma Constitucional del Año 1994, "...los yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos situados en el territorio de la República Argentina y en

the territory where they are located. Hydrocarbon reservoirs belong to the National Government if they are more than TWELVE (12) nautical miles from the base lines established by Law N° 23.968, up to the outer boundaries of the continental shelf. Hydrocarbon reservoirs belong to Provincial Governments if they are located in their territories, including the ocean that is adjacent to their coasts up to a distance of TWELVE (12) nautical miles from the base lines established by Law N° 23.968.

Hydrocarbon reservoirs belong to the Province of Buenos Aires or the Autonomous Government of Buenos Aires, depending on their respective jurisdictions, if they are located inside their territory. Hydrocarbon reservoirs belong to the Autonomous Government of Buenos Aires if they are located in the bed or subsoil of Rio de la Plata between the coast and a distance of TWELVE (12) nautical miles not exceeding the line specified in Article 41 of the Treaty of Rio del la Plata and its Maritime Front, and pursuant to the regulations established in Chapter VII of this instrument. Hydrocarbon reservoirs belong to the Province of Tierra del Fuego, Antarctica and the Islands of the South Atlantic, if they are located in their territory, including those located in the ocean adjacent to their coasts up to a distance of TWELVE (12) nautical miles from the base lines established by Law N° 23.968, according to the provisions of the Agreement signed on 8 November 1994 by the above province and the Province of Santa Cruz."

Law 23,968 defined the maritime areas of Argentina: interior waters, territorial waters, contiguous zone, and exclusive economic zone. It established the jurisdiction of the Argentine Government over natural resources and the preservation of the marine environment up to 200 nautical miles from the baseline. The continental shelf can extend far beyond that distance once it has been defined by the National Commission on the Limits of the Continental Shelf, a task that has not yet been completed (Law 24,815).

The above-mentioned legislation complies with the provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea that was approved by Law 24,543.

After the promulgation of Law 26,197, the provinces fully assumed the natural domain and administration of the hydrocarbon reservoirs located in their respective territories, and in the bed and subsoil of the territorial sea off their coasts; as a matter of law, all hydrocarbon exploration permits and production concessions were transferred, as well as all other types of hydrocarbon exploration and/or production contracts that were issued or approved by the National Government under its powers, without affecting the rights and obligations of their holders.

However, these activities are carried out at sea, and the Argentine Naval Prefecture acts solely and exclusively in the zones specified by Article 4 of Law 18,398 "General Law of the Argentine Naval Prefecture."

The Argentine Naval Prefecture is also the enforce-

su plataforma continental pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado nacional o de los Estados provinciales, según el ámbito territorial en que se encuentren. Pertenece al Estado nacional los yacimientos de hidrocarburos que se hallaren a partir de las DOCE (12) millas marinas medidas desde las líneas de base establecidas por la Ley N° 23.968, hasta el límite exterior de la plataforma continental. Pertenece a los Estados provinciales los yacimientos de hidrocarburos que se encuentren en sus territorios, incluyendo los situados en el mar adyacente a sus costas hasta una distancia de DOCE (12) millas marinas medidas desde las líneas de base establecidas por la Ley N° 23.968.

Pertenecen a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires los yacimientos de hidrocarburos que se encuentren en su territorio. Pertenece a la provincia de Buenos Aires o a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, según corresponda a sus respectivas jurisdicciones, los yacimientos de hidrocarburos que se encuentren en el lecho y el subsuelo del Río de la Plata, desde la costa hasta una distancia máxima de DOCE (12) millas marinas que no supere la línea establecida en el artículo 41 del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo y de conformidad con las normas establecidas en el Capítulo VII de ese instrumento. Pertenece a la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, aquellos yacimientos de hidrocarburos que se encuentren en su territorio, incluyendo los situados en el mar adyacente a sus costas hasta una distancia de DOCE (12) millas marinas medidas desde las líneas de base establecidas por la Ley N° 23.968, respetando lo establecido en el Acta Acuerdo suscrita, con fecha 8 de noviembre de 1994, entre la referida provincia y la provincia de Santa Cruz.

Por su parte la La ley 23.968 establece los espacios marítimos argentinos: aguas interiores, mar territorial, zona contigua, zona económica exclusiva. Determina la jurisdicción del Estado Argentino sobre los recursos naturales y la preservación el medio marino hasta las 200 náuticas a partir de la línea de base. En cuanto a la plataforma continental se puede extender más allá de dicha distancia, una vez que sea fijada por Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental, tarea que aún no se ha concluido (ley 24.815).

La citada legislación se ajusta a lo establecido por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, que fue aprobada por ley 24.543.

Entonces, a partir de la promulgación de la Ley 26.197, las provincias asumieron en forma plena el ejercicio del dominio originario y la administración sobre los yacimientos de hidrocarburos que se encontraren en sus respectivos territorios y en el lecho y subsuelo del mar territorial del que fueren ribereñas, quedando transferidos de pleno derecho todos los permisos de exploración y concesiones de explotación de hidrocarburos, así como cualquier otro tipo de contrato de exploración y/o explotación de hidrocarburos otorgado o aprobado por el Estado nacional en uso de sus facultades, sin que ello afecte los derechos y las obligaciones contraídas por sus titulares.

Sin embargo, por tratarse de actividades que se desarrollan en el mar, la Prefectura Naval Argentina tiene actuación exclusiva y excluyente en las zonas que determina el art.4to. la Ley 18.398 "Ley General de la Prefectura Naval Argentina".

La Prefectura Naval Argentina es asimismo autoridad

ment authority for Law 22,190 that covers the System for Preventing and Monitoring Water Pollution and other aspects of the Environment against Pollutants from Ships and other Naval Equipment.

It would thus be advisable to achieve regulatory consensus between the Provinces and the National Government to unify environmental protection criteria and preserve the area of jurisdiction of the Argentine Naval Prefecture.

Companies that carry out activities within a framework of social responsibility should be required to practice sustainable development.

Principles 3 and 4 of the Stockholm Declaration of 1972 state that "The right to development should be practiced such that it responds equitably to the developmental and environmental needs of present and future generations. To achieve sustainable development, the protection of the environment must constitute an integral part of the development process and not be considered separately."

For this sustainable and equitable increase in the quality of life of the people to be effective, which seeks economic growth and social improvement, a set of economic, scientific and technological mechanisms should be employed in harmony with the protection of the environment; however, the importance of judicial mechanisms should not be overlooked, as they can guide economic and general human activity from above toward a harmonious relationship with nature that does not endanger the survival of the planet and human civilization.

These juridical mechanisms are very diverse, and include the creation of new juridical institutions of Environmental Law, the evaluation of environmental impacts, and the reestablishment of institutions that have a long tradition in the Law, such as civil liability.

Development requires regulations for nature conservation that will guide its sustainable use and react in an appropriate manner if there is environmental damage; this is understood to include any significant loss, reduction, deterioration, or damage involving the environment, or one or more of its components due to the violation of a regulation or law.

It should not be forgotten that Brazil-to mention one of the closest examples-experienced several accidents on oil platforms that resulted not only in the deaths of workers but also in severe environmental damage, and more recently, there was the catastrophe in the Gulf of Mexico.

Although these circumstances seem to be one of the risks of production, the most stringent safeguards must be applied to minimize losses.

In addition to the definitive regulations that are applied, it is essential to work on promoting corporate social responsibility.

Corporate social responsibility (CSR), also known

de aplicación de la Ley 22.190 sobre Régimen de Prevención y Vigilancia de la Contaminación de las Aguas y otros elementos del Medio Ambiente por Agentes Contaminantes provenientes de Buques y Artefactos Navales.

Por ello, lo aconsejable debiera ser un consenso regulatorio entre Provincias y Nación de manera de unificar los criterios de exigencia a nivel de protección ambiental, preservando el ámbito de competencia de la Prefectura Naval Argentina.

Desde otro lado, también debe exigirse a las empresas que realicen sus actividades dentro de un marco de responsabilidad social, que tienda al desarrollo sostenible.

La Declaración de Estocolmo de 1972, en sus principios 3 y 4 establecía que, "El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras. A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección al medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada".

Para que sea efectiva esta elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante la cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección al medio ambiente se deben emplear un conjunto de mecanismos de orden económico, científico, y tecnológico; pero no hay que soslayar la importancia de mecanismos jurídicos, que desde la superestructura logren orientar la actividad económica, y humana en general, hacia una relación armónica con la naturaleza, que no ponga en peligro la supervivencia del planeta y de la civilización humana.

Estos mecanismos jurídicos tienen naturaleza muy diversa, que van desde la creación de nuevas instituciones jurídicas, propias del Derecho Ambiental, como la evaluación de impacto ambiental, hasta la refundación de instituciones de larga tradición dentro del Derecho, como la responsabilidad civil.

El desarrollo requiere de normas de conservación de la naturaleza, encauzadoras de su uso sostenible, que reaccionen de forma apropiada frente a la producción del daño ambiental entendido como toda pérdida, disminución, deterioro o menoscabo significativo, inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes, que se produce contraviniendo una norma o disposición jurídica.

No debe olvidarse que Brasil-por citar los ejemplos más cercanos-, sufrió varios accidentes en plataformas petroleras que ocasionaron no sólo la muerte de trabajadores sino severos accidentes ambientales. Y más reciente aún, la catástrofe del Golfo de México.

Si bien estas circunstancias parecen formar parte del alea propio de la explotación, deben tomarse al menos los más exigentes recaudos para minimizar las pérdidas.

Mas allá de las normas que en definitiva se apliquen, es imprescindible trabajar en fomentar la responsabilidad social empresarial.

La responsabilidad social corporativa (RSC), también

as business social responsibility (BSR), can be defined as active and voluntary contribution to social, economic and environmental improvement by companies, generally with the goal of improving their competitive situation and their value added.

Corporate responsibility goes beyond compliance with Laws and regulations, and respecting and fulfilling them rigorously. Labor legislation and regulations involving the environment are the starting point for environmental responsibility. Compliance with these basic regulations is not Social Responsibility, but is rather an obligation that any company should fulfill simply in carrying out its activities. It would be difficult to understand how a company could claim CSR, if it has not and does not comply with the corresponding laws governing its activities.

For the International Labor Organization (ILO) corporate social responsibility is a set of actions that companies take into consideration to ensure that their activities have a positive influence on society and reinforce the principles and values by which they are governed in their own internal methods and processes, as well as their relations with other stakeholders. CSR is a voluntary initiative.

In brief, it is important that operators specify areas of risk, and identify facilities that cause impacts as well as the pollutants that are produced, and the way in which they affect biological groups, and the effects and intensity of their impacts. The current lack of information must be overcome before industry operations begin, and the information that is generated should include a continuous monitoring program with studies that are carried out in the region, in order to estimate the scope and probable duration of environmental damage that is caused, and recognize the impacts of changes that occur due to natural factors (climatic or hydrographic changes, runoff, biological production, natural oil outcrops), and those that are due to human factors (oil exploration and production, industrial pollution, and commercial fishing). Improper management (normal operations and accidents) in facilities and processes must be eradicated, and they must be certified according to international standards for environmental management systems.

Finally, it should not be forgotten that it is essential that the Enforcement Authority carry out proper and periodic control over the effective fulfillment of the safeguards required by environmental regulations. The absence of an adequate budget and sufficient trained personnel has been a problem for the National and Provincial Governments for many years; this circumstance hampers timely and efficient monitoring.

It is also necessary to have a system of penalties to encourage the oil companies to ensure that their management follows regulatory guidelines.

VI. Conclusion

The challenge facing environmental legislation is to make individuals directly and immediately responsible

llamada responsabilidad social empresarial (RSE), puede definirse como la contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental por parte de las empresas, generalmente con el objetivo de mejorar su situación competitiva y valorativa y su valor añadido.

La responsabilidad social corporativa va más allá del cumplimiento de las leyes y las normas, dando por supuesto su respeto y su estricto cumplimiento. En este sentido, la legislación laboral y las normativas relacionadas con el medio ambiente son el punto de partida de la responsabilidad ambiental. El cumplimiento de estas normativas básicas no se corresponde con la Responsabilidad Social, sino con las obligaciones que cualquier empresa debe cumplir simplemente por el hecho de realizar su actividad. Sería difícilmente comprensible que una empresa alegara actividades de RSE si no ha cumplido o no cumple con la legislación de referencia para su actividad.

Para la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la responsabilidad social de la empresa es el conjunto de acciones que toman en consideración las empresas para que sus actividades tengan repercusiones positivas sobre la sociedad y que afirman los principios y valores por los que se rigen, tanto en sus propios métodos y procesos internos como en su relación con los demás actores. La RSE es una iniciativa de carácter voluntario.

En síntesis, es importante que las operadoras delimiten zonas de riesgo y se identifiquen las instalaciones impactantes y los contaminantes emitidos, cómo éstos impactan a grupos biológicos y cuáles son los efectos e intensidad del impacto en los mismos. Ha de sortearse la actual carencia de información previa al inicio de las operaciones de la industria y la generada subsecuentemente debe seguir un programa continuo de monitoreo que integre los estudios realizados en la región, con el fin de precisar el alcance y probable duración del daño ambiental causado y distinguir los impactos de cambios que suceden por factores naturales (cambios climáticos o hidrográficos, escorrentías, producción biológica, afloramientos naturales de petróleo) y aquellos debidos a factores antropogénicos (exploración y producción de petróleo, contaminación industrial, pesca comercial). Se apunta la necesidad de erradicar manejos inadecuados (operaciones normales y accidentales) en las instalaciones y procesos, prosiguiendo con la certificación de las mismas dentro de normas internacionales de sistemas de gestión ambiental.

Por último, no debe olvidarse que es imprescindible un adecuado y periódico control de la Autoridad de Aplicación sobre el efectivo cumplimiento de los recaudos que la norma ambiental exija. La falta de presupuesto y de personal en cantidad y capacitación es un problema que aqueja al Estado Nacional y Provincial desde ya hace muchos años, circunstancia que limita un oportuno y eficaz controlor.

Por ello, es también necesario contar con un régimen sancionatorio que de alguna manera exhorta a las compañías petroleras a adecuar su gestión a los lineamientos normativos.

VI. Conclusión

El reto de las legislaciones ambientales es establecer responsabilidades directas e inmediatas sobre los individuos en cuan-

for protecting the environment. This will not only ensure that it receives effective care, but will also encourage private investment, and thus economic growth, which will then improve the quality of life of everyone.

Economic growth is a fundamental element of development, but it is worthless unless it goes hand in hand with an environmental policy that ensures its sustainability for future generations. Sustainable development is the product of public and private investment, and it generates quality of life and social wellbeing.

As this paper has pointed out, offshore hydrocarbon exploration and production requires high technology and high cost equipment, and a large investment in all the other aspects of the project; for this, companies will require a coherent legal framework that permits them to foresee the conditions under which they will perform their activities.

In this way, companies will have the necessary juridical security for pursuing their projects, and the corresponding incentives to investment that the country needs in order to grow economically.

Thus, the challenge is how to design a legal instrument that will facilitate exploration and production by companies in order to develop the resource and increase national reserves, and have the proper tools for minimizing a negative impact of such magnitude that it could substantially alter the natural conditions of the environment where the activity takes place.

Companies should carry out their activities in an integral and responsible manner in accordance with the social policy of sustainable development that is promoted by the National Government.

Regulatory transparency that avoids regulatory contradictions and overlapping, together with strict environmental safeguards that include fines for companies that do not respect them, and an essential system of governmental oversight are the basic and minimum components that the regulation of offshore hydrocarbon activity should include.

Juridical security and environmental protection must be the backbone of the future law governing the matter.

VII. Bibliography

Acha E.M. & Mianzan H. 2006. Oasis en el océano: los frentes costeros del Mar Argentino. Ciencia Hoy, 16 (92): 44-56.

Aguilar de Soto N. & Brito Hernández A. 2002. Cetáceos, pesca y prospecciones petrolíferas en las Islas Canarias. Universidad de La Laguna, Tenerife.

Akselman R. 1996. Estudios ecológicos en el Golfo San Jorge y adyacencias (Atlántico Sudoccidental). Distribución, abundancia y variación estacional del fitopláncton en relación a factores físico-químicos y la dinámica hidrológica. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires.

to a la protección del ambiente. Esto no solo asegurará un cuidado efectivo del mismo, sino que también incentivará la inversión privada y con ello el crecimiento económico, lo que consecuentemente mejorará la calidad de vida de todos los habitantes.

El crecimiento económico es un elemento fundamental del desarrollo, pero de nada sirve si no va de la mano de una política ambiental que lo haga sostenible para las generaciones futuras. El desarrollo sostenible es producto de la inversión pública y privada y genera calidad de vida y bienestar social.

Por otra parte, como se ha analizado en el presente trabajo, la exploración y explotación de hidrocarburos costa afuera requiere la utilización de equipos de alta tecnología y elevado costo, y una gran inversión en todos los demás aspectos del proyecto, por lo cual las empresas necesitan contar con un marco legal coherente que les permita prever las condiciones en que llevarán a cabo el desarrollo de su actividad.

Así, las empresas contarán con la seguridad jurídica necesaria para concretar sus proyectos, con el consiguiente incentivo de las inversiones que el país necesita para crecer económicamente.

El desafío es -entonces- diseñar un instrumento legal que facilite la exploración y explotación por parte de las empresas, con miras al desarrollo del recurso y al aumento de las reservas nacionales, contando con las herramientas adecuadas para minimizar un impacto negativo de envergadura tal, que altere sustancialmente las condiciones naturales del ambiente en el cual se desarrolla la actividad.

Para ello, las empresas deben realizar sus actividades de manera global y responsable, concordante con una política social de desarrollo sostenible impulsada desde el Gobierno Nacional.

La claridad normativa, evitando la contraposición y superposición reglamentaria, de la mano con exigentes recaudos ambientales que prevean sanciones a aquellas empresas que no las respeten, y un imprescindible sistema de contralor gubernamental, son los componentes básicos y mínimos que debe contener la regulación de la actividad hidrocarburífera costa afuera.

Seguridad jurídica y tutela ambiental, deberían ser entonces los ejes de la futura norma que ha de regir en la materia.

VII. Bibliografía

Acha E.M. & Mianzan H. 2006. *Oasis en el océano: los frentes costeros del Mar Argentino*. Ciencia Hoy, 16 (92): 44-56.

Aguilar de Soto N. & Brito Hernández A. 2002. *Cetáceos, pesca y prospecciones petrolíferas en las Islas Canarias*. Universidad de La Laguna, Tenerife.

Akselman R. 1996. *Estudios ecológicos en el Golfo San Jorge y adyacencias (Atlántico Sudoccidental). Distribución, abundancia y variación estacional del fitopláncton en relación a factores físico-químicos y la dinámica hidrológica*. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires.

Bianchi A., M. Massoneau, R.M. Olivera, 1982: Análisis estadístico de las características T-S del sector austral de la plataforma continental argentina, Acta Oceanográfica Argentina.

Bril, Rosana y Valls, Claudia, SEGURO AMBIENTAL: Oportunidad para las compañías de seguros, Revista Todo Riesgo, diciembre de 2004,

Estrada, Javier. "Los retos del medio ambiente para la industria petrolera". John Wiley & Sons, Gran Bretaña. 1997

GARCIA-CUELLAR, J. Ángel, ARREGUIN-SANCHEZ, Francisco, HERNANDEZ VAZQUEZ, Sergio. Impacto ecológico de la industria petrolera en la sonda de Campeche, México, tras tres décadas de actividad: Una revisión. INCI, jun. 2004, vol. 29, no. 6, p. 311-319. ISSN 0378-1844.

Gausland, I., 2000. Impact of seismic surveys on marine life. SPE 61127. SPE International Conference on Health, Safety and the Environment in Oil and Gas Exploration and Production. 26-28 June 2000.

Giaccardi, M.; Yorio, P. y M. Chervin. 2003. Las Áreas Marinas Protegidas en la Argentina: Situación actual e iniciativas para su fortalecimiento. 1er Congreso Nacional de Áreas Protegidas, Huerta Grande, Córdoba.

Guerrero R. A., A.R. Piola, 1997: Masas de agua en la plataforma continental, El mar argentino y sus Recursos Pesqueros, vol. I, editado por E.E. Boschi, pp. 107-118, Inst. Nac. de Invest. y Desarrollo Pesquero

IRIBAREN, FEDERICO J. y SARAVIA, RAMIRO A., Singularidades del sistema de responsabilidad civil previsto en la Ley 24.051 de Residuos Peligrosos, JA 2001-I, p. 1153-1156.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Instituto Argentino para la Administración de Proyectos, FNP y Fundación Vida Silvestre Argentina. 2006. Documento Técnico N° 1: Metodología para la Evaluación de la Efectividad del Manejo de las Áreas Protegidas Marino-Costeras de la Argentina.

SOBRINO, WALDO AUGUSTO, Seguros y responsabilidad civil, Editorial Universidad, 2003, p. 35.

Yorio, P., Caille, G., Schwindt, E., Tagliorette, A., Esteves, J.L., Crespo, E., Arias, A. y Harris, G. En prensa. Conservación de la diversidad biológica en la zona costera de la Patagonia Argentina. En: Zaixso, H. y Dadón, J.R. Zona Costera de la Patagonia Argentina, Universidad de la Patagonia San Juan Bosco y Universidad de Buenos Aires.

Bianchi A., M. Massoneau, R.M. Olivera, 1982: *Analisis estadístico de las características T-S del sector austral de la plataforma continental argentina*, Acta Oceanográfica Argentina.

Bril, Rosana y Valls, Claudia, SEGURO AMBIENTAL: Oportunidad para las compañías de seguros, Revista Todo Riesgo, Diciembre de 2004,

Estrada, Javier. "Los retos del medio ambiente para la industria petrolera". John Wiley & Sons, Gran Bretaña. 1997

GARCIA-CUELLAR, J. Ángel, ARREGUIN-SANCHEZ, Francisco, HERNANDEZ VAZQUEZ, Sergio . *Impacto ecológico de la industria petrolera en la sonda de Campeche*, México, tras tres décadas de actividad: Una revisión. INCI, jun. 2004, vol.29, no.6, p.311-319. ISSN 0378-1844.

Gausland, I., 2000. *Impact of seismic surveys on marine life*. SPE 61127. SPE International Conference on Health, Safety and the Environment in Oil and Gas Exploration and Production. 26-28 June 2000.

Giaccardi, M.; Yorio, P. y M. Chervin. 2003. *Las Áreas Marinas Protegidas en la Argentina: Situación actual e iniciativas para su fortalecimiento*. 1er Congreso Nacional de Áreas Protegidas, Huerta Grande, Córdoba.

Guerrero R. A., A.R. Piola, 1997: *Masas de agua en la plataforma continental, El mar argentino y sus Recursos Pesqueros*, vol I, editado por E.E. Boschi, pp. 107-118, Inst. Nac. de Invest. y Desarrollo Pesquero

IRIBAREN, FEDERICO J. y SARAVIA, RAMIRO A., *Singularidades del sistema de responsabilidad civil previsto en la ley 24.051 de Residuos Peligrosos*, JA 2001-I, p. 1153-1156.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Instituto Argentino para la Administración de Proyectos, FNP y Fundación Vida Silvestre Argentina. 2006. *Documento Técnico N°1: Metodología para la Evaluación de la Efectividad del Manejo de las Áreas Protegidas Marino-Costeras de la Argentina*.

SOBRINO, WALDO AUGUSTO, *Seguros y responsabilidad civil*, Editorial Universidad, 2003, p. 35.

Yorio, P., Caille, G., Schwindt, E., Tagliorette, A., Esteves, J.L., Crespo, E., Arias, A. y Harris, G. En prensa. *Conservación de la diversidad biológica en la zona costera de la patagonia Argentina*. En: Zaixso, H. y Dadón, J.R. *Zona Costera de la Patagonia Argentina*, Universidad de la Patagonia San Juan Bosco y Universidad de Buenos Aires.

Rewriting the History of Oil Contracts in Ecuador

Reescribiendo la Historia en Contratos Petroleros en el Ecuador



René G. Ortiz

International Consultant on Energy and Investment,
Former - Secretary General of OPEC and
Former - Minister of Energy and Mines of Ecuador

René G. Ortiz was born in Quito Ecuador. He was the Ex - Secretary General of OPEC and Ex - Minister of Energy and Mines of Ecuador, with a higher education and post-graduate studies in Universities of Quito and the U.S. He has more than 25 years of experience in the oil, natural gas and energy industry. He is a reputable specialist in the energy industry in Ecuador, Latin America, Middle East, Far East and South-east Asia. With professional skills as an engineer, a manager and a Chairman and Board member of several local and international companies, he has the global perspective of a rapidly changing industry, as a result of scientific and technological innovation, as well as of the growing role of environmental issues, sustainable development. He has acted as the Chairman of the Council of Chambers and Associations of Production; of ANDE, as Chairman of the National Association of Entrepreneurs, and, as a member of the National Committee on Climate Change, Clean Development Corporation, and member of the Board of the Institute of the Americas. He has acted as Visiting Professor at the National Technical University of Guayaquil and at the Equatorialis University.

René G. Ortiz

Consultor Internacional en Energía e Inversiones,
ex - Secretario General de la OPEP y
ex - Ministro de Energía y Minas de Ecuador

René G. Ortiz, de Quito Ecuador.
Ex - Secretario General de la OPEP y Ex - Ministro de Energía y Minas de Ecuador, con una educación superior y de post-grado en Universidades de Quito y Estados Unidos. Más de 25 años de experiencia en la industria del petróleo, gas natural y energía. Es un renombrado especialista en la industria de la energía de Ecuador, América Latina, medio oriente, lejano oriente y sur-este asiático. Siendo un ingeniero, un administrador y un Presidente; y, Miembro de Directores de varias compañías locales e internacionales, goza de la perspectiva global de una rápidamente cambiante industria, como resultado de la innovación científica y tecnológica así como también del papel creciente de temas ambientales, en el desarrollo sustentable, como Presidente del Consejo de Cámaras y Asociaciones de la Producción; de ANDE, la Asociación Nacional de Empresarios; y, como miembro del Comité Nacional del Cambio Climático, la Corporación de Desarrollo Limpio; y, del Directorio del Instituto of the Américas. Profesor visitante de la Politécnica Nacional, Universidad de Guayaquil y de Universidad Equatorialis.

Historical Forewords

Preámbulo Histórico

This nation, at the shores of the Pacific Ocean, located north-west of South America, has been historically and generously oil-endowed for over a hundred years. The first oil undertakings date back to 1888, in the area - now known as Peninsula de Santa Elena - on the north-west of the seaside city of Guayaquil. The feeling of politically hegemonic wealth of the State - due to high oil revenues - was always steeped in the minds of politicians and of course in the business minds of foreign explorers who would "smelled the oil as if they were water carriers in the desert". Behold, these two interests that prevailed for the nation to have over all these years' times of oil prosperity and scarcity, and consequently monetary incomes generated by this rich natural resource.

At that time the Congress was the institution in charge of authorizing the conclusion of E & P contracts in the Santa Elena Peninsula. Indeed, the Official Record No. 1015

Esta nación, ribereña del océano Pacífico, ubicada al nor-occidente de América del Sur, ha sido histórica y generosamente dotada de petróleo desde hace más de cien años. Las primeras incursiones petroleras datan de 1888 en las áreas - ahora conocidas como la Península de Santa Elena - al nor-oeste de la ciudad costera de Guayaquil. La sensación políticamente hegémónica de riqueza estatal - por los altos ingresos petroleros - estuvo siempre impregnada en la mente de los políticos y por supuesto en las mentes empresariales de exploradores extranjeros". He allí, los dos intereses que primaban para que la nación tuviera a lo largo de todos estos años épocas de abundancia y tiempos de escasez de petróleo y consecuentemente de ingresos monetarios generados por este rico recurso natural.

En esa época el Congreso era la institución que autorizaba la celebración de contratos de E&P en la Península de Santa Elena. En efecto, el Registro Oficial No. 1015 del 27 de Julio de

dated July 27, 1909, collects an E & P contract in that area. Moreover, on September 28th, 1909, the then president, Eloy Alfaro, in his annual report to the National Congress said in part of his speech: "... / ... persuaded that the oil exploration in Santa Elena, would be a source of wealth for the State, I did everything I could - during my first administration - to attract foreign capital and implement its large-scale exploitation; but continuous distrust of foreign capital caused - especially - by the instability of peace in Ecuador, has been an obstacle ... /" Since then, it should be noted that, there is a major concern in the local and internationally business community regarding legal security issues.

Despite the mistrust atmosphere, described by the Head of State at that time, the development of the oil industry starts and is rooted in the economic history of the nation.

Laws, Production and Reforms

In 1921, President Jose Luis Tamayo, issued the Law on Hydrocarbons' Reservoirs and decrees a note stating that "marketing should be made with prior government approval," in a reference to the state beginning to take precedence over the oil management. The exploration in the Santa Elena Peninsula began to be fruitful, and in 1925, Anglo and Carolina Oil Companies, have reached a production of 135,305 barrels. In 1929, Esso (now ExxonMobil) through a subsidiary, International Ecuador Petroleum, also started its activities, drilling 24 wells in the basins of Manabi and Esmeraldas. The first oil law, per se, defines on Art.1 for the first time "that ... / ..., hydrocarbons are property of direct rule of the State ... / ..." this has been entered into effect by President Federico Paez in 1937. In the same law it is stated that "the government has the power to grant a concession for periods over 40 years ..." and that "the government would set the prices of oil products based on production costs" Similarly, in 1942, Shell began exploration activities in the Ecuadorian jungle.

After a short period between the 1950's and 1960's, when Ecuador became an oil importer, the new oil boom in the nation started with the discoveries in 1967, with the successful activities of Texaco - Gulf.

Ecuador introduced a Hydrocarbons Law, and in 1973 it started the first re-negotiation of contracts with the consortium Texaco - Gulf and other companies that were awarded concession contracts. It is important to mention that, in this period a contractual adaptation of the prior concessionary system took place, aimed at the partnerships established in the new legal framework.

During this first decade of the new hydrocarbons law application, Ecuador generated an annual average of 72 million barrels, and major oil revenues to an average WTI price of \$ 19.85 per barrel in the international market. Graph 1. The SOTE pipeline becomes a magnet for investment.

1909, recolecta un contrato de E&P en esa área. Es más, el 28 de Septiembre de 1909, el presidente de ese entonces, Eloy Alfaro, en su informe anual al Congreso de la República dice, en una parte de su discurso: ".../..., persuadido que la explotación de petróleo en Santa Elena, sería un manantial de riqueza para el Estado, hice todo lo posible - durante mi primera administración - para atraer capitales extranjeros e implantar dicha explotación en gran escala; pero, continua, la desconfianza del capital extranjero causada - sobre todo - por la inestabilidad de la paz en el Ecuador, ha sido un obstáculo.../..." Desde ese entonces, cabe tomar nota, hay una gran preocupación en la comunidad de negocios local e internacional, por el tema de la seguridad jurídica.

A pesar del ambiente de desconfianza, descrito por el propio Jefe de Estado de ese entonces, el desarrollo de la industria petrolera arranca y se enraíza en la historia económica de la nación.

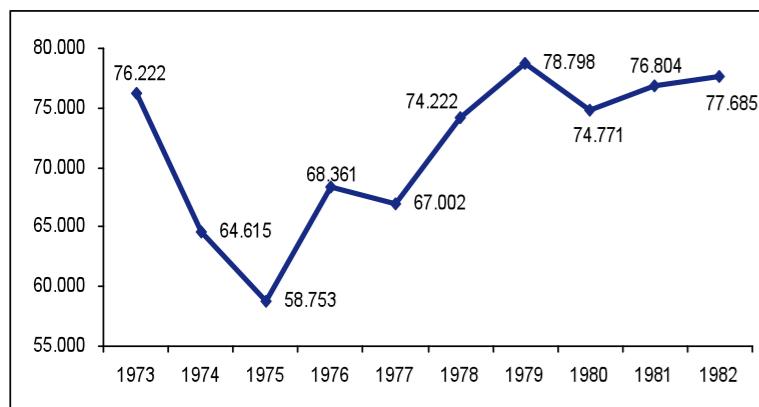
Leyes, Producción y Reformas

En 1921, el presidente José Luis Tamayo, expide la Ley sobre los Yacimientos de Hidrocarburos e impone la nota que "la comercialización debe hacerse con aprobación previa del gobierno", en una referencia a que el Estado comienza a tomar preeminencia sobre el manejo del petróleo. Las exploraciones en la Península de Santa Elena comienzan a dar frutos y en 1925, la compañía Anglo y Carolina Oil Co., ya alcanzan una producción de 135.305 barriles. En 1929, Esso (actualmente Exxonmobil) a través de una subsidiaria, International Ecuador Petroleum, también sus actividades, perfora 24 pozos en las cuencas de Manabí y Esmeraldas. La primera ley de petróleo, per se, que define en el Art.1 por primera vez "que .../..., los hidrocarburos son bienes de dominio directo del Estado.../...", es puesta en vigencia por el presidente Federico Páez en 1937. En esa misma ley se define que "el gobierno tiene la potestad de conceder por períodos mayores a los 40 años..."; y, que "el gobierno fijaría los precios de los derivados en función de los costos de producción...". Igualmente, en 1942, Shell inicia actividades exploratorias en el oriente.

Luego de un período corto entre los años 1950'y 1960's, cuando Ecuador se convierte en importador de petróleo, comienza con los descubrimientos de 1967, el nuevo boom petróleo de la nación con las exitosas actividades del Consorcio Texaco - Gulf.

Ecuador introduce una Ley de Hidrocarburos y en 1973 se inicia la primera re-negociación de contratos con el consorcio Texaco - Gulf y otras compañías que tenían contratos de concesión. En este período, cabe señalar que se desarrolla una adaptación contractual del sistema concesionario anterior hacia la modalidad de asociación establecida en el nuevo marco jurídico.

Durante esta primera década de vigencia de la nueva ley de hidrocarburos, Ecuador genera un promedio anual de 72 millones de barriles y unos ingresos petroleros importantes a un promedio de precios del WTI de 19.85 \$/barrel, en el mercado internacional. Gráfica 1. El oleoducto SOTE se convierte en un imán para atraer inversiones.



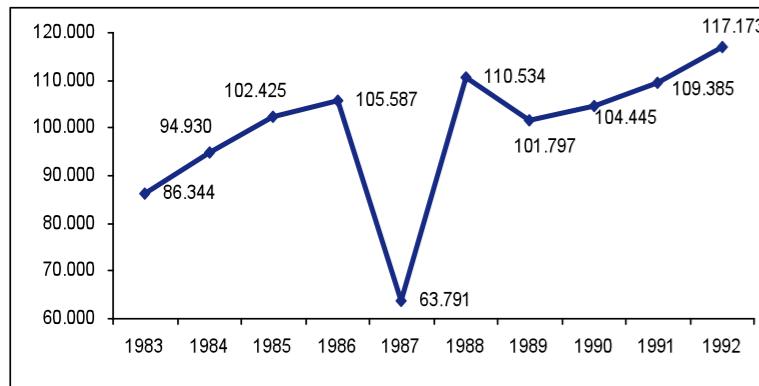
Graph 1
1973-1982 National Oil Production
Graphic Data in Thousands Barrels
Annual Average 71.72 Million Barrels

Gráfico 1
Producción Nacional de Petróleo 1973-1982
Datos del gráfico en miles de barriles
Promedio Anual 71.72 Millones de Barriles

In 1983 the government - sponsored by the National Congress - created an initial reform of the hydrocarbons law, and it introduced a service contract modality. To enforce the new form of E & P service contracts following Ecuadorian governments carried out international bids that led to several service contracts.

However, the oil prices' environment in the international market in the decade between 1984 - 1995, remained the same, for example in 1987 prices remained at levels well below the \$ 10 per barrel for WTI, West Texas Intermediate oil marker, creating a government skepticism about the goodness of such contracts and oil revenues, which created an enabling environment to forge a kind of "scapegoats" by Petroecuador's state unionism, with charges to the contract type, and also with some proposals to ensure that these contracts are reviewed. The price of oil marker in this decade averaged \$ 22.42 per barrel, and the average for the decade of 1984-1995 increased from the differential of WTI with regards to oriente crude oil of \$ 0.60 per barrel to a range of \$ 3.13 per barrel. It should be noted here that the average API gravity of oriente oil had fallen from 30 °API to 26 °API.

The "whining" political environment contrast with the positive effects on the increasing of the average annual oil production that reached 100.6 million barrels, despite the negative impact of the earthquake of March 06, 1987 that destroyed part of the SOTE pipeline, a few miles from the pumping head of Lago Agrio, causing an oil spill, pumping suspension, product chain suspension of oil production, and the termination of exports from the port of Balao, Graph 2.



Graph 2
1984-1995 National Oil Production
Graphic Data in Thousands Barrels
Annual Average 100.6 Million Barrels

Gráfico 2
Producción Nacional de Petróleo 1984-1995
Datos del gráfico en miles de barriles
Promedio Anual 100.6 Millones de Barriles

Nobody could make it publicly clear that the existing service contracts, which had generated investment and increased production, were not responsible for the Tax department's low income, but oil prices on the international market. Indeed, the government, through the state oil company "Petroecuador" and operator companies were able to promote, control, regulate and manage oil production, but they had no ability to interfere with or manipulate the world oil market.

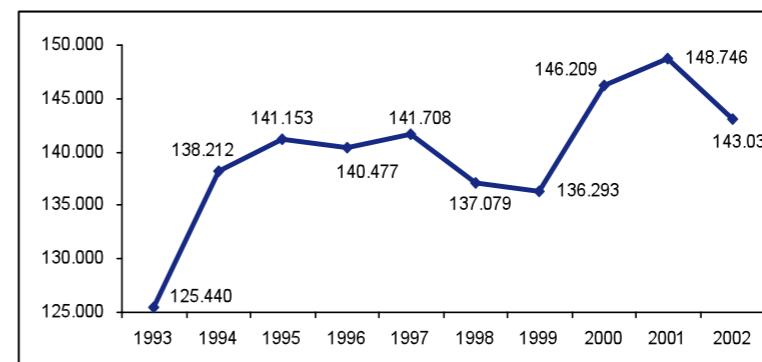
For the 1992 - 1996 government administration, it was very easy to follow and implement the global trend of oil exporting producers to promote in their countries the E & P contract modality called "production sharing, PSC" - participation of the production - for new activities for the new exploration for new oil and natural gas reserves.

Indeed, the hydrocarbons law was again amended by the Congress in 1993 to make way for the duration of the new type of contract for product participation. The national government proposed a program of international bids with a positive record of 54 international oil companies interested in the seventh bidding round in 1994.

Nadie podía hacer entender públicamente que los contratos de prestación de servicios vigentes, que habían generado inversiones y aumento de la producción, no eran los responsables de los malos ingresos para el fisco, sino los precios del petróleo en el mercado internacional. En efecto, el gobierno, a través de la estatal petrolera Petroecuador y las compañías operadoras estaban en capacidad de promocionar, controlar, regular y manejar la producción de petróleo, pero no tienen ninguna capacidad para interferir o manipular el mercado petrolero mundial.

Para la administración gubernamental de 1992 - 1996, le fue muy fácil seguir y aplicar la tendencia mundial de los productores exportadores de petróleo de promover en sus países la modalidad contractual de E&P llamada de "production sharing, PSC" - participación de la producción - para las nuevas actividades para la nueva exploración en busca de nuevas reservas de petróleo y gas natural.

En efecto, la ley de hidrocarburos fue nuevamente enmendada por el Congreso Nacional en 1993, para dar paso a la vigencia de la nueva modalidad contractual de participación de la producción. El gobierno nacional planteó un programa de licitaciones internacionales teniendo una respuesta positiva que dejó un record de 54 compañías petroleras internacionales interesadas en la séptima ronda de licitación de 1994.



Graph 3
1993-2002 National Oil Production
Graphic Data in Thousands Barrels
Annual Average 139 Million Barrels

Gráfico 3
Producción Nacional de Petróleo 1993-2002
Datos del gráfico en miles de barriles
Promedio Anual 139 Millones de Barriles

The average annual oriente oil production of the decade of 1993 - 2002, had reached 139 million barrels. It is important to stress that within the national government and the companies, there is a concern about oils' mixture process regarding some varieties of ° API oils produced in the Ecuadorian jungle. The private companies' construction issue - by a delegation enforceable under the law - applying the method of Built, Operate and Transfer, BOT, generated an Authorization Agreement in the year 2000.

The average price of a barrel of oriente oil of \$ 22 per barrel in the international market was strongly influenced by OPEC's decision to ensure that these prices will remain in the range of 22-28 \$/barrel. However, it should be noted that - as in the previous decade, in 1998 and first quarter of 1999, oriente crude oil prices also fell below \$ 10 per barrel.

It is allusive to note that during this same period, the difference between oriente oil and WTI was again increased to

La producción promedia anual de petróleo oriente de la década 1993 - 2002, había llegado a 139 millones de barriles. Es importante resaltar que existe en el gobierno nacional y en las compañías, una preocupación por el proceso de mezclas de petróleos de algunas variedades de ° API de los petróleos que produce Ecuador en la región oriental. El tema de la construcción por parte de la empresa privada - por delegación amparada por la ley - aplicando la modalidad de Built, Operate and Transfer, BOT, genera en el año 2000 un Contrato de Autorización.

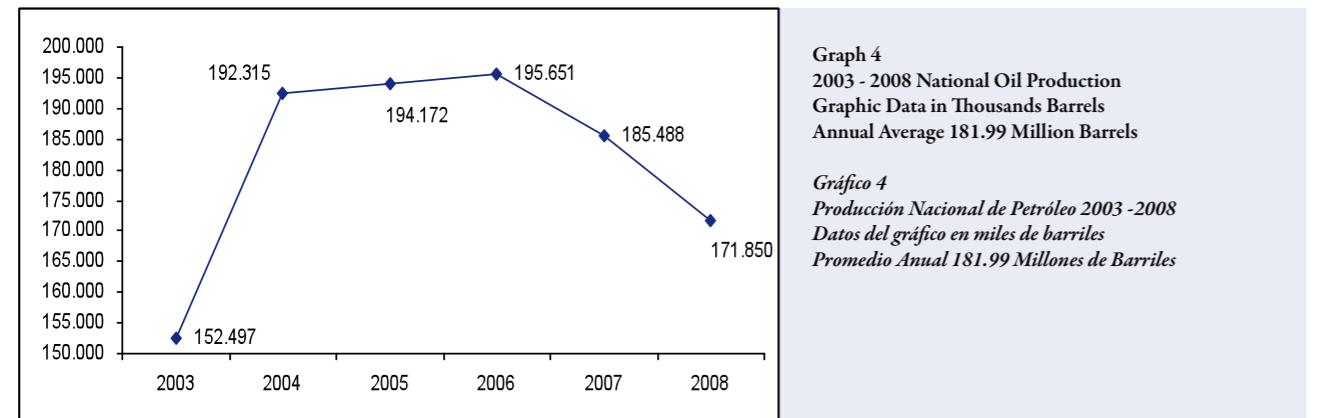
El precio promedio del barril de petróleo oriente de 22\$/barrel en el mercado internacional ya estaba influenciado fuertemente por la resolución de la OPEP, para que dichos precios se mantengan en el rango de 22 a 28 \$/barrel. Sin embargo, cabe anotar que - como en la década anterior, en 1998 y primer trimestre de 1999, el precio del crudo oriente cayó también por debajo de los 10 \$/barrel.

Es sugestivo anotar que durante este mismo lapso de tiempo, el diferencial del crudo oriente con relación al WTI, otra

a level of \$ 4.60 per barrel, which shows once more the influence of gravity fall of oriente oil that for then it came to an average of 23.4° API.

The oil production in Ecuador, between 2003 and 2008, had a noticeable influence from the heavy crude oil pipeline, OCP, since October 2003. This new system is the result of government oil policy to address the issue of oil mixtures, to secrete the so called light and heavy oils. In this context, Ecuador also began to export through the OCP system, the variety of Napo Crude oil of an average of 19° API, which is extra and segregated from the Oriente oil export which is done through SOTE system. Also, oil was distributed though the SOTE system to Petroecuador oil refineries.

It is interesting to note that, during this analysis period, oil production has again increased to reaching an annual average of 181.99 million barrels. Graph 4.



In conclusion, the hydrocarbons law, its reforms and contractual arrangements for E & P known as the Association, Provision of Services, production and marginal fields participation, have achieved - in Ecuador - the discovery of new reserves, the development of new oil fields, the extraction of oil and natural gas for domestic consumption and for export. These facts are all controllable by the parties that make up an oil contract, which universally is "the parties' written and enforceable will"; but prices to ensure a stable annual income for governments, are only the result of international oil market behavior.

The only way to ensure stability of the government's annual revenue - which could be a legitimate concern of a government of an oil producer and exporter nation - is to buy insurance in the financial market, but the terms and conditions of this decision, are exclusively a responsibility of the governments. In Ecuador, some previous governments, as well as the current government have considered the annual insurance and have studied it in depth. But it still unknown of a Government that has taken the risk of hiring a stable annual income insurance to cover the possibility of "downside" in the market, i.e. the fall in oil prices. Insurers, for these risks, would probably cover the "downside" of the market, but they would benefit

vez se incrementa a un nivel de 4.60 \$/barrel, lo cual muestra nuevamente la influencia de la caída de la gravedad del crudo oriente que para estos tiempos ya promedia los 23.4 °API.

La producción petrolera en Ecuador entre 2003 y 2008, tiene una notoria influencia del oleoducto de crudos pesados, OCP, desde octubre de 2003. Este nuevo sistema es el resultado de la política petrolera gubernamental para solucionar el tema de las mezclas de petróleo, para separar los llamados petróleos livianos y petróleos pesados. En este contexto, Ecuador comienza a exportar a través del sistema OCP, la variedad de petróleo Crudo Napo de un promedio de 19 °API, que es adicional y segregada de la exportación de crudo Oriente que se realiza a través del sistema SOTE. Asimismo, por el sistema SOTE se distribuye petróleo a las refinerías de Petroecuador.

Es interesante notar que durante este período de análisis, nuevamente se incrementa la producción de petróleo para alcanzar un promedio anual de 181.99 millones de barriles. Gráfica 4.

from the "upside", i.e. rising of prices. Then, the great glosses' risk and dilemma for a government it would be that the countries' Comptroller department could act outside the market logic. Of course, this type of analysis is "another story".

Regarding to prices, the only certainty is that prices are also subject to internal influences (typical of the industry such as demand, supply, management of operations and accidents), and also to external influences (supply's insecurity, potential conflicts in high-risk geographic areas, political revolutions in oil producers and exporting countries, and work strikes that disrupt production).

Therefore, the notion that contractual arrangements are bad - in a government/companies relationship - is to ignore that the prices are the result of market behavior.

The truth is that in this context, numbers are the only evidence of the success of investment undertaken by foreign and state-owned oil companies, to increase annual average level of oil production:

- 72 million barrels between 1973 and 1982, to,
- 100 million barrels between 1983 and 1992, to,
- 139 million barrels between 1993 and 2002, and
- 182 million barrels between 2003 and 2008.

These are production figures in each examined decade. The average price per barrel in the international market has and is generating significant sums of revenue for the State and for the operating oil companies. These figures are the main analysis assumption to argue that "you can't block the sun with a finger".

Reform to the Hydrocarbons Law 2010

Indeed, contractual arrangements outlined above - reported in the previous hydrocarbons law - also contained in the hydrocarbon law reformed in July 2010, and there must be some reason, some logical explanation.

Then, it is very difficult to accept that a law contains a transitional provision "requiring" to one of the parties- in a process of contracts' renegotiation - to adopt a contractual arrangement that has not been tried anywhere in the oil world.

So, the government has managed to pass the reform "by operation of law", which is already recorded in the Official Gazette and in the oil companies - with contracts involving the production, and marginal service - which have already been laid for the renegotiations of their contracts where "economic stability" would be a mandatory principle.

Technically, the resolution of disputes between the parties of a contract in an arbitration tribunal of the United Nations, such as the UNCITRAL in Santiago de Chile, seems something innocuous, but both, the reformed law, and the contract of tariffed services per produced barrel, exclude from

tróleo. Las aseguradoras, para este tipo de riesgos, probablemente cubrirían el "downside" del mercado, pero se beneficiarían del "upside", es decir de la subida de los precios. Entonces, para un gobierno el gran dilema y riesgo de glosas, sería que las contralorías de los países podrían actuar fuera de la lógica del mercado. Por supuesto, este tipo de análisis "es otro cantar".

En materia de precios, la única certeza es que los precios también están sujetos a influencias endógenas (propias de la industria, como demanda, oferta, manejo de operaciones y accidentes) y también a influencias exógenas (inseguridad del suministro; potenciales conflictos armados en zonas geográficas de alto riesgo; revoluciones políticas en países productores exportadores de petróleo; y, paros y huelgas laborales que interrumpen la producción).

Por tanto, la noción de que las modalidades contractuales son las malas - en la relación gobierno y compañías - es ignorar que los precios son el resultado del comportamiento del mercado.

La verdad es que en este contexto los números son la única evidencia del éxito de las inversiones que se realizaron, por parte de las compañías petroleras extranjeras y la estatal petrolera nacional, para aumentar la producción de petróleo de un nivel promedio anual de:

- 72 millones de barriles entre 1973 y 1982; a,
- 100 millones de barriles entre 1983 y 1992; a,
- 139 millones de barriles entre 1993 y 2002; y, a
- 182 millones de barriles entre 2003 y 2008.

Estas cifras de producción en cada década analizada, a los precios promedios del barril en el mercado internacional, generan y han generado significativas cantidades de dinero de ingresos para el Estado y para las compañías petroleras operadoras. Estas cifras son la principal suposición de análisis para sostener que "no se puede cubrir el bosque con un dedo".

Reforma de la Ley de Hidrocarburos 2010

En efecto, las modalidades contractuales antes señaladas - que constan en la ley de hidrocarburos anterior - también constan en la ley de hidrocarburos reformada de julio 2010 y debe haber alguna razón, alguna lógica y alguna explicación.

Entonces, resulta muy difícil aceptar que una ley contenga una disposición transitoria que "obligue" a una de las partes - en un proceso de renegociación de los contratos - a adoptar una modalidad contractual que no ha sido probada en ninguna parte del mundo petrolero.

Así las cosas, el gobierno ha logrado pasar la reforma "por el ministerio de la ley", misma que ya está inscrita en el Registro Oficial y las compañías petroleras - con contratos de participación de la producción, prestación de servicios y marginales - ya se han sentado para las renegociaciones de sus contratos donde la "estabilidad económica" sería el principio incluyente.

Técnicamente, la solución de controversias entre las

arbitration some issues such as expiry and taxation which are subjects that actually have a high degree of discretion. It is an apparently insurmountable incongruity.

For many analysts, subjection to the new form of “services price per barrel produced,” will have rates as the central point of the process. The national government, on the other hand has already anticipated to publicly pointing out that rates have limits that have already been set.

Now, we have to wait for the results of the reform to the 2010 hydrocarbons law.

partes de un contrato en un tribunal arbitral de las Naciones Unidas, como el UNCITRAL de Santiago de Chile, parecería algo inocuo; pero, tanto la ley reformada, como el contrato ser servicios tarificados por barril producido, excluyen del arbitraje a temas como la caducidad y la tributación que son las materias que realmente tienen un alto grado de discrecionalidad, es una incongruencia que parecería infranqueable.

Para muchos analistas, la sujeción a la nueva modalidad de “servicios tarificados por barril producido”, tendrá a las tarifas como el punto central del proceso. El gobierno nacional - por su parte - ya se ha anticipado para señalar públicamente que las tarifas tienen sus límites establecidos.

Ahora, hay que esperar para ver los resultados de la reforma de la ley de hidrocarburos 2010.

Mexican Program for Electrical Appliance Replacement

Programa Mexicano de Sustitución de Equipos Electrodomésticos



Alejandra Duarte Jasso

Economist, graduate of Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Several courses relating to the electrical sector.

Alejandra Duarte Jasso

Economista, egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Diversos cursos relacionados con el sector eléctrico

Professional experience of 21 years in the electrical sector, focused on marketing, billing and collection, the application of rates, and the reconciliation of users' accounts. Has given training courses. Currently involved in the evaluation of electrical energy saving programs and regulations.

21 años de experiencia profesional en el sector eléctrico, enfocada a la comercialización, facturación y cobranza, así como a la aplicación tarifaria y conciliación de cuentas de consumidores. Impartición de cursos de capacitación. Actualmente en la evaluación de programas para el ahorro de energía eléctrica y normatividad.



Alejandro Oropeza Sanabria

Electrical Engineer, graduate of Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME)

Alejandro Oropeza Sanabria

Ingeniero Electricista, egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME)

Electrical Engineer, graduate of Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) of the National Polytechnic Institute. Degree from the ICAMI Management Skills Improvement Program, and in Energy Efficiency, as well as various specialization courses in energy efficiency. Ample professional experience of over 12 years in the planning, development, and evaluation of energy efficiency programs and projects for the creation of business opportunities for the different productive sectors of the country.

Ingeniero Electricista, egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional; Diplomado en el Programa de Perfeccionamiento de Competencias Gerenciales del ICAMI, y en Eficiencia Energética, así como diversos cursos de especialización en eficiencia energética. Amplia experiencia profesional de más de 12 años en la planeación, desarrollo y evaluación de programas y proyectos de eficiencia energética, generando oportunidades de negocio para los diversos sectores productivos del país.



Jorge Garduño González

Degree in International Relations, graduate of Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Lic. Jorge Garduño González

Licenciado en Relaciones Internacionales, egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Degree in International Relations, graduate of Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) with a Degree in International Trade, and several specialization courses in international affairs in Mexico and abroad. Professional experience of 25 years with Mexican energy sector institutions with responsibility for negotiating and coordinating international cooperation programs and projects; participation in bilateral and multilateral forums.

Licenciado en Relaciones Internacionales, egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con Diplomado en Comercio Exterior y diversos cursos de especialización en temas del entorno internacional, cursados tanto en México como en el exterior. Experiencia profesional de 25 años en instituciones del sector energético mexicano, con responsabilidades vinculadas a las negociaciones y coordinación de programas y proyectos de cooperación internacional y de representatividad en foros bilaterales y multilaterales.

Background

Replacement of Inefficient Equipment with Efficient Equipment in Latin America and the Caribbean

The different National Energy Saving and Efficiency Programs have given high priority to the development of systems for replacing inefficient appliances with units that are highly efficient regarding electricity consumption.

The different approaches utilize strategies selected by the responsible institutions to promote energy saving and efficient energy use. The plans and measures they have implemented are an important contribution to reducing pollutant emissions and mitigating the adverse effects of climate change.

The measures applied in Latin America and the Caribbean include:

- In Cuba, the so-called Energy Revolution has reported that a savings plan has lead to the massive replacement of significant numbers of inefficient units, such as old refrigerators, fans, ovens, and water heaters.
- With the support of the private sector, the Ministry of Environment, and the United Nations Development Program (UNDP), Brazil has established a strategy mainly directed toward replacing refrigerators. This type of project also uses the Clean Development Mechanism (CDM) and the quantification of carbon credits in the hope of receiving funds for purchasing more efficient refrigerators for donation.
- Costa Rica, Colombia, and Ecuador have implemented national pilot projects to replace a significant number of domestic refrigerators. The Ecuadorian project allows old refrigerators to be turned in as part of the purchase cost of the new product, in addition to direct Government support and low-interest loans.
- Countries promoting National Programs for Rational and Efficient Energy use, such as Argentina, also include strategies and lines of action for replacing old, obsolete refrigerators that consume large amounts of electricity, with technologically efficient devices.

National efforts to replace electrical appliances are thus not a fad, but rather a recognition of the energy savings that are achieved by these measures, and the favorable

Antecedentes

Sustitución de Equipos Ineficientes por Eficientes en América Latina y el Caribe

Los Programas Nacionales de Ahorro y Eficiencia Energética, en sus diferentes niveles, han contemplado como una medida de primordial importancia el desarrollo de esquemas orientados a la sustitución de equipos ineficientes por aquellos con un alto grado de eficiencia en sus consumos de electricidad.

Los diferentes enfoques se sustentan a partir de las estrategias definidas por las instituciones responsables de promover el ahorro y el uso eficiente de la energía, cuyos planes o medidas instrumentadas constituyen una importante aportación en la reducción de emisiones contaminantes y en la mitigación de los efectos adversos del cambio climático.

Algunas de estas medidas aplicadas en la región de América Latina y el Caribe son:

- *En Cuba, la llamada Revolución Energética reporta que a través de la implementación de un plan de ahorro se ha logrado sustituir de manera masiva una cantidad importante de equipos ineficientes, refiriéndose al reemplazo de refrigeradores antiguos, ventiladores, hornillas y calentadores de agua.*
- *Por su parte, Brasil ha establecido una estrategia, con el apoyo del sector privado y el respaldo del Ministerio del Medio Ambiente y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), para reemplazar principalmente refrigeradores. Este tipo de proyectos buscan también poder acceder al esquema del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y cuantificación de créditos de carbono, esperando que con los recursos que se alcancen se puedan asignar en la compra de más refrigeradores eficientes para donación.*
- *Países como Costa Rica, Colombia y Ecuador han desarrollado planes nacionales para que con carácter de un plan piloto se logre sustituir una cantidad importante de refrigeradores domésticos. Destaca el proyecto ecuatoriano que contempla que con la entrega de sus refrigeradoras viejas se cubra una parte en la adquisición del nuevo producto, adicional al apoyo directo que ofrece el Gobierno y el otorgamiento de créditos con bajo interés.*
- *En el caso de naciones que se encuentran impulsando Programas Nacionales de Uso Racional y Eficiente de la Energía, como Argentina, también consideran en sus estrategias y líneas de acción el cambio de neveras obsoletas y viejas, altas consumidoras de electricidad, por equipos tecnológicamente eficientes en el consumo de electricidad.*

Como se observa, los esfuerzos nacionales en la sustitución de equipos electrodomésticos no es propiamente una moda, sino que

impact they have on the savings of the population, mainly among the more needy sectors.

refleja el reconocimiento que se logra con estas medidas por los ahorros energéticos y su impacto favorable que se tiene en las economías de la población, principalmente para los sectores más necesitados.

La Eficiencia de los Refrigeradores y Acondicionadores de Aire en México

The refrigerator, also known as a fridge, cooler, or icebox, was invented in 1867 to preserve food in homes through refrigeration. It is currently one of the most common electrical appliances in the world.

Air conditioning is a process that cools, cleans and circulates air, and controls its moisture content. Under ideal conditions, this electrical appliance performs all three simultaneously, so it is used in very hot regions to maintain houses at an acceptable and comfortable temperature.

The health and wellbeing of a country can depend on refrigeration systems, for example, the distribution of food and the storage and distribution of vaccines. Refrigeration systems are used in medicine, industry, business, and homes.

During the 1990s, almost all countries signed and subsequently ratified the Montreal Protocol of the United Nations and its subsequent corrections. That agreement included a strict period for eliminating refrigerants that damage the ozone layer. Because of this change, the variety of refrigerants in common use increased by three or four times.

The signing of the Kyoto Protocol increased the importance of research because many refrigeration and air conditioning systems use a lot of energy and contribute directly or indirectly to global warming.

A certification system has been set up in Mexico as an important element to ensure the permanence of the progress achieved; the certification of equipment, materials, and technologies guarantees high efficiency in electrical consumption and a longer useful life than that of conventional equipment and has provided additional benefits, such lower rates for consumption and lower maintenance and repair costs. The FIDE Seal began as a program for identifying efficient energy-saving products. Due to their low consumption or high efficiency, they are granted a license to use the FIDE Seal.

El refrigerador, también llamado frigorífico, nevera o heladera, fue inventado en 1867, con el fin de preservar los alimentos en los hogares mediante la refrigeración, actualmente es uno de los electrodomésticos comunes más utilizados en el mundo.

El acondicionamiento del aire es el proceso que enfriá, limpia y circula aire, controlando además su contenido de humedad. El electrodoméstico en condiciones ideales logra todo esto de manera simultánea, por lo que es utilizado en las zonas en donde hace mucho calor, manteniendo las casas a una temperatura aceptable y cómoda para vivir.

La salud y el bienestar de un país pueden depender de los sistemas de refrigeración por ejemplo: la distribución de alimentos y el almacenamiento de vacunas. Los sistemas de refrigeración se utilizan en todos los ramos como son la medicina, la industria, el comercio y los hogares.

Durante la década de los 90 casi todos los países firmaron y consecuentemente ratificaron el Protocolo de Montreal de Las Naciones Unidas y sus correcciones posteriores. Este acuerdo incluye una escala de tiempo estricto para la desaparición de refrigerantes que dañan la capa de ozono. Este cambio resultó en el aumento de la variedad de refrigerantes de uso común existentes de 3 a 4 veces más.

La firma del Protocolo de Kyoto hace que aumente la necesidad de las prácticas ya que muchos de los sistemas de refrigeración y de aire acondicionado usan una considerable cantidad de energía y por lo tanto contribuyen ya sea directa o indirectamente al calentamiento global.

En México, la certificación se ha establecido como un elemento importante para asegurar la persistencia de los avances obtenidos, la certificación de equipos, materiales y tecnologías que garantizan un alto grado de eficiencia en el consumo de electricidad y una vida útil superior a la de sus equivalentes convencionales, ha propiciado beneficios adicionales, como el pagar menos por el consumo y la disminución en los costos de mantenimiento y reposición. El Sello FIDE nace como un programa que permite esta identificación de productos eficientes en el ahorro de energía eléctrica que por su bajo consumo o su alto nivel de eficiencia, se les otorga la Licencia para portar la etiqueta denominada Sello FIDE.

Energy Limits of Refrigerators - Freezers**Límites Energéticos, Refrigeradores - Congeladores**

This table shows the energy limits found in Mexico in recent years /
En la siguiente tabla se muestran los límites energéticos que en México se han presentado a través de los años.

Scope / Alcance	Parameter / Parámetro	Units / Unidades	Energy Limits / Límites Energéticos		
			Nom-015-ener-1997	Nom-015-ener-2002	Fide Seal / Sello Fide
Refrigerator-Freezer with automatic defrost and upper freezer compartment, and no ice dispenser, and refrigerators with automatic defrost. 2/ / <i>Refrigerador-Congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, sin despachador de hielo, y refrigeradores sólo con deshielo automático. 2/</i>	Emax / Emáx	Kwh/Year / Kwh/Año	1/0.564VA+355	1/0.35VA+276.0	1/0.333VA+262.2

From these figures, the maximum permissible consumption (Emax) can be calculated / Estos valores nos permiten calcular el consumo máximo permisible (Emáx)

Adjusted Volume**Volumen Ajustado**

The formula needs the Adjusted Volume (VA) to calculate the Maximum Energy Consumption of a Refrigerator, and it is obtained from the following formula:

$$VA=Va+(Vc*FA)$$

Where:

VA = Adjusted Volume
VA = Food Volume
VC = Freezer Volume
FA = Adjustment

Para poder calcular el Consumo Máximo de Energía que consume un Refrigerador, la fórmula nos pide el Volumen Ajustado (VA), por lo que tenemos que calcularlo con la siguiente fórmula:

$$VA=Va+(Vc*FA)$$

Dónde:

VA = Volumen Ajustado
VA = Volumen de Alimentos
VC = Volumen del Congelador
FA = Factor de Ajuste

The following table contains the variables for calculating the Adjusted Volume /
En la siguiente tabla se muestran las variables necesarias para calcular el Volumen Ajustado.



Capacity / Capacidad (ft³) / (pies³)	VA dm³	VC dm³	FA		VA dm³
			9	10	
9	1,460.00	526.03	382.13	363.18	
10	1,484.00	536.44	388.60	369.33	
11	1,508.00	573.48	411.58	391.19	
12	1,532.00	583.61	417.87	396.98	
13	1,556.00	598.26	426.96	405.83	
14	1,581.00	599.41	427.67	406.51	
15	1,605.00	624.81	443.43	421.50	
16	1,643.00	638.32	451.82	429.48	
17	1,681.00	675.42	474.84	451.39	
18	1,719.00	680.22	477.82	454.22	

* Can vary. Data provided by the manufacturer / Pueden variar, datos proporcionados por el fabricante.

1/ The Adjustment Factor is 1.63 since this is a Refrigerator-Freezer, and it is obtained from the Standard.

Calculation of Consumption

Example:

Refrigerator 15 ft³.

For this example we will use a 15 ft³ Refrigerator-Freezer with automatic defrost.

Data:

$$Va = 302.99 \text{ dm}^3$$

$$VC = 107.60 \text{ dm}^3$$

$$VT = 410.59 \text{ dm}^3$$

$$FA = 1.63$$

Formula

$$VA = Va + (Vc * FA)$$

$$VA = ((302.99) + (107.60 * 1.63))$$

$$VA = 478.38$$

Once the Adjusted Volume (VA) has been calculated, the maximum Consumption (Emax.) can be obtained.

PRIOR TO NOM-015-ENER-1997 NOM-015-ENER-1997
Emax = 1.15VA+1055 Emax = 0.564VA+355
Emax = 1.15(478.38)+1055 Emax = 0.564(478.38)+355
Emax = 1605.12 Emax = 624.80

NOM-015-ENER-2002 FIDE SEAL
Emax = 0.35VA+276.0 Emax = 0.333VA+262.2
Emax = 0.35(478.38)+276.0 Emax = 0.333(478.38)+262.2
Emax = 443.43 Emax = 421.50

The following table shows the maximum consumption of a 15 ft³ Refrigerator-Freezer.

1/ Se determina 1.63 como Factor de Ajuste por ser Refrigerador-Congelador y se obtiene de la Norma

Cálculo del Consumo

Ejemplo:

Refrigerador de 15 pies cúbicos.

Para este ejemplo nos basaremos en un Refrigerador-Congelador con deshielo automático de 15 pies cúbicos.

Datos:

$$Va = 302.99 \text{ dm}^3$$

$$VC = 107.60 \text{ dm}^3$$

$$VT = 410.59 \text{ dm}^3$$

$$FA = 1.63$$

Fórmula

$$VA = Va + (Vc * FA)$$

$$VA = ((302.99) + (107.60 * 1.63))$$

$$VA = 478.38$$

Una vez que se obtiene el Volumen Ajustado (VA) procedemos a calcular el Consumo Máximo (Emax).

ANTES DE LA NOM-015-ENER-1997 NOM-015-ENER-1997
Emax = 1.15VA+1055 Emax = 0.564VA+355
Emax = 1.15(478.38)+1055 Emax = 0.564(478.38)+355
Emax = 1605.12 Emax = 624.80

NOM-015-ENER-2002 SELLO FIDE
Emax = 0.35VA+276.0 Emax = 0.333VA+262.2
Emax = 0.35(478.38)+276.0 Emax = 0.333(478.38)+262.2
Emax = 443.43 Emax = 421.50

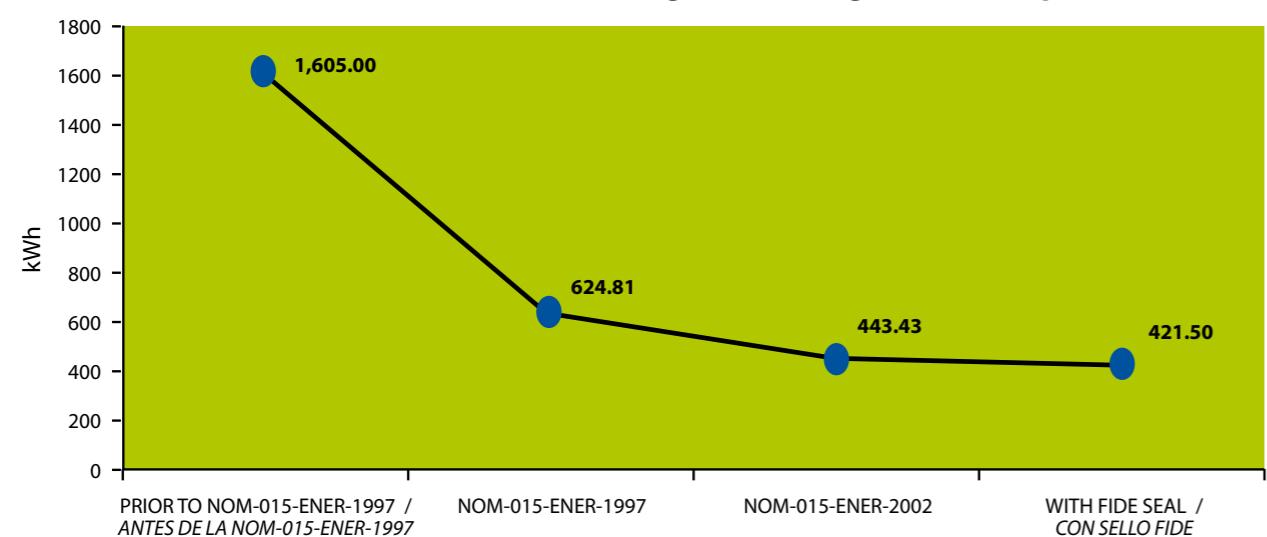
En la siguiente tabla se muestran los consumos máximos de un Refrigerador-Congelador de 15 pies cúbicos.

Description of the Appliance / Descripción del Aparato Electrodoméstico	Units / Unidades	Prior to NOM-015-ENER-1997 / Antes de la NOM-015-ENER-1997	Maximum Permissible Consumption (Emax) / Consumo Máximo Permisible (Emax)		
			Nom-015-ener-1997	Nom-015-ener-2002	Fide Seal / Sello Fide
Refrigerator-Freezer with automatic defrost and upper freezer compartment with no icemaker, and refrigerators with automatic defrost / Refrigerador-Congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, sin despachador de hielo y refrigeradores sólo con deshielo automático.	kWh/year / kWh/Año	624.8	443.43	421.5	

The following graph shows the high rate of consumption of appliances purchased prior to the Energy Efficiency Standard; up to 74% savings are obtained when they are replaced by new refrigerators with the FIDE Seal.

Como se puede observar en la gráfica los equipos que se adquirieron antes de que existiera una Norma de Eficiencia Energética presentan consumos muy elevados, por lo que al sustituirlos por refrigeradores nuevos que cuenten con Sello FIDE obtienen un ahorro de hasta el 74%.

Estimated Annual Consumption of a 15 ft³ Refrigerator-Freezer / Consumo Anual Estimado de un refrigerador - congelador de 15 pies³



Window Type Air Conditioners / Aire Acondicionado Tipo Ventana.

Capacity / Capacidad (TR)	Units / Unidades	Consumption / Consumo				
		Prior To Nom - 073 1994 / Antes De La Nom - 073 1994	Nom-073-1994	Nom-ener 021-2000	Nom-ener 021-2008	With Fide Seal / Con Sello Fide
1	Kwh/month / Kwh/mes	318.9	236.5	217.2	217.2	202.7
1.5		798.1	677.8	614.6	614.6	584.5
2		940.6	707.4	681.5	681.5	622.9

*The results were from the studies IIE carried out in Merida in 2001, and by FIDE-IIE in Hermosillo and Villahermosa in 2003, for values prior to NOM-073-1994.

*Se consideraron los resultados de los estudios hechos en Mérida en 2001 por el IIE, y en Hermosillo y Villahermosa por FIDE - IIE en 2003, para los valores antes de la NOM-073-1994.

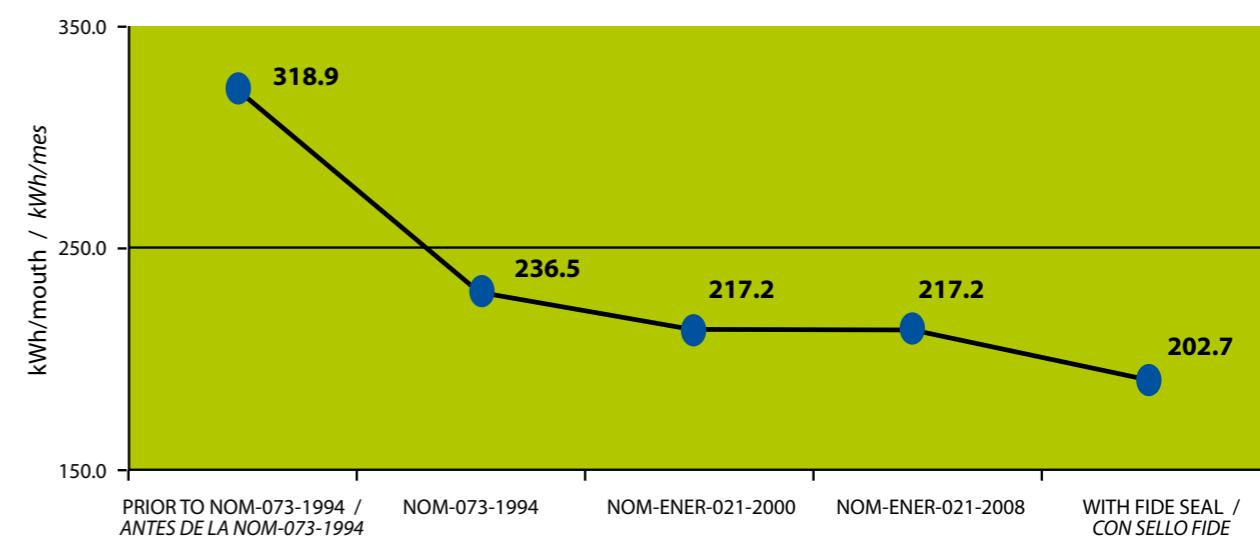
Capacity / Capacidad (ft ³) / (pies ³)	Consumption / Consumo			
	Prior To Nom-015-ener-1997 / Antes De La Nom-015-ener-1997		Nom-015-ener-1997 / Nom-015-ener-1997	
	Kwh/year / kWh/Año	Kwh/year / kWh/Año	Nom-015-ener-2002 / Nom-015-ener-2002	With Fide Seal / Con Sello Fide
9	1,460.00	526.03	382.13	363.18
10	1,484.00	536.44	388.60	369.33
11	1,508.00	573.48	411.58	391.19
12	1,532.00	583.61	417.87	396.98
13	1,556.00	598.26	426.96	405.83
14	1,581.00	599.41	427.67	406.51
15	1,605.00	624.81	443.43	421.50
16	1,643.00	638.32	451.82	429.48
17	1,681.00	675.42	474.84	451.39
18	1,719.00	680.22	477.82	454.22

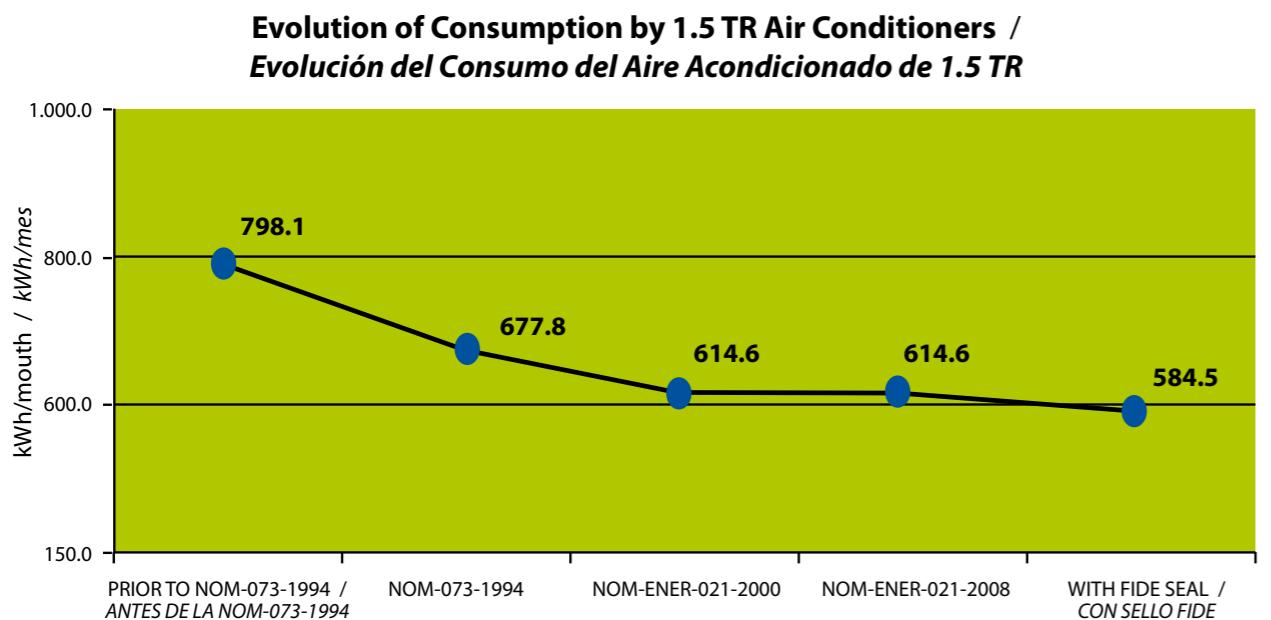
Comparison of Savings in Consumption with Refrigerators from 1990 / Comparativo de Ahorros en Consumo para Refrigeradores con Antigüedad de 1990.

Capacity / Capacidad (ft ³) / (pies ³)	Consumption / Consumo		Saving / Ahorro		
	*Prior to NOM-015-ENER-1997 / *Antes de la NOM-015-ENER-1997		Kwh/year / kWh/Año	Kwh/year / kWh/Año	% Saving / % Ahorro
	Kwh/year / kWh/Año	Kwh/year / kWh/Año			
9	1,460.00	363.18	1,096.82	91.40	75.12
10	1,484.00	369.33	1,114.67	92.89	75.11
11	1,508.00	391.19	1,116.81	93.07	74.06
12	1,532.00	396.98	1,135.02	94.59	74.09
13	1,556.00	405.83	1,150.17	95.85	73.92
14	1,581.00	406.51	1,174.49	97.87	74.29
15	1,605.00	421.50	1,183.50	98.63	73.74
16	1,643.00	429.48	1,213.52	101.13	73.86
17	1,681.00	451.39	1,229.61	102.47	73.15
18	1,719.00	454.22	1,264.78	105.40	73.58

* Manufactured prior to 1997, from 1990 / *Fabricados antes del 1997, con fecha de antigüedad de 1990.

Evolution of Consumption by 1 TR Air Conditioners / Evolución del Consumo del Aire Acondicionado de 1 TR





National Program for Electrical Appliance Replacement

Background

The Federal Government of Mexico and the Secretariat of Energy (SENER) has implemented the Program for Replacing Electrical Appliances to Save Electricity under the National Agreement for Promoting Family Finances and Employment signed by the President of Mexico on 7 January 2009. Its goal is to replace refrigerators and air conditioners that are 10 or more years old with new, more energy-efficient appliances. The Federal Government is helping Mexican families save energy, spend less money on electricity, and obtain new appliances.

Under this Program, the Secretariat of Energy (SENER) is the authorized Regulatory Agency for responding to questions about the Operating Guidelines and their application, while the Electrical Energy Savings Trust (FIDE) is the operator of the Program.

FIDE is also responsible for establishing Receiving and Destruction Centers at Participating Stores to ensure that low efficiency appliances are destroyed, and thus contribute to reducing climate change.

The Program

It provides direct assistance (vouchers) and financing to Mexican families so that they can replace refrigerators and air conditioners that are more than 10 years old with new more energy-efficient units. This will help a greater number of beneficiaries replace their low efficiency units with a new appliances.

Programa Nacional de Sustitución de Equipos Electrodomésticos

Antecedentes

El Gobierno Federal de México a través de la Secretaría de Energía (SENER), en cumplimiento con el Acuerdo Nacional en favor de la Economía Familiar y el Empleo, firmado por el Presidente de México el 7 de enero de 2009, ha implementado el Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos para el Ahorro de Energía Eléctrica, el cual busca sustituir refrigeradores o equipos de aire acondicionado con diez o más años de uso por aparatos nuevos más eficientes en su consumo de energía. De esta manera, el Gobierno Federal ayuda a que las familias mexicanas ahorren energía, gasten menos dinero en pago por uso electricidad y cuenten con nuevos aparatos.

En este Programa, la Secretaría de Energía (SENER) es la Instancia Normativa y está facultada para aclarar dudas sobre los Lineamientos de Operación y su aplicación, en tanto que el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) fue designado como operador del Programa.

Asimismo, el FIDE tiene a su cargo la incorporación al Programa, de los Centros de Acopio y Destrucción de las Tiendas Participantes, para garantizar la total destrucción de los equipos de baja eficiencia energética y a su vez contribuir en una reducción del cambio climático.

El Programa

Consiste en otorgar apoyos directos (bonos) y de financiamiento a las familias mexicanas, para que sustituyan sus refrigeradores y equipos de aire acondicionado de más de 10 años de antigüedad por aparatos nuevos más eficientes en su consumo de energía. Lo anterior con la finalidad de apoyar a un mayor número de beneficiarios, para que tengan la posibilidad de sustituir su equipo de baja eficiencia energética por uno nuevo.

General Objective

To reduce the electrical energy consumed by Mexican families as well as their energy bills to help improve the family economy.

Types Of Assistance

There are two types of assistance: direct assistance and financing assistance.

Direct assistance consists of a free voucher to help pay for the appliance, and the transportation, collection and destruction of replaced units.

Financing support is a 4-year loan at a preferential rate that will be repaid through the electrical energy bill.

Users can receive direct assistance and financing assistance, or only financing assistance, according to their level of consumption of electrical energy.

Beneficiaries will be free to choose what is most convenient for them, and will not be obligated to use the financing assistance.

Amounts of Direct Assistance and Financial Assistance

The amount of direct assistance and financial assistance, and their distribution according to the users' level of electrical energy consumption are as follows:

Level of Consumption * / Nivel de Consumo *	Refrigerator / Refrigerador	Air Conditioning Unit / Equipo de Aire Acondicionado	The amount of direct assistance that is applicable to the price of the appliance is: / El monto del apoyo directo, aplicable al precio del electrodoméstico, es:	The amount of direct assistance for covering the cost of replacing the units is: / El monto del apoyo directo para cubrir los costos asociados a la sustitución de los equipos es:	The maximum amount of credit** that will be granted is: / El monto máximo de crédito** que se le otorga es:
BAJO 1	76-175 kWh	251-500 kWh	\$1,800.00 M.N.	\$400.00 M.N.	\$ 3,400.00 M.N.
BAJO 2	176-200 kWh	501-750 kWh	\$1,000.00 M.N.	\$400.00 M.N.	\$ 4,200.00 M.N.
BAJO 3	201-250 kWh	751-1,000 kWh	---	\$400.00 M.N.	\$ 5,200.00 M.N.
BAJO 4	Mayor a 250 kWh	Mayor a 1,000 kWh	---	---	\$ 8,700.00 M.N.*

* In all cases, the minimum loan a user can take out is \$1,000.00 M.N.

** The user receives financing assistance only, and must use \$400.00 M.N. of the loan to cover the cost of replacing the equipment. /

* En todos los casos, el monto mínimo de crédito que puede tomar un usuario es de \$1,000.00 M.N.

** En este caso el usuario es beneficiario exclusivamente del apoyo a financiamiento, y el monto que obtenga para financiamiento, el beneficiario deberá destinar \$400.00 M.N. para cubrir los costos asociados a la sustitución de los equipos.

Characteristics of Refrigerators that Users Can Buy

- They must have the following characteristics and comply with NOM-015-ENER-2002:

Objetivo General

Reducir el consumo de energía eléctrica de las familias mexicanas y por ende, su facturación por ese concepto, a fin de coadyuvar a la mejora de la economía familiar.

Tipos de Apoyos

Existen dos tipos de apoyo: el apoyo directo y el apoyo de financiamiento.

El apoyo directo consiste en un bono gratuito que deberá destinarse para cubrir el precio del electrodoméstico y de los costos de transporte, acopio y destrucción asociados a la sustitución de los equipos.

El apoyo de financiamiento consiste en un crédito a tasa preferencial, a un plazo de 4 años y que será cobrado a través de la factura de energía eléctrica.

Un usuario podrá ser acreedor del apoyo directo y del apoyo de financiamiento, o bien, sólo del apoyo de financiamiento, dependiendo de su nivel de consumo de energía eléctrica.

El beneficiario será libre de elegir el que le convenga más, sin estar obligado a utilizar el apoyo de financiamiento.

Montos de los Apoyos Directo y de Financiamiento

Montos de los apoyos directo y de financiamiento, y su asignación según el nivel de consumo de energía eléctrica que tengan los usuarios:

Características de los Refrigeradores que el Usuario puede Adquirir

- Tener las características y cumplir con la NOM-015-ENER-2002, conforme a lo siguiente:

Capacity (cubic feet) / Capacidad (pies cúbicos)	Type of refrigerator / Tipo de refrigerador	Energy efficiency specified on the energy efficiency label / Eficiencia energética señalada en la etiqueta de eficiencia energética
9	Semiautomatic / Semiautomático	Savings of 5% or more over the limit specified in NOM-015-ENER-2002 / Ahorros de 5% o mayores con respecto al límite especificado en la NOM-015-ENER-2002
10	Semiautomatic / Semiautomático	
11	Automatic / Automático	
12	Semiautomatic / Semiautomático	
13	Automatic / Automático	
14 or more / 14 o más		

The new refrigerator cannot be more than 2 cubic feet larger than the used refrigerator. /
La capacidad del refrigerador nuevo no puede ser mayor de 2 pies cúbicos superior a la capacidad del refrigerador usado.

Characteristics of Air Conditioners that Users Can Purchase

- They must be new.
- For window units, the characteristics must be as follows:
 - They fulfill the Official Mexican Standard NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2008,

Características de los Equipos de Aire Acondicionado que el Usuario puede adquirir

- Ser un equipo nuevo.
- Si es tipo ventana, tener las siguientes características:
 - Cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2008, Eficiencia energética y requisitos de seguridad al

Fulfillment of the following energy efficiency requirements: / Cumplir con los siguientes requisitos de eficiencia energética:

Type / Tipo	Capacity (tons of refrigeration) / Capacidad (toneladas de refrigeración)	Btu/h	Energy Efficiency Ratio (EER) Values / Valores de Relación de Eficiencia Energética (REE)	
			Wt/We	BTU/Wh
Window without inverse cycle (cooling only) / Ventana sin ciclo inverso (sólo para enfriamiento)	With lateral slots / Con ranuras laterales	1	12,000	2.87 9.8
		1.5	18,000	2.84 9.7
		2	24,000	
		2.5	30,000	2.49 8.5
		3	36,000	
	Without lateral slots / Sin ranuras laterales	1	12,000	
		1.5	18,000	
		2	24,000	2.49 8.5
		2.5	30,000	
		3	36,000	

Energy efficiency and user safety requirements for room-type air conditioners. Limits, test methods, and labels.

- Window units that are purchased for LOW 1, LOW 2, and LOW 3 should have 1 to 1.5 tons of refrigeration capacity, and minisplit units must have 0.75 to 1 ton of refrigeration capacity.
- The capacity of window-type air conditioners for LOW 4 will be 1 to 3 tons of refrigeration, and for minisplit units, it will be 0.75 to 5 tons of refrigeration, and not more than 1-ton capacity greater than the used unit.

usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto.
Límites, métodos de prueba y etiquetado.

- Para BAJO 1, BAJO 2 y BAJO 3, los equipos tipo ventana que se adquieran deben tener una capacidad de 1 a 1,5 toneladas de refrigeración y los equipos tipo minisplit deben tener una capacidad de 0.75 a 1 tonelada de refrigeración.
- Para BAJO 4, la capacidad de los equipos de aire acondicionado tipo ventana será de 1 a 3 toneladas de refrigeración, y de los tipo minisplit de 0.75 a 5 toneladas de refrigeración y no excederá en más de 1 tonelada a la capacidad del equipo usado.

Minisplit units must have the following characteristics: / Si es tipo minisplit, debe tener las siguientes características:

Capacity (tons of refrigeration) / Capacidad (toneladas de refrigeración)	Btu/h	Wt/We	BTU/Wh
0.75	9,000	3.05	10.3
1	12,000		
1.5	18,000		
2	24,000		
2.5	30,000		
3	36,000		
3.5	42,000		
4	48,000		
4.5	54,000		
5	60,000		

General Eligibility Criteria

The following general criteria must be met when replacing a refrigerator:

- Must be a user of the public electrical energy service with a domestic rate.
- Must live in the home that is shown on the electric bill.
- Must have a Unique Population Registration Code.
- Must be an adult.
- Must not have debts involving electrical energy service.
- If the person already received a refrigerator under a similar program, assistance from the Program can only be requested to replace air conditioners.

Criterios Generales de Elegibilidad

Para sustituir un refrigerador, se debe cumplir con los siguientes criterios generales:

- Ser usuario del servicio público de energía eléctrica en tarifa de uso doméstico.
- Habitar en el domicilio registrado en su recibo de energía eléctrica.
- Contar con su Clave Única del Registro de Población.
- Ser mayor de edad.
- No tener adeudos en sus pagos por el servicio de energía eléctrica.
- Si ya fue beneficiado con algún refrigerador en algún otro programa similar, sólo podrá solicitar apoyo del Programa para sustituir equipos de aire acondicionado.

If the person already replaced an air conditioner, assistance from the Program can only be requested to replace one unit per calendar year, until three air conditioners have been received.

Si ya sustituyó un equipo de aire acondicionado con anterioridad, sólo podrá solicitar apoyo del Programa para sustituir un equipo cada año calendario, hasta acumular tres equipos de aire acondicionado.

If the person already replaced an air conditioner through a similar program, assistance from this Program can only be requested to replace a refrigerator or another air conditioner, if it has been paid in full.

The Following Persons are not Eligible for this Program:

- Employees of the Federal Electricity Commission (CFE), Thermal Insulation Trust (FIPATERM), Electrical Energy Saving Trust (FIDE), and the Secretariat of Energy (SENER), because these agencies control, implement and monitor the Program.
- Persons who do not have a refrigerator or air conditioner, depending on the item to be replaced, that fulfills the "Characteristics of used units turned in by the beneficiary" that is in use at the time the replacement is to be made.
- For air conditioners, the user's rate must be 1C, 1D, 1E or 1F; otherwise, he or she cannot apply to the Program (only a few states of Mexico have this rate).

Specific Criteria For Obtaining Direct Assistance

In addition to the general criteria, users must fulfill the following:

- Their monthly consumption must be LOW 1, LOW 2, or LOW 3, as specified in the table "Total amount of assistance."
- If they will only receive direct assistance, it is not necessary that the electric bill be in the beneficiary's name, but the address must be the place where the unit is to be replaced is operating.
- In addition to direct assistance, these users can request financing assistance up to the total amounts specified in the table "Total amount of assistance"; in that case, the electric bill must be in the name of the applicant.

Specific eligibility criteria for obtaining financing assistance.

In addition to the general criteria, users must fulfill the following:

- Their monthly consumption must be LOW 1, LOW 2, LOW 3, or LOW 4.
- They must submit an address voucher that matches the address shown on the electric bill. The name on the address voucher does not need to match the name on the electric bill.

Si sustituyó un equipo de aire acondicionado con anterioridad en algún programa similar podrá solicitar apoyo de este Programa para sustituir un refrigerador u otro equipo de aire acondicionado adicional, siempre y cuando ya lo haya liquidado en su totalidad.

No Podrán Aplicar A Este Programa:

- Los trabajadores de Comisión Federal de Electricidad (CFE), Fideicomiso para el aislamiento Térmico (FIPATERM), Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) o de la Secretaría de Energía (SENER), por ser los organismos que intervienen en el control, desarrollo y seguimiento del Programa.*
- Si no cuenta con un refrigerador o equipo de aire acondicionado, según sea lo que vaya a sustituir, que cumpla con las "Características que deben reunir los equipos usados que entregará el beneficiario" y que se encuentre en uso al momento de la sustitución del equipo.*
- Para equipos de aire acondicionado, deberá estar en tarifa 1C, 1D, 1E o 1F de lo contrario no podrá aplicar al Programa (solo algunos estados de la República Mexicana cuentan con esta tarifa).*

Criterios Específicos Para Obtener El Apoyo Directo

Además de cumplir con los criterios generales, el usuario deberá cumplir con lo siguiente:

- Haber tenido un nivel de consumo promedio mensual BAJO 1, BAJO 2 o BAJO 3, conforme a lo señalado en la tabla "Montos de los apoyos".*
- Si únicamente será beneficiario de apoyo directo, no es necesario que el recibo de energía eléctrica esté a nombre del solicitante, pero sí deberá ser la dirección en la cual se encuentra funcionando el equipo a sustituir.*
- Además del apoyo directo, estos usuarios podrán solicitar el apoyo de financiamiento hasta por los montos indicados en la tabla "Montos de los apoyos", en este caso el recibo de energía eléctrica deberá de estar a nombre de la persona solicitante.*

Criterios de elegibilidad específicos para obtener el apoyo de financiamiento.

Además de cumplir con los criterios generales, el usuario deberá cumplir con lo siguiente:

- Haber tenido un nivel de consumo promedio mensual BAJO 1, BAJO 2, BAJO 3 o BAJO 4.*
- Presentar un comprobante de domicilio que coincida con el domicilio indicado en el recibo de energía eléctrica. No es necesario que el nombre indicado en el comprobante de domicilio coincida con el nombre del titular del recibo de energía eléctrica.*

- The subscriber of the electrical energy service must sign the request for financing assistance, authorization for credit reports, and credit contract.
- The user must not have been late paying the electric bill three or more times in the previous twelve months.
- The applicant must provide the name, address and, if appropriate, telephone number of a person who can corroborate that the applicant lives at the stated address. That person does not need to be present or sign the application.
- The user must not have a classification higher than MOP4 in the records of the pertinent Credit Information Society.

Documents to be submitted by applicants.

To demonstrate compliance with the requirements, they must go to a Participating Store and do the following:

- Fill out the assistance request form for replacing a refrigerator or for replacing an air conditioner.
- Submit official identification: a photocopy of the voter registration, current Mexican passport, professional license, or military card, and provide the original for comparison.
- Submit a photocopy of the most recent electric bill and provide the original for comparison. Depending on the billing cycle, the payment deadline for the bill that is submitted must be 30 to 60 days prior to the date on which the assistance request is submitted. If the receipt is not available, a consumption history issued by the supplier can be submitted.
- Submit a photocopy of the Unique Population Registration Code (CURP).
- If the user is a candidate for obtaining financing assistance and wishes to obtain that assistance, he or she must:
 - Fill out the form requesting financing assistance.
 - Submit an address voucher containing the same address shown on the electric bill.

They must also provide the information requested on the assistance and/or financing request, which the Store will fill out on line and print for the applicant to sign and swear that it is the truth.

Rights Of The Applicant And Beneficiary

The applicant and beneficiary has the right:

- Que la solicitud de apoyo de financiamiento, la autorización para solicitar reportes de crédito y el contrato de crédito sean firmados por el titular del servicio de energía eléctrica.*

- No haber registrado atraso en sus pagos por energía eléctrica en tres veces o más en los últimos doce meses.*

- Que el solicitante proporcione el nombre, domicilio y, en su caso, teléfono de una persona que pueda corroborar que el solicitante habita en el domicilio declarado. No es necesario que esta persona se presente o que firme la solicitud.*

- No tener una calificación superior a MOP4 en los registros reflejados en la Sociedad de Información Creditoria que corresponda.*

Documentos que debe presentar el solicitante

Para acreditar que cumple con los requisitos, debe acudir a una Tienda Participante para lo siguiente:

- Llenar el formato de solicitud de apoyo para sustituir un refrigerador o solicitud de apoyo para sustituir un aire acondicionado.*
- Presentar una identificación oficial: credencial de elector, pasaporte mexicano vigente, cédula profesional o cartilla militar, en copia fotostática y en original para cotejo.*
- Presentar el recibo de energía eléctrica más reciente, en copia fotostática y en original para cotejo. La fecha límite de pago del recibo que se presente deberá estar dentro de los 30 o 60 días, según sea su ciclo de facturación, anteriores a la fecha de presentación de la solicitud de apoyo. En caso de no contar con el recibo, podrá presentar el historial de consumos emitido por el suministrador.*
- Presentar la copia fotostática de su Clave Única de Registro de Población (CURP).*
- Si el usuario es candidato a obtener el apoyo de financiamiento y desea tomar dicho apoyo, deberá:*
 - Llenar el formato de solicitud de apoyo de financiamiento.*
 - Presentar un comprobante de domicilio en el que esté registrado el mismo domicilio que el asentado en su recibo de energía eléctrica.*

Asimismo, deberá proporcionar, bajo protesta de decir verdad, los datos requeridos en la solicitud de apoyo y/o financiamiento, que la Tienda participante llenará en línea e imprimirá para firma del solicitante.

Derechos del Solicitante y del Beneficiario

El solicitante y el beneficiario tienen derecho a:

- Not to be presented with requirements other than those specified herein, or any additional payment other than the invoice price of the equipment.
- To receive respectful, timely and quality treatment.
- To have access to the necessary information on the Program.
- To the protection of personal data, according to the Federal Law of Government Transparency and Access to Public Information.
- That the application be captured in his or her presence, whenever he or she prefers.
- To be aware when requesting assistance, of his or her rights and obligations as an applicant and beneficiary.
- To receive service under guarantees that are provided by participating Stores and manufacturers, when pertinent.
- To receive from the Participating Store an immediate response to the request for assistance on the form established for that purpose. If the answer is negative, the form must indicate the reason why the applicant did not receive assistance.
- To receive the benefits of the PROGRAM, if eligibility criteria and specified requirements have been met.

Obligations of the Beneficiary

- The beneficiary must promise:
- To state truthfully the information that will permit his or her eligibility to participate in the Program to be determined.
- To participate in processes for evaluating the results as determined by the regulatory agency of the Program.
- To abstain from participating more than one in this Program to obtain assistance.
- To turn over the used unit specified in his or her application when the new Refrigerator and/or air conditioner is delivered.
- To sign or place his or her fingerprint on:
 1. The assistance request.
 2. The financing assistance request.
 3. The authorization to consult the pertinent Credit Information Body.
 4. The response to his or her request.
 5. The loan contract.
 6. The promissory note.
 7. The amortization table.

Obligaciones Del Beneficiario

- *El beneficiario bajo protesta de decir verdad deberá:*
- *Manifestar sin faltar a la verdad, los datos que permitan determinar su elegibilidad para participar en el Programa.*
- *Participar en los procesos de evaluación de resultados que determine la instancia normativa del Programa.*
- *Abstenerse de participar más de una vez en este Programa para obtener un apoyo.*
- *Entregar al momento de recibir el Refrigerador y/o equipo de aire acondicionado nuevo, el equipo en uso que registró en su solicitud.*
- *Firmar o plasmar la huella dactilar en:*
 1. *La solicitud de apoyo.*
 2. *La solicitud de apoyo de financiamiento.*
 3. *La autorización para consulta en la Sociedad de Información Crediticia que corresponda.*
 4. *La respuesta a su solicitud.*
 5. *El contrato de crédito.*
 6. *El pagaré.*
 7. *La tabla de amortización.*

- *Que no se le exijan requisitos diferentes a los aquí señalados ni pago alguno adicional al precio de valor factura del equipo.*
- *Recibir un trato respetuoso, oportuno y con calidad.*
- *Tener acceso a la información necesaria sobre el PROGRAMA.*
- *La protección de datos personales, en términos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.*
- *Que su solicitud sea capturada en su presencia, cuando así lo prefiera.*
- *Conocer, al momento de solicitar el apoyo, sus derechos y obligaciones como solicitante y como beneficiario.*
- *Recibir atención de las garantías establecidas por las Tiendas participantes, así como con los fabricantes cuando esto proceda.*
- *Recibir de la Tienda Participante, en el formato establecido para ello, una respuesta inmediata sobre su solicitud de apoyo. Si la respuesta es negativa, en dicho formato deberá especificarse la razón por la que el solicitante no fue acreedor del apoyo.*
- *Recibir los beneficios del PROGRAMA cuando cumpla con los criterios de elegibilidad y con los requisitos señalados.*

- 8. The letter of acceptance of the electrical appliance.

- To make installment payments in a timely manner if financing assistance is received. The first will be automatically charged to the electric bill immediately after delivery of the equipment.

- 8. La carta de conformidad de recepción del electrodoméstico.

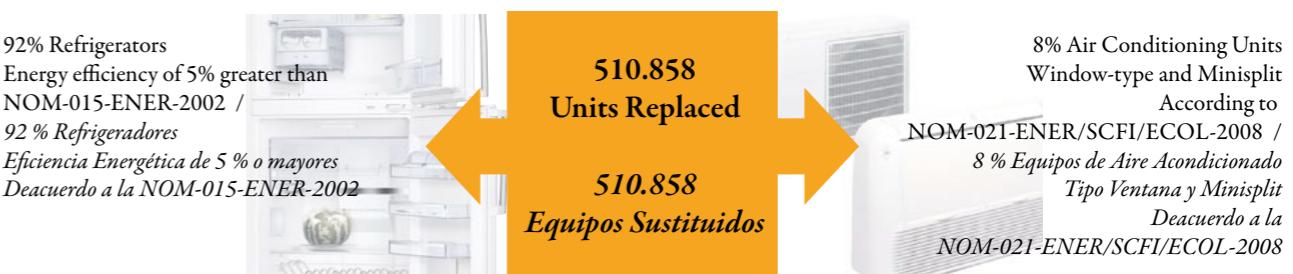
- En el caso de recibir apoyo de financiamiento, cumplir oportunamente con el pago de sus amortizaciones, la primera de las cuales será cargada automáticamente a la facturación de energía eléctrica inmediata posterior a la entrega del equipo.

Results of the Program

Felipe Calderón Hinojosa, President of the Republic of Mexico, inaugurated the program on 9 January 2009, and by 30 June 2010, 470,155 Refrigerators and 40,703 Air Conditioners, totaling 510,858 units, had been replaced. This resulted in savings of 262 GWh of electrical energy consumption, and 51.13 MW of demand, meaning that the burning of 467.8 thousand barrels of petroleum and the emission of 174.8 Tons of CO₂ to the atmosphere have been avoided.

Resultados del Programa

El Lic. Felipe Calderón Hinojosa, Presidente de la República Mexicana, dio inicio el Programa el 9 de enero de 2009, llevando hasta el 30 de Junio de 2010, 470,155 Refrigeradores y 40,703 Acondicionadores de Aire, en total 510,858 equipos sustituidos. Esto nos ha permitido ahorrar 262 GWh en consumo de energía eléctrica y 51.13 MW en demanda, lo que representa haber logrado evitar la quema 467.8 Miles de barriles de petróleo y la emisión de 174.8 Miles de Toneladas de CO₂ a la atmósfera.



Concept / Concepto	Unit / Unidad	Value / Valor
Savings in Electricity Consumption / Ahorros en Consumo Electricidad	GWh	262
GHG emissions avoided / Emisiones Evitadas GEI	Thousands of tons of CO ₂ / Miles Ton CO ₂	174.8
Barrels of oil not consumed / Barriles de Petróleo No Consumidos	Thousands of barrels / Miles de Barriles	467.8

Collection Centers

The Collection and Destruction Center (CDC) has the necessary infrastructure for disabling and destroying low efficiency refrigerators and air conditioners that are replaced, and handling substances that are harmful to the environment according to the operating standards of the Program.

The CDC carries out all the activities for receiving the units:

- Verification of bar codes.
- Calculating capacity.
- Operation test.
- Signing the preliminary reception voucher.
- Registration in the Integral Management System (IMS).

Centros de Acopio

El Centro de Acopio y Destrucción (CAyD) es un sitio acondicionado con la infraestructura necesaria para deshabilitar y destruir los refrigeradores y aires acondicionados de baja eficiencia energética sustituidos, controlando el manejo de sustancias nocivas al medio ambiente, bajo las reglas de operación del Programa.

El CAyD opera todas las actividades relacionadas con la recepción de equipos:

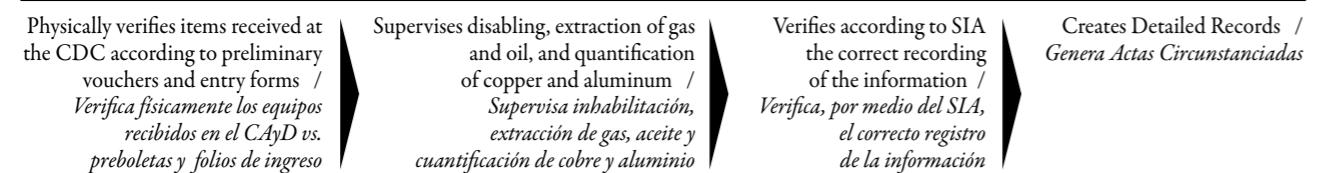
- Verificación del código de barras.
- Determinación de capacidad.
- Prueba de funcionamiento.
- Firma de pre boleta de recepción.
- Registro en el Sistema Integral de Administración (SIA).

Disabling and destroying refrigerators and air conditioners (disabling the compressor, cutting the condenser, and evaporator coils, destroying the internal and external controls and cabinet of the unit).

Temporary storage and shipment of oil and refrigerant gas for recycling and final disposal, as well as recoverable and non-recoverable materials.

Supervision of Collection Centers

Supervisión de Centros de Acopio



Control Points at Collection Centers

Puntos de Control de los Centros de Acopio

CDC Documentation / Documentación en CAyD

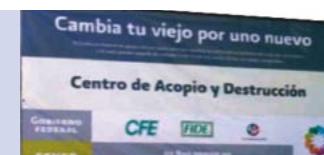
Logs and quantification of materials / Bitácoras de cuantificación de materiales.	Vouchers / Papeletas.
Archives of processes in daily batches / Archivo de procesos por lotes diarios.	Photographs of the evidence / Archivo de procesos por lotes diarios.
Reports Requested / Reportes Solicitados.	Details of Vouchers Issued / Detallado de Boletas Expedidas.
Disabled Units / Equipos Inhabilitados.	Detailed Records / Actas Circunstanciadas.
Oil / Aceite.	
Aluminum / Aluminio.	
Gas / Gas.	
Copper / Cobre.	

Characteristics of the Collection and Destruction Center

Características Centro de Acopio y Destrucción

1 PHYSICAL / FÍSICAS

2 AREAS FOR EACH PROCESS PHASE (Properly indicated) / ÁREAS PARA CADA FASE DEL PROCESO (Debidamente señaladas)

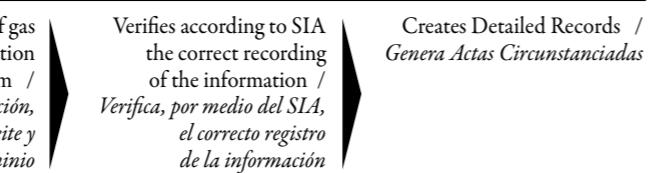


3 EXTERNAL IDENTIFICATION / IDENTIFICACIÓN EXTERIOR



4 RECEPTION OF UNITS / RECEPCIÓN DE EQUIPOS

Supervisión de Centros de Acopio



5 DISABLING AND DESTRUCTION AREA / ÁREA DE INHABILITACIÓN Y DESTRUCCIÓN



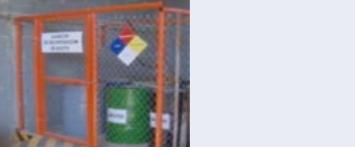
6 OIL RECOVERY AREA / ÁREA DE RECUPERACIÓN DE ACEITE



7 TEMPORARY STORAGE OF RECOVERED REFRIGERANT GAS / ALMACÉN TEMPORAL DE GAS REFRIGERANTE RECUPERADO



8 TEMPORARY STORAGE OF HAZARDOUS WASTE / ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS



9 SCRAP METAL AREA / ÁREA DE CHATARRA



10 TOOLS AND EQUIPMENT / HERRAMIENTA Y EQUIPO



Procedures at the Equipment Collection and Destruction Center

Procedimiento de Centro de Acopio y Destrucción de Equipos

1

The distributor delivers the equipment it received from the beneficiary's home to the Collection and Destruction Center (CDC) / Distribuidor entrega al Centro de Acopio y Destrucción (CAyD) el equipo que retiró del domicilio del beneficiario

CDC verifies that the Bar Code is attached to the device / CAyD Verifica que el dispositivo tenga adherido el Código de Barras

CDC verifies that the device operates, and starts the compressor to see if it cools / CAyD Verifica que el dispositivo funcione, realizando una prueba de arranque del compresor y verificando si enfria

The volume of the Refrigerator is calculated / Cubicación del Refrigerador

Weight of the Refrigerator / Peso del Refrigerador

CDC signs the preliminary receipt voucher for the unit / CAyD firma la preboleta de entrega-recepción del dispositivo

2

The characteristics of the unit that was received, such as its weight, make, model, color, and capacity are recorded in the SIA / Registro en el SIA de características del equipo recibido, como: peso, marca, modelo, color, y capacidad.

Identification of the equipment, including the page number of its receipt and the request number of the beneficiary / Identificación del equipo, anotando el número de folio de ingreso y número de solicitud del beneficiario.

Photograph of the equipment for attachment to the SIA / Fotografía de equipos, para adjuntar en el SIA.

Alignment of the equipment for FIDE inspection according to the page number of the receipt / Alineación de equipos, por número de folio de ingreso, para inspección de FIDE.

Preparation of the equipment for refrigerant gas extraction / Preparación del equipo para extracción de gas refrigerante.

Identification of refrigerant gas using a gas analyzer / Identificación de gas refrigerante con analizador de gases.

3

Identification of each refrigerator by the type of gas it contains / Identificación de cada refrigerador por tipo de gas que contiene.

Recovery of the refrigerant gas in portable cylinders - ones for each type of gas / Recuperación de gas refrigerante a cilindros portátiles, por cada tipo de gas.

Measurement of the refrigerant gas by subtracting the final weight from the initial weight / Medición del gas refrigerante por diferencia de peso final menos peso inicial.

Temporary storage of the recovered gas / Almacén temporal de gas recuperado.

Disabling/Destruction, cutting of condenser grate, controls / Inhabilitación/ Destrucción, corte de parrilla condensador, controles.

Recovery of the oil / Recuperación de Aceite.

4

Temporary waste storage / Almacén temporal de residuos.

Area for scrap metal and quantification of materials such as Copper and Aluminum / Área de chatarrización y cuantificación de materiales, como Cobre y Aluminio.

Detailed Records of equipment, gas, oil, copper, aluminum, iron and other materials received / Actas Circunstanciadas de recepción de equipos, gas, aceite, cobre, aluminio, fierro y otros materiales.

Registration with the Information and Monitoring System of Substances that Deplete the Ozone Layer (SISSAO) of the Secretariat of Environment and Natural Resources (SEMARNAT), of the Amounts of Gas, Oil and Polyurethane Foam / Registro en el Sistema de Información y Seguimiento de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SISSAO) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Cantidades de Gas, Aceite y Espumas de Poliuretano.

Statements of Final Waste Disposal / Manifiestos de Disposición Final de los Residuos.

References:

- http://www.bedincuba.com/cuba_foto_cambio_de_refrigeradores_refrigerador_antiguo_viejos.htm
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Refrigeraci%C3%B3n>
- http://www.fide.org.mx/Beneficiarios/Programa_SE/programa.html
- <http://www.energia.gob.mx/webSener/pse/index.html>

Referencias:

- http://www.bedincuba.com/cuba_foto_cambio_de_refrigeradores_refrigerador_antiguo_viejos.htm
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Refrigeraci%C3%B3n>
- http://www.fide.org.mx/Beneficiarios/Programa_SE/programa.html
- <http://www.energia.gob.mx/webSener/pse/index.html>

MEMBER COUNTRIES / PAÍSES MIEMBROS

SOUTH AMERICA AMÉRICA DEL SUR	CARIBBEAN CARIBE	MEXICO AND CENTRAL AMERICA MÉXICO Y AMÉRICA CENTRAL	PARTICIPANT COUNTRY PAÍS PARTICIPANTE
Argentina Brasil Bolivia Chile Colombia Ecuador Paraguay Peru / Perú Uruguay Venezuela	Barbados Cuba Grenada Guyana Haiti / <i>Haití</i> Jamaica Trinidad & Tobago Dominican Republic / <i>República Dominicana</i> Suriname	Costa Rica El Salvador Guatemala Honduras Nicaragua Panamá / <i>Panamá</i> Mexico / <i>México</i>	Argelia

Av. Mariscal Antonio José de Sucre
N58-63 y Fernández Salvador
Edificio **Olaide**, Sector San Carlos
Casilla 17-11-6413
Quito-Ecuador

Telf. (593.2) 2598-122 / 598-280
Fax (593.2) 2531-691

olaide@olade.org.ec
www.olade.org