BOLETIN

ANIH

Academia Nacional
de la Ingeniería
y el Hábitat

13

SEGUNDO
SEMESTRE
2006

ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA
Y EL HÁBITAT

El Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat es el órgano institucional de la Academia.

Los trabajos deben referirse a temas de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y al Hábitat. Son también publicadas en este boletín las colaboraciones de otras disciplinas siempre que se relacionen con las mencionadas. Son de interés especial los que enriquezcan nuestro acervo histórico.

Las opiniones contenidas en los trabajos publicados son de la exclusiva responsabilidad de sus autores, y no significan necesariamente ni revelan las propias de la Academia, excepto cuando se indique lo contrario.

Sólo se aceptan en español, aunque hayan sido publicados en otros idiomas. La extensión máxima es de 40 cuartillas (12.000 palabras) para artículos; de 15 cuartillas (4.500 palabras) para notas y de 10 cuartillas (3.000 palabras) para reseñas. No se devolverán los originales ni los disquetes enviados a este Boletín para su publicación.

Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat

Boletín Nº 13

ANIH

Palacio de las Academias, Bolsa a San Francisco, Caracas, 1010. Apartado Postal 1723. Caracas 1010. Oficina Administrativa: Edif. Araure, Piso 5, Ofic. 502, Sabana Grande. Caracas, 1050 - Venezuela. Teléfonos: 761.03.10 Fax: 761.20.70.
e-mail: acading@cantv.net - url: www.acading.org.ve.

Título Original:
BOLETÍN Nº 13. ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA Y EL HÁBITAT

Diseño y Diagramación: John A. Franco G.
Diseño de Portada: John A. Franco G.
Producción: Gráficas Franco C.A.

Printed in Venezuela
Impreso en Venezuela
Agosto 2006

Caracas-Venezuela

Depósito Legal: pp 200103CS232

ISBN: 1317-6781

MIEMBROS DE LA ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA Y EL HÁBITAT

I	Méndez Arocha, Alberto
II	González Molina, Marcelo (†)
III	Torres Parra, Manuel
IV	Callaos, Nagib
V	Ferrer González, José C.
VI	Romero Mújica, Asdrúbal.
VII	Roche Lander, Eduardo
VIII	Grases Galofre, José
IX	Guinand Baldó, Alfredo
X	Morales, Gonzalo J.
XI	Barberii, Efraín E.
XII	Arnal Arroyo, Guido
XIII	Giusti, Luis
XIV	Tudela Reverter, Rafael
XV	Urdaneta Domínguez, Alberto
XVI	Graterol Graterol, Víctor R.
XVII	Graf, Claus
XVIII	Pérez Lecuna, Roberto A. (†)
XIX	Quintini, Rosales César
XX	Oberto González, Luís E.
XXI	Yackovlev, Vladimir
XXII	Hernneberg, Hans
XXIII	Brillembourg, David Darío
XXIV	Lamar, Simón
XXV	Martí E., Julio C.
XXVI	Pérez La Salvia, Hugo
XXVII	Moleiro P., Rodolfo W.
XXVIII	Caro, Rubén Alfredo
XXIX	Suárez M., Rafael (†)
XXX	Hernández Carabaño, Héctor
XXXI	Sanabria Escobar, Tomás J.
XXXII	Vegas, Armando (†)
XXXIII	Martínez, Aníbal R.
XXXIV	Alcock, Walter James
XXXV	Peñaloza, Humberto (†)

MIEMBROS HONORARIOS

Santiago Vera Izquierdo (†)
Alberto E. Olivares Herize (†)
Eduardo A. Arnal Myerston
Eduardo Mendoza Goiticoa
Ignacio Rodríguez Iturbe

COMITÉ DIRECTIVO

Presidente: Gonzalo J. Morales
Vicepresidente: Vladimir Yackovlev
Secretario: Manuel Torres Parra
Tesorero Interino: Rubén Alfredo Caro
Bibliotecario: César Quintini Rosales

COMISIÓN EDITORA

César Quintini Rosales, Coordinador
Rubén Alfredo Caro
Alberto Méndez Arocha
Asdrúbal Romero
Manuel Torres Parra

ÍNDICE

		Pág.
1.	Síntesis de los Trabajos Publicados en esta entrega (Español-Inglés).	9
2.	Palabras de los Oradores y de los nuevos Miembros en la Sesión Solemne de Incorporación de Miembros Honorarios de la ANIH el 27 de febrero del 2006.	19
3.	Recuento Histórico de la Difluencia del Río Arauca sobre su margen derecha, conocida como la "Fuga Bayonero", *Acad. Roberto Pérez Lecuna* (Sillón XVIII).	43
4.	Material de Discusión para Tópicos de Transporte en Venezuela, *Acad. Alberto Méndez Arocha* (sillón I) y *Acad. César Quintini R.* (sillón XIX)	77
5.	Gente y Tecnología: Un enfoque sistémico referido a los procesos de desarrollo nacional. (II), *Acad. César Quintini R.* (sillón XIX).	107
6.	Los Secretos de los Albañiles (Masones) Medievales y El Código Da Vinci, *Acad. Alberto Méndez Arocha* (Sillón I).	125
7.	Conferencia: Influencia de algunas disposiciones de la Ley de Trabajo en la forma de la ciudad, por el *Arq. Gustavo Ferrero Tamayo.*	135
8.	Conferencia: La Producción Formal de Viviendas y sus Perspectivas, por el *Ing. Alfonso J. Linares.*	155

SÍNTESIS DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS EN ESTA ENTREGA

SESIÓN SOLEMNE DE INCORPORACIÓN DE MIEMBROS HONORARIOS DE LA ANIH

El acto fue instalado por el Presidente de la Academia, Ing. Gonzalo Morales, dándoles la bienvenida a los Académicos Honorarios.

La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat en Acto Solemne realizado en el Paraninfo del Palacio de las Academias, el 17 de febrero del 2006, incorporó como Miembros Honorarios a los Ingenieros Alberto E. Olivares, Ignacio Rodríguez Iturbe, Eduardo Mendoza y Eduardo Arnal. Los presentadores fueron los Académicos José Grases, Roberto Pérez Lecuna, Héctor Hernández Carabaño y Rodolfo Moleiro, respectivamente.

Los Académicos presentadores expusieron en cada caso la obra y aportes personales de sus presentados, en el desarrollo de la ingeniería general y sus especialidades, incluyendo sus experiencias en los campos de la docencia y de la investigación.

El acto estuvo lleno de sabiduría. Tanto Académicos presentadores como Académicos Honorarios emitieron conceptos sobre el país y la misión de la Academia. Algunos de esos conceptos fueron: ..."esta Venezuela nuestra siempre ha logrado aún en los momentos más sombríos, resguardar en su seno a numerosos hombres y mujeres que han sido capaces de enarbolar… frente a las más desafiantes adversidades, el estandarte de la libertad… que nos legaron nuestros libertadores"; –"ratificar mi voluntad… de ser un miembro muy activo de esta distinguida y honorable corporación y darle todo mi mejor empeño como profesional y como venezolano comprometido en el bienestar de su Patria". "El desarrollo de la ingeniería obligó a muchos de nosotros a dedicarnos a ciertas especialidades… tuvimos que estudiar después de graduados mecánica de suelos, concreto pretensado y principios de las máquinas electrónicas, asignaturas hoy habituales en los pensa para ingenieros"… "la Academia debe jugar un papel

central en la lucha en contra de la nivelación por abajo"… "la búsqueda de la verdad como norte y guía de todo verdadero académico se opone al populismo ramplón.....y es en sí misma la contribución más importante que la Academia puede y debe hacer a la formación ética, intelectual y moral de los jóvenes que son el futuro de Venezuela" –"La ANIH comparte la convicción de quienes presienten que las Academias Nacionales de cara a las realidades del siglo XXI, deberán comportarse en su ámbito como una suerte de "conciencia crítica"… "La conciencia es a la vez: Testigo, Fiscal y Juez".

LA FUGA BAYONERO

Autor: *Ing. Roberto Pérez Lecuna* (sillón XVIII)

La **"Fuga Bayonero"** es una difluencia del río internacional Arauca que se inició en la margen derecha del río (lado colombiano) a finales de la década de los cincuenta, a partir de la construcción de una toma para regar terrenos, propiedad del ciudadano de origen francés M. Ballón. El aumento del caudal del río en la estación de lluvias, combinado con la pendiente general del terreno que favorece al escurrimiento hacia el sur agrandó la magnitud de la fuga, hasta el punto que en la década de los ochenta alcanzó al 100% del flujo en la estación seca. Esta situación creó una serie de problemas del lado venezolano, particularmente porque impedía la navegación por el río en la estación seca, aguas abajo de la **"Fuga Bayonero"**.

En Venezuela se tuvo conocimiento de la existencia de la "Fuga Bayonero" cuando fue reportada por el entonces Mayor de Aviación Abel Romero Villate, durante la estación de lluvias de 1950.

Para minimizar el daño causado, Venezuela reclamó a Colombia el cierre de la **"Fuga Bayonero"** en la década de los años setenta y las comisiones técnicas binacionales decidieron ejecutar el proyecto para el cierre de la **"Fuga Bayonero"**, elaborado por el Laboratorio Hidráulico de Colombia. Debido a que Colombia no dispuso de recursos presupuestarios para tal efecto, Venezuela debió asumir la totalidad de los costos.

Una vez que la construcción del primer dique para restablecer el flujo original, mostró resultados positivos; las autoridades colombianas por conducto de su Cancillería, iniciaron una serie de acciones que han impedido hasta el presente la culminación del Proyecto.

MATERIAL DE DISCUSIÓN PARA TÓPICOS DE TRANSPORTE EN VENEZUELA

Autores: *Dr. Ing. Alberto Méndez Arocha* (sillón I)
Ing. *César Quintini Rosales* (sillón XIX)

En este trabajo se enumeran y discuten someramente algunas de las cuestiones del transporte en Venezuela cuyo análisis se requiere con la mayor urgencia, a fin de identificar las prioridades de acción en cuanto a las necesidades de la planificación y funcionamiento de los sistemas, especialmente terrestres y competitivos. Se cuestionan algunos de los aspectos legales, regulatorios, de políticas de precios y de políticas públicas que afectan la normal operación de los sistemas y su encarecimiento y falta de operatividad.

Venezuela ostenta una hipertrofia del consumo energético, probablemente explicada por la enorme congestión del transporte urbano, la desorganización del transporte inter-urbano, posiblemente producto de la baja capacidad regulatoria a todos los niveles de gobierno, especialmente en cuanto a políticas de precios, planificación y mantenimiento de las instalaciones.

Se confía que de tales discusiones surjan recomendaciones inmediatas precisas que contribuyan a mejorar las condiciones de operación y funcionamiento de los sistemas considerados.

GENTE Y TECNOLOGÍA: Un enfoque sistémico referido a los procesos de desarrollo nacional. (II)

Autor: *Ing. César Quintini Rosales* (sillón XIX)

Este es el segundo de una serie de artículos, el primero de los cuales apareció en el Boletín No 9. Aquí, luego de mencionar brevemente los conceptos expresados en el primer artículo, se centra la atención en el funcionamiento del Sistema Educativo y sus relaciones con los otros sistemas, particularmente en su condición de generador de recursos humanos calificados para el Sistema Productivo.

Se hace especial mención en la tendencia frecuente de tratar de emular las prácticas de los sistemas educativos de otras sociedades más avanzadas, quizás con la esperanza de que al repetir las prácticas de aquéllas, se logren los mismos resultados por ellas conseguidas. Como consecuencia surgen algunos desequilibrios que deben corregirse.

Este artículo presta mayor atención a la formación de profesionales vinculados con las carreras ligadas a la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, pero

siendo el problema de mayor magnitud, queda material para ser tratado en artículos posteriores.

LOS SECRETOS DE LOS ALBAÑILES (MASONES) MEDIEVALES Y EL CÓDIGO DA VINCI

Autor: *Dr. Ing. Alberto Méndez Arocha* (sillón I)

Esta trabajo se refiere a una investigación con motivo de la alusión al "secreto de los masones" señalada en la novela de *Dan Brown* sobre el *Código da Vinci.*

Según nuestro académico, la piedra de tranca del arco no puede ser tal secreto, sino más bien una vieja tradición oculta dentro del gremio de los albañiles en la Edad Media, para obtener la elevación de una pieza a partir de un plano, según se describe en un texto de Frankl en *The Art Bulletin* de 1945, que trae también una explicación de la fórmula de *Stornaloco (*para la raíz de tres, año 1386) usada en la construcción de la catedral de Milán.

Curiosamente, el secreto, y el dibujo de los medios de los cuadrados, se menciona ya en un diálogo de Platón y aparece en los cuadernos de *Villard de Honnecourt*, el pionero de las catedrales.

CONFERENCIA: INFLUENCIA DE ALGUNAS DISPOSICIONES DE LA LEY DE TRABAJO EN LA FORMA DE LA CIUDAD

Autor: *Arq. Gustavo Ferrero Tamayo*

Este artículo describe cuatro importantes experiencias ligadas a la industria petrolera, la industria metalúrgica y la industria eléctrica de Venezuela, en lo referente a la relación trabajo/residencia y las implicaciones que al respecto tiene la legislación laboral venezolana.

Las disposiciones legales que en primera instancia procuran favorecer el trabajador individual, pueden tener en el largo plazo un impacto negativo, pues al incrementar innecesariamente los costos laborales pueden restar competitividad a la industria venezolana.

Con base en los casos analizados sobre distancia, tiempo de viaje y magnitud del centro poblado más cercano, se desarrollan ideas de: tamaño del centro poblado, el tiempo máximo de viaje y ubicación de la residencia de la familia del trabajador.

CONFERENCIA: LA PRODUCCIÓN FORMAL DE VIVIENDAS Y SUS PERSPECTIVAS

Autor: *Ing. Alfonso J. Linares*

En el trabajo se muestra en cifras la profunda caída de la producción de viviendas en el país. Además, analiza la demanda y la posible oferta en tres escenarios. La producción ha declinado dramáticamente en los últimos seis años. El déficit habitacional se estima en 1.6 millones de viviendas; 648 mil viviendas en el estrato de ingresos menor de 20 unidades tributarias (40,5 % de la población), 704 mil viviendas en el estrato entre 20 y 55 UT (44%) y 248 mil viviendas en el estrato de más de 55 UT (15.5%) de ingresos familiares.

Se destacan los factores incidentes en la producción, las perspectivas de la producción habitacional que podría alcanzar las 110 mil viviendas y según tres escenarios propone un plan de cooperación de la Cámara Venezolana de la Construcción, denominado "Hogar Semilla: la casa que crece contigo" y muestra detalles del mismo.

Finalmente, hace una propuesta que pasa por un acuerdo entre los actores públicos y privados, sin exclusiones en un clima de confianza con reglas de actuación claras y perdurables.

ABSTRACTS OF ARTICLES PUBLISHED IN THIS ISSUE

SESSION OF INCORPORATION OF HONORARY MEMBERS OF THE ANIH

The Act was initiated by the President of the Academy, Engineer Gonzalo Morales, welcoming the Honorary Academics.

The National Academy of the Engineering and the Habitat in Solemn Session carried out in the Auditorium of Palacio of the Academies, on February 17 the 2006, incorporated as Honorary Members the distinguished professionals Alberto E. Olivares, Ignacio Rodríguez Iturbe, Eduardo Mendoza and Eduardo Arnal. The bearers were the Academics José Grases, Roberto Pérez Lecuna, Héctor Hernández Carabaño and Rodolfo Moleiro, respectively.

The Academic bearers exposed in each case the work and personal contributions of their presented, in the development of the general engineering and their specialties, including their experiences in the fields of the docencia and of the investigation.

The act was full of wisdom. Both, Academic bearers and Honorary Members emitted concepts on the country and the mission of the Academy. Some of those concepts were: –"our Venezuela has always been able, even in the most somber moments, to preserve in its breast a number of men and women that have been capable of carrying in front of the most defiant setbacks, the banner of freedom inherited from our liberators". –"To ratify my determination of becoming a very active member of this distinguished and honorable corporation and to give it all my support as professional and as Venezuelan committed in the well-being of its Homeland". –"The development of the engineering forced many of us to be devoted to certain specialties… we had to study after graduation, soil mechanics, prestressed concrete, and principles of electronic devices, subjects common today in the curriculae of engineers"… "the Academy should play a starring role in the fight against mediocrity…" … "the search of the truth should guide all true academics opposing the thick-soled populism"... "The ANIH shares the conviction of those who foresee that all National Academies shoukd face to the realities of the XXI century, they should act as a sort of critical conscience, being at once, Witness, Attorney and Judge."

THE BAYONERO ESCAPE

Author: *Ing. Roberto Pérez Lecuna* (sillón XVIII)

The **Bayonero Escape** is a diversion channel of the international Arauca river, started by the construction of an irrigation channel for lands property of M. Ballón a french citizen established in Colombia. The increased water flow during the rainy season combined with the natural inclination of the terrain which slopes toward the south, contributed to the progressive expansion of **Bayonero Escape,** to the extreme that in later years it carried 100% of the river flow during the dry season.

Venezuela became aware of **Bayonero Escape** when Venezuelan Air Force Mayor Abel Romero Villate reported it in the 1950 rainy season.

In order to correct the caused damage, Venezuela made a formal complaint to Colombia in the seventies, requiring the closure of **Bayonero Escape** and, as a consequence, the binational commissions working on the issue agreed to adopt the engineering design proposed by Laboratorio Hidraulico de Colombia. Due to the fact that Colombia did not provide the corresponding budgetary resources, all the project costs had to be assumed by Venezuela.

As the restoration works progressed and the construction of the first of three dikes showed positive results, suddenly the Colombian authorities, under the leadership of la Chancellerie (Foreign Office) introduced a series objections and delays, which – as yet – have not permitted the termination of the Project.

MATERIAL FOR DISCUSSION ABOUT TOPICS OF TRANSPORTATION IN VENEZUELA

Author: *Dr. Ing. Alberto Méndez Arocha* (sillón I)
Ing. César Quintini Rosales (sillón XIX)

This paper mentions and briefly discusses several fundamental issues regarding the Venezuelan Transportation System which must be examined urgently, in order to establish priorities both regarding planning policies, and operating practices. Several questions are raised regarding legal and regulatory aspects, tariffs, and other related matters.

Venezuela has record breaking figures related to energy consumption for transportation, perhaps due high levels of traffic congestion in urban areas, originated by lack of adequate regulation and poor management practices.

It is expected that discussion and opinions derived from the ideas herin expressed, should contribute to improve present conditions, and to provide a alternative basis for future decisions.

PEOPLE AND TECHNOLOGY: A systemic approach to the processes of national development. (II)

Author: *Ing. César Quintini Rosales* (sillón XIX)

This is the second of a series of articles, the first of which appeared in Boletín No. 9. Alter reviewing the basic concepts of the first article; this article analyzes the operation and organization of the Education System and its relations with other pertinent systems, particularly with respect to the condition of supplier of qualified personnel for the Productive System.

Especial mention is made of the tendency quite frequent in developing societies; to imitate the educational systems of more advanced societies, with the expectation that if the repetition of those practices is successful, similar successful results will be obtained in the productive systems. As a result inadequate unbalances will show up, and they must be corrected.

This article pays major attention to the education of professionals in disciplines, which are present in the Academia Nacional de la Ingeniería y el

Hábitat, but since the problem is of a major scope, there is yet material to be discussed in future articles.

THE SECRETS OF THE BRICKLAYERS (FREEMASONS) MEDIEVAL AND THE CODE DA VINCI

Author: *Dr. Ing. Alberto Méndez Arocha* (sillón I)

This work refers to a research on the secrets of masonry as quoted by *Dan Brown* in his bestseller on the *Code da Vinci.*

In the opinion of our author it is not proper to consider the arch´s corner stone as a secret, not in the least in masonry, but one should refer to the real secret as mentioned by Frankl in his article in *The Art Bulletin*, 1945, related to the way to develop elevations from a plan drawed by the architect/engineer. This article includes an explanation of Stornaloco´s formula for the construction of Milan´s cathedral.

Curiously enough, the drawing used with the middle points of the square appears in one of the Plato Dialogues and also in the squetches of Villard, the gothic engineer.

INFLUENCE OF LABOR LEGISLATION IN URBAN DEVELOPMENT IN VENEZUELA.

Author: *Arq. Gustavo Ferrero Tamayo*

This paper describes four important experiences associated with the oil, electrical and metallurgical industries in Venezuela, in reference to the factory/ residence relationship as it is affected by the Venezuelan labor legislation.

In the short tern the legal dispositions favor the individual worker but, in the long term, it has a negative impact, since the unnecessary increase in labor costs, make the Venezuelan industry less competitive.

Base on analyzed cases about distance, trip time and size of the nearest town, ideas are developed: magnitude of the town, maximum travel time, and worker family residence.

HOUSING PRODUCTION AND ITS OUTLOOK

Author: *Ing. Alfonso J. Linares*

The paper presents statistical evidence of the steep decline experienced in the production of Housing Units in the country. An analysis of supply and demand

of housing in the country is presented based on three scenarios, showing that the supply of housing units has declined dramatically in the last six years.

The accepted estimate indicates that the country has a housing deficit equivalent to 1.6 million housing units. This deficit can be broken down, by income strata, as follows: The portion of population with the lowest income—less than 20 tax units—which represents 40.5% of the population, has an immediate need for 648000 housing units. The segment of population with an income between 20 and 55 tax units, which represents 44% of the total population, experiences a housing deficit equivalent to 704000 units. Another 248000 units are needed immediately for the segment of population whose income is above 55 tax units (which represents 15.5% of the total population)

The factors that impact housing construction and the long term perspective of housing growth in the country are analyzed, estimating that it could reach110000units per year. The author proposes, based on the analysis of three scenarios, a plan to be implemented in cooperation with the Venezuelan chamber of Construction, called the "Seed Home: the house that grows with you", and shows some details of such a plan.

Finally, the paper makes a proposal that includes an agreement between the Public and the Private Sectors, all inclusive, in a climate of mutual confidence and clear and permanent rules governing the process.

Palabras de los Oradores y de los Nuevos Miembros en la Sesión Solemne de Incorporación de Miembros Honorarios de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, el 27 de Febrero del 2006 en El Paraninfo del Palacio de las Academias

NOTA DE DUELO

Con profundo pesar reportamos el fallecimiento del Dr. Alberto E. Olivares, Miembro Honorario de nuestra Academia, ocurrido el 13/03/06.

En estas mismas páginas se encuentran sus palabras de aceptación de ser Miembro Honorario y la presentación hecha por nuestro académico José Grases aludiendo a su excelsa trayectoria profesional.

Su valiosa contribución a nuestro país perpetuará su recuerdo. Reiteramos nuestros sentimientos de afecto y consideración a sus familiares por tan sensible pérdida.

Palabras de Apertura del Presidente Gonzalo J. Morales

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA SIGLO XXI EN FUNCIÓN DEL HÁBITAT

La ingeniería sorprende al mundo, frecuentemente, por la magnitud de sus realizaciones. Las Petronas, (Malasia), el túnel de La Mancha, el viaje a Marte.

Empero, cada día aumenta la preocupación por el hábitat y la repercusión que sobre éste puedan tener los desarrollos tecnológicos. La tecnología puede beneficiar al hábitat; pero puede también perjudicarlo cuando vulnera al medio ambiente, o al producir substancias que lo deterioran.

Esta Academia, en diversas oportunidades, ha emitido declaraciones indicando su preocupación por el cuido del hábitat, o en las áreas verdes, hemos mencionado la urgencia de preservar el Ávila, la montaña representativa de Caracas, igual preocupación hemos demostrado por el Lago de Maracaibo y zonas aledañas, y por el Golfo de Paria.

A nivel mundial, en diversas instituciones científicas y de ingeniería se discute sobre el impacto que tendrán algunas tecnologías emergentes, tales como la metabolómica (metabalomics) en Medicina, la Memoria Universal por Nanoelectrónica, las Factorías Bacteriales, los virus en teléfonos celulares. Indudablemente, la comercialización es objetivo principal en los anteriores. Es decir, se reafirma la íntima relación entre ciencia, tecnología e ingeniería.

"Ciencia" en su sentido estrecho se refiere sólo a ciencias básicas, e "Ingeniería" en su sentido estrecho se refiere solamente al campo de la producción material y la economía.

En el siglo XX, los académicos de varios países tuvieron discusiones profundas sobre la relación entre ciencia y tecnología. Sus opiniones se dividen en dos categorías amplias. Unos sostienen que la ciencia y la tecnología constituyen

un todo indivisible. Reconocen tres variantes: (1) la visualización monista científica, ciencia que ve la tecnología como una simple ciencia aplicada; (2) la visión monista tecnológica, que ve la ciencia como una simple tecnología teórica; y (3) la visualización de que la ciencia y la tecnología moderna están integradas. La otra es una visión dualista.

También, se discutió sobre la relación entre tecnología e ingeniería. Por una parte, tecnología e ingeniería están estrechamente relacionadas: las tecnologías son extensamente aplicadas en ingeniería – ninguna ingeniería es tecnología pura–, y la tecnología es utilizada en ingeniería. Por otra parte, hay una diferencia entre ingeniería y tecnología: ninguna ingeniería consta de tecnología simplemente. La ingeniería es una integración de componentes, tanto tecnológicos como no tecnológicos. Por lo tanto, no es correcto confundir a la ingeniería con la tecnología. Aparte de componentes tecnológicos, la ingeniería también abarca elementos gerenciales, sociales, políticos, éticos, económicos y sicológicos, y estos factores no tecnológicos pueden jugar un papel en ingeniería más importante que los tecnológicos.

En resumen, ciencia, tecnología e ingeniería ocupan tres campos diferentes, e involucran diferentes clases de actividad social. Hay diferencias esenciales entre ellas, pero están también íntimamente conexas e interactúan, se difunden y se transforman entre sí. Este punto de vista lo denomina la Academia China de Ingeniería como tricotomía de la ciencia, la tecnología y la ingeniería.

Las mayores diferencias entre ciencia, tecnología e ingeniería son:

(1) **El contenido y la naturaleza de la actividad humana**. El objetivo principal de la ciencia es el descubrimiento y la tarea principal de la tecnología es la invención, mientras que el mayor objetivo de la ingeniería es la construcción.

(2) **La naturaleza y las características de sus productos**. Los productos principales de la ciencia son los conceptos científicos, las leyes y las teorías, todos los cuales son la riqueza común de la humanidad, como conocimiento público en vez de conocimiento privado. El producto de la innovación tecnológica incluye invenciones, patentes y técnicas. El producto de la ingeniería toma casi siempre la forma de producto material o instalaciones, que en general constituyen bienes en sí mismos.

(3) **Los agentes, el rol social y la composición de la comunidad profesional**. Los científicos tienen el papel principal en ciencia, los inventores en la tecnología, mientras que en ingeniería, empresarios, ingenieros, inversionistas, trabajadores, todos comparten el mismo escenario.

(4) **Las características de sus objetos y su modo de pensar**. El objeto de la investigación científica es el descubrimiento de leyes universales con consecuencias repetibles. El de la tecnología es el hallazgo de métodos universales y repetibles. Cualquier ley científica o método tecnológico debe ser repetible y universalmente eficaz.

Ninguna ley científica o método tecnológico es eficaz solamente una vez. Por contraste, cualquier proyecto de ingeniería es único e individual.

(5) **Sus marcos institucionales**. Ciencia, tecnología e ingeniería son diferentes tipos de instituciones sociales. Tienen diferentes arreglos y ambientes institucionales, diferentes maneras de funcionar y patrones de conducta. Sus criterios de evaluación, rutas de evolución, principios gerenciales, modelos de desarrollo y objetivos son también diferentes.

(6) **Su papel social**. Debido a que ciencia, tecnología e ingeniería tienen papeles diferentes en la vida social, los escenarios son diferentes y los gobiernos tienen que formular e implantar políticas y planes con contenidos diferentes y funciones para cada uno de ellos.

(7) **Su papel cultural**. Desde el punto de vista de los estudios culturales y estudios de comunicación, las culturas científicas, tecnológicas e ingenieriles tienen contenidos y características diferentes.

Al enfatizar las diferencias entre ciencia, tecnología e ingeniería, de manera alguna se niega que ellas se relacionen estrechamente. Al contrario, en muchas situaciones, tales como cuando la ciencia es transformada en tecnología y tecnología en ingeniería, cómo identificar los problemas científicos en ingeniería, y cómo integrar tecnologías en ingeniería, se presentan en el contexto de teoría, práctica y políticas públicas precisamente debido a sus características únicas.

Debido a que ciencia, tecnología e ingeniería tienen tres objetos diferentes de la indagación humana, en teoría y de manera lógica, no solamente son tres ramas diferentes de la "filosofía", filosofía de la ciencia, filosofía de la tecnología y filosofía de la ingeniería; también puede haber tres campos interdisciplinarios y multidisciplinarios diferentes: estudios científicos, estudios tecnológicos y estudios de ingeniería. En las décadas anteriores, académicos chinos y otros han estado desarrollando la filosofía de la ingeniería y los estudios multidisciplinarios de ingeniería.

Me he permitido mencionar este tema, porque existe confusión en la utilización de esos términos, en especial los relativos a tecnología y los de ingeniería.

Compendiar el desarrollo de la ingeniería en Venezuela en los últimos cien

años sería una labor difícil, si se desea ser justo, exacto y completo. Arcila Farías en su "Historia de la Ingeniería en Venezuela" emprendió parcialmente esa tarea para 1961, cubriendo algunos aspectos importantes de la construcción y la arquitectura hasta el año 1935, lo cual le tomó cerca de tres años. Traerla hasta el año 1999, cierre del siglo, será una labor larga y compleja, pero estamos acometiéndola.

Sin embargo, hoy tenemos aquí a cuatro exponentes de esa historia quienes, juntos, deben acumular más de 200 años de esa historia. Se trata de cuatro profesionales que han dedicado toda su vida al desarrollo de su profesión, en beneficio del país, a quienes se les debe un reconocimiento que esta Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat ha acordado realizar.

Nuestros cuatro Miembros Honorarios son testigos incontestables de todo lo que aportó la ingeniería en el crecimiento de Venezuela durante el siglo XX, ellos fueron actores en muchas de las trascendentales obras y labores que trajeron nuestro país al grado de avance alcanzado. Ellos podrán ayudarnos a apreciar más claramente ese desarrollo vivido por Venezuela, a evaluar sus resultados y recomendar los mejores caminos que deberemos franquear para lograr un futuro más promisor.

En este momento, la profesión de la ingeniería y todas las asociadas necesitan, más que nunca, el aporte de cerebros claros y experimentados, para que propongan e identifiquen las soluciones que el país está necesitando.

Actualmente, la tecnología y la investigación están produciendo una revolución constructiva en todos los continentes; a diario observamos la introducción de innovaciones que contribuyen a modificar nuestro hábitat en toda la extensión de la palabra. Y la ingeniería tiene mucho que ver con estos cambios.

Por estos motivos la ciencia y la tecnología ocupan lugar preferencial en la dirección de los países modernos, donde sólo se imponen las necesidades de la población y los objetivos de crecimiento del país.

En este momento se espera de la ingeniería que aporte soluciones, tanto a problemas internacionales como a los nacionales. Tenemos problemas de abastecimiento de agua en Sur América, amenazas no resueltas de inundaciones, un enorme déficit de viviendas en todo el continente, déficit en la producción de alimentos, problemas de comunicación interamericanos, y, por sobre todo, falta de puestos de trabajo.

En el caso de Venezuela, somos testigos de la necesidad de esforzarnos para mejorar la infraestructura y nuestras vías de comunicación y aumentar la construcción de viviendas. En ambos casos estamos en deuda con el país, la

ingeniería tiene soluciones y puede aportarlas. Por ejemplo, hay materiales nuevos así como técnicas que pueden optimizar y acelerar la construcción de viviendas. Singular importancia tiene la actividad petrolera, que debe ser evaluada y tratada con serenidad y realismo.

Sin embargo, solicitamos ante todas las instituciones mantener el criterio de que un hábitat adecuado incluye una vivienda bien conformada, dentro de un proyecto de urbanismo completo. Estamos empeñados en una lucha por una vivienda mejor para todos, pero que su construcción sea cónsona con la protección del medio ambiente.

El mundo entero está agitado, por todas partes se escuchan movimientos de protesta, de descontento o de cambio. Aquí, en Venezuela, con menos vehemencia, también hay vientos de fronda. Por eso, debemos los profesionales de la ingeniería y sus conexos agitar las banderas del desarrollo, del progreso y de la construcción del país que deseamos, para convocar a los venezolanos a que nos acompañen en esa tarea constructiva.

Al hablar de profesionales con la más alta calificación, tenemos la oportunidad de tratar el aspecto de la educación, básico para asegurar la estructuración y consolidación de un país y, en nuestro caso particular, la educación universitaria. Deberemos enfatizar, que el país necesita emplear todos sus esfuerzos, en asegurar que aquélla reciba el mayor empuje posible y, al mismo tiempo, otorgarle fondos adecuados a la investigación, a la innovación, ya que sin esto los países no pueden progresar suficientemente.

Recientemente pudimos apreciar cómo el Presidente de la nación más poderosa y avanzada dedicó buena parte de su mensaje anual ante la nación para solicitar apoyo para sus programas de investigación, de educación, de salud y, en fin, de vivienda.

Estamos hablando del futuro, no sólo del país, sino también de la ingeniería. ¿Qué se espera de los ingenieros en el futuro? Si la profesión de ingeniería va a tomar la iniciativa de definir su propio futuro, entonces debe (1) coincidir en una visión realista para el porvenir; (2) transformar la enseñanza de la ingeniería en ayudar para alcanzar esa visión; (3) desarrollar una idea clara de los nuevos roles de los ingenieros, -incluyéndolos como líderes con amplia formación tecnológica- en la mente del público y en los posibles estudiantes que podrán reemplazar y perfeccionar la base de talento de los ingenieros actuales; (4) adecuar los desarrollos innovativos de campos asociados a la ingeniería; y (5) encontrar las maneras de enfocar la energía de las diferentes disciplinas de la ingeniería hacia objetivos comunes.

Para que un país alcance su liderazgo económico y sea capaz de mantener su contribución en trabajos de alta tecnología, debe prepararse para una nueva ola de cambios. Aun cuando no haya consenso en esta etapa, debe haber acuerdo en que la innovación es la clave y la ingeniería es esencial para esta tarea; pero la ingeniería solamente aporta para el éxito si puede continuar adaptándose a las nuevas tendencias y educar la próxima generación de estudiantes para dotarlos con las herramientas necesarias para abordar el mundo futuro, como será, y no como es hoy en día.

La tecnología ha transformado la base social extendiendo nuestra longevidad, permitiendo que las personas se comuniquen de manera inimaginable en el pasado, y creando la riqueza y el crecimiento económico al traer las ventajas de innovación y funcionalidad mejorada a la economía en ciclos de desarrollo de producto cada vez más cortos. Las oportunidades futuras extraordinarias, cada vez más rápido, se están acercando a través de los nuevos desarrollos en nanotecnología, logística, biotecnología, y computación de alto rendimiento. A la vez, con las más estrechas conexiones mundiales, nuevos desafíos y oportunidades están apareciendo como consecuencia del veloz mejoramiento de la capacidad tecnológica en naciones tales como India y China.

He utilizado partes de un informe, publicado por la Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos, con el cual intenta prepararse para el futuro de la ingeniería haciendo la pregunta, **"¿cómo será o debería ser la ingeniería en el 2020?"** ¿Será un reflejo de la ingeniería de hoy y sus patrones de crecimiento anteriores o será básicamente diferente? Aún más importante, ¿puede la profesión de ingeniería jugar un papel al moldear su propio futuro? ¿Puede ser creado un futuro donde la ingeniería tenga una imagen ampliamente reconocida, en la que la ingeniería y los ingenieros juegan al afrontar los desafíos sociales y técnicos? ¿Cómo pueden ser los ingenieros mejor educados para ser líderes, capaces de balancear las ganancias proporcionadas por nuevas tecnologías con las vulnerabilidades creadas por sus subproductos sin comprometer el bienestar de la sociedad y la humanidad? ¿Será vista la ingeniería como una fundación que prepara a ciudadanos para un amplio espectro de oportunidades de una carrera creativa? ¿Reflejará y celebrará la ingeniería la diversidad de todos los ciudadanos en nuestra sociedad? Cualesquiera sean las respuestas a estas preguntas, sin duda alguna, los problemas difíciles y las oportunidades están adelante y requerirán de las soluciones de ingeniería y los talentos de un conjunto de mentes de ingeniería creativa.

Por ser los pronósticos precisos del futuro tan difíciles de concretar, en ese estudio se aproximó a su cometido usando la técnica de la planificación basada en

escenarios. El beneficio del enfoque por escenarios eliminó la necesidad de desarrollar una visualización de consenso de un solo futuro y abrió el pensamiento al incluir múltiples posibilidades. Los cuatro escenarios específicos considerados por la Academia de los Estados Unidos fueron: (1) la próxima Revolución Científica, (2) la Revolución Biotecnológica en un contexto social, (3) el mundo natural interrumpe el ciclo tecnológico, y (4) el conflicto global o la Globalización? También se consideraron las posibilidades que pueden dar forma al papel que la ingeniería tendrá en el futuro.

El escenario de una "Próxima Revolución Científica" brinda un futuro optimista donde el cambio es impulsado principalmente por los desarrollos tecnológicos. Supone que el futuro optimista seguirá una ruta predecible donde las tecnologías que están en el horizonte hoy día son desarrolladas a un nivel tal que pueden ser usadas en aplicaciones comerciales y su papel es optimizado en beneficio de la sociedad. Como en el pasado, los ingenieros explotarán la nueva ciencia para desarrollar tecnologías que favorezcan a la humanidad, y en otros casos crearán nuevas tecnologías de novo que exigen nueva ciencia para comprenderlas completamente. La importancia de la tecnología continúa creciendo en la sociedad en la forma que los nuevos desarrollos son comercializados e implantados.

El "Escenario de una Revolución Biotecnológica" aborda un área específica de la ciencia y la ingeniería, con gran potencial pero considera que las implicaciones políticas y sociales podrían interponerse en su uso. En esta versión del futuro los aspectos que impactan el cambio tecnológico más allá del alcance de la ingeniería son significativos, tal como ocurre en el debate sobre el uso de alimentos transgénicos. Mientras el papel de la ingeniería es de importancia, el impacto de las actitudes sociales y políticas nos recuerda que el uso final de una nueva tecnología y el ritmo de su adopción no siempre son un tema simple.

El escenario de un "Mundo Natural" reconoce que eventos originados fuera del control humano, como los desastres naturales, pueden ser un determinante en el futuro. Mientras en este caso el papel de los futuros ingenieros y las nuevas tecnologías acelerarán la recuperación de un evento desastroso, también pueden ayudar a mejorar nuestra habilidad de pronosticar el riesgo y adaptar sistemas de preparación para las posibilidades de minimizar el impacto. Por ejemplo, existe la probabilidad de que el poder computacional mejorará hasta pronosticar el clima a largo alcance en áreas geográficas relativamente pequeñas. Esto permitirá desarrollar y adaptar diseños defensivos para las condiciones locales.

El escenario final revisa la influencia de los "Cambios Mundiales", cuando éstos pueden afectar el futuro a través del conflicto o, más en general, a través de

la globalización. La ingeniería es particularmente consciente de tales asuntos porque habla a través de una lengua internacional de matemáticas, ciencia, y tecnología. El ambiente de hoy, con acontecimientos relacionados con el terrorismo y el trabajo subcontratado (outsourcing), ilustra por qué éste escenario es útil considerarlo en la planificación para el futuro.

Por todo lo anterior, y con vistas al futuro, es para nosotros un honor recibir en la Academia, como Miembros Honorarios, a cuatro exponentes de la ingeniería, los ingenieros Alberto Olivares, maestro de maestros; Eduardo Arnal, maestro de las estructuras; Eduardo Mendoza, pionero en la ingeniería agronómica; e Ignacio Rodríguez Iturbe, investigador mundial del recurso agua, de quienes esperamos nos acompañarán en esa gran labor de continuar consolidando la ingeniería y enaltecer a Venezuela, así como también contribuir en alcanzar un gran acuerdo nacional de paz y prosperidad.

Muchas gracias.

(Palabras pronunciadas por el Académico Gonzalo J. Morales en la Sesión Solemne efectuada en el Paraninfo del Palacio de las Academias, el día 17 de febrero de 2006).

Referencias:

1. Chinese Academy of Engineering, Newsletter, No. 68, Dic. 2005.

2. The Engineer of 2020, Visions of Engineering in the New Century, Washington 2004.

Palabras de presentación del Miembro Honorario Alberto Olivares

Por el Académico *Ing. José Grases*

Para mí es un gran honor atender la invitación que se me ha hecho de dar la bienvenida a profesionales de tan alta jerarquía. Se me ha solicitado unas palabras, especialmente dirigidas a la presentación del Dr. Alberto E. Olivares, particularmente innecesarias por tratarse del profesional más conocido y admirado en nuestro gremio de ingenieros y, además, por ser el decano de todas las corporaciones que concurrimos a este vetusto Palacio de las Academias.

Más que una relación de la vasta y muy útil obra que el Dr. Olivares nos ha legado en lo académico, profesional, docente, gremial, en su contribución al mejor conocimiento de la historia de la enseñanza de la ingeniería en Venezuela y en tanto otros campos más, permítaseme acudir a una reflexión que un colega Ingeniero, presidente de la Academia de Ingeniería de Perú, el Prof. Héctor Gallegos, nos

invita a hacer en un libro de lectura obligada hoy en día cuyo título es reflejo de su contenido: "Ética. La Ingeniería". El Prof. Gallegos, después de describir vivencias propias de su vasta experiencia profesional, señala que el problema de las profesiones es más Ético que Técnico.

"La Técnica, dice, la conseguimos en los libros, es intercambiable, ya es parte de la cibernética, se compra y también se vende; sin embargo, la Ética tiene un sustento mucho más personal: es familia, es la experiencia del día a día, es la enseñanza y el ejemplo del maestro y, a fin de cuentas, es la base de nuestras decisiones y el fundamento que sustenta la selección de alternativas".

Esa cualidad de Maestro es la que de forma espontánea ha sabido ganarse el Dr. Olivares, con su perseverante quehacer en todos los campos que he señalado antes y del cual nos hemos beneficiado los que hemos tenido el privilegio de compartir su compañía.

Para terminar estas palabras, que me han pedido fuesen breves, deseo recordar que en los comienzos de su vida profesional, hace apenas 75 años, una de las inquietudes del Dr. Olivares al atender las responsabilidades que le asignaron en el ya desaparecido Ministerio de Obras Públicas, era la de concertar los métodos de construcción y de cálculo, en un país que comenzaba a construirse. Se inicia allí la Normalización en nuestro país, tarea en la cual contribuye grandemente otro homenajeado de hoy, de muchos quilates, y que sigue tan activo como siempre, que es mi querido profesor el Dr. Eduardo Arnal. En esa tarea digo, han pasado ya dos generaciones de relevo.

Hace pocos meses, dos de esos jóvenes, que con mucho tesón han asumido esa labor en la cual el Dr. Olivares fue un singular pionero, me manifestaron el deseo de conocer al Dr. Olivares personalmente. Les adelanté que tenía la seguridad de que él estaría encantado de recibirlos, como efectivamente ocurrió: ellos mismos se encargaron de concertar la cita. Con la venia del Sr. Presidente, me gustaría leer unas pocas líneas de lo que ha dejado escrito uno de ellos sobre esa entrevista, ya que son pinceladas donde no sobra ni un trazo. Dice:

> *"El Dr. Olivares nos invitó a sentarnos en la sala de su hogar, nos trató con mucha cortesía y, hablando de una manera pausada, fue recordando toda su vida... El profesor Arnaldo y yo salimos entusiasmados de haber conocido un Ingeniero excepcional... por su vida solidaria, estudiosa, académica y profesional." (Rodríguez y Gutiérrez, 2005).*

Escritas quedan para siempre, como para siempre queda el agradecimiento y admiración que sentimos por usted, Dr. Olivares, sus colegas y amigos.

Palabras del Miembro Honorario Alberto Olivares

Señoras y Señores:

Me encuentro en un momento importante de mi vida, y es el de dar las gracias a la Academia de Ingeniería y el Hábitat por la gran distinción que me hace, junto a tres compañeros de la ingeniería, de designarme como Miembro Honorario de ella, distinción que considero motivada por lo extenso de mi ejercicio profesional, más que por su importancia.

En el largo tiempo pasado desde el año de mi grado, 1931 hasta hoy, he tenido la ocasión de ver el gran progreso experimentado por la Ingeniería tanto en los métodos de diseño como de la construcción. Al graduarnos de ingenieros teníamos posibilidades de atender problemas no muy complicados de la profesión, es decir trabajábamos en diversas ramas de ingeniería; como ejemplo, estaba haciendo unos trabajos de topografía en el interior del país, de pequeños terrenos agrícolas, para legalizar su propiedad, y casualmente me llamaron a una consulta de ingeniería mecánica; era sobre un molino de viento para sacar agua, estaba recién montado y no funcionaba. Yo conocía los molinos de vientos sólo de vista, pero tuve la suerte de darme cuenta de que la rueda de las aspas estaba colocada al revés, así lo hice notar, la cambiaron y el molino funcionó, después oí decir que el dueño me recomendaba como ingeniero experto en molinos.

Debo hacer constar, que entre nuestros profesores y otros ingenieros, existían entonces varios de gran experiencia, habían trabajado con éxito en obras importantes como ferrocarriles, puentes, acueductos, puertos y otras obras; algunos de ellos habían trabajado, en los límites con Colombia y Brasil, e inclusive en obras importantes en otros países.

"El desarrollo de la ingeniería obligó a muchos de nosotros, a dedicarnos a ciertas especialidades. A mí me correspondió hacerlo en estructuras, y entre los diversos cambios habidos en ellas, usé la regla de cálculo durante más de 20 años, luego aprendí el método de Hardy-Cross para pórticos, novedoso en esa época, y hacia los años 60 vino el auge de las máquinas electrónicas, algunas de las cuales pudimos usar valiéndonos de oficinas especializadas que se establecieron en Caracas. Tuvimos que estudiar después de graduados Mecánica de Suelos, Concreto Pretensado, y principios de las máquinas electrónicas, asignaturas hoy habituales en los pensa para ingenieros".

Para terminar, deseo a la Academia de Ingeniería y el Hábitat mucho éxito en sus importantes labores y repito mi gratitud por haberme escogido como Miembro Honorario de ella.

Palabras de presentación del Miembro Honorario Eduardo Mendoza

Por el Académico *Ing. Héctor Hernández Carabaño*

Señoras y Señores:

Con la venia de ustedes, comenzaré mis palabras agradeciendo la distinción de la cual se me ha hecho objeto, al ser designado como presentador de uno de los distinguidos Miembros Honorarios que en este Acto Solemne son recibidos con orgullo por nuestra Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat.

Me corresponde hacer la presentación del Académico Honorario Eduardo Mendoza Goiticoa. En la coincidencia, para mí feliz, de compartir con él motivaciones y anhelos en el ámbito de la ingeniería agronómica, he encontrado la explicación de la distinción que recibo y que, por supuesto, cumplo con especial complacencia.

En este acto académico, de gran significación se percibe en el ambiente el mensaje de aquel sabio aforismo "Honrar honra". Así, cuando la ANIH cumplía con el deber de hacer honor a quienes honor merecen; y, al escoger sus miembros honorarios elegía entre los más calificados, al hacerlo así los señores académicos sabían que al recibirlos nuestra Academia resultaba igualmente enaltecida.

En este escenario, hacer unas manifestaciones de justicia para exaltar méritos y virtudes de los distinguidos colegas sería una tarea muy fácil y grata de cumplir, pues ellos están sobrados de atributos como personas humanas dignas, como miembros de familias honorables, como ciudadanos y profesionales de la ingeniería.

Sin embargo, como quiera que no se trata de halagar vanidades, sino por el contrario, de comprometer capacidades y voluntades para ponerlos al servicio del bien común de la Patria. Se desea que perciban que al hacerse académicos honorarios, esto significa la aceptación de un reto como lo es formar parte de una Institución llamada a cumplir una misión, de gran altura, que muchos consideran acciones de reflexión o de conciencia crítica.

La incorporación de Miembros de honor debe ser percibida como una acción que contribuya a potenciar la calidad de la reflexiones que van a enriquecer los aportes de la institución a la sociedad.

En esta perspectiva quiero destacar, la actuación de Eduardo Mendoza Goiticoa, cuando le tocó desempeñarse como Ministro de Agricultura y Cría en el Gobierno que presidía ese venezolano insigne que fue Rómulo Betancourt. El Dr. Mendoza supo demostrar su capacidad y probidad en el desempeño responsable de su gestión ministerial.

Igualmente, puso de manifiesto esa vocación de servicio cuando en el gobierno que presidió Wolfgang Larrazábal como miembro de la comisión de integración de un entendimiento nacional para redactar el proyecto de Ley de la Reforma Agraria que fue aprobado por aquel Primer Congreso Nacional de la República. Esta Ley prestó al país beneficios de valor inestimables.

Desde entonces, sus aportes al desarrollo agroalimentario nacional, integral y sustentable han sido muchos y valiosos. Sin embargo, estamos persuadidos –dadas sus capacidades– que aún le quedan muchas aportaciones por hacer.

La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (ANIH), desde su inicio en el umbral del siglo XXI, no ha escatimado esfuerzos en orden a revelar, tanto como sea posible, las motivaciones que impulsaron su creación; la naturaleza y alcances de su misión; y, la gestión orientadora que se ha propuesto desarrollar en concordancia con las exigencias nacionales.

La más ligera reflexión nos permite señalar que es un principio necesario el que se otorgue a las Academias para que puedan emitir juicios en torno a cuestiones vitales de interés nacional. Lo que les permite contribuir a esclarecer el debate haciendo factible la contratación esencial en una democracia participativa, única forma de evitar el avasallamiento autoritario y la dictadura –aún de las mayorías–.

La ANIH comparte la convicción de quienes presienten que las Academias Nacionales de cara a las realidades del siglo XXI, deberían comportarse, en su ámbito, como una suerte de "conciencia crítica". Con la observación de que ésta sea entendida como lo expresa un viejo aforismo: "la conciencia es a la vez: Testigo, Fiscal y Juez". Exhaustivos deben ser sus dictámenes, sus exposiciones deben ser precisas para que los personeros de esas sociedades intermedias, en general y en particular, la Sociedad Civil como un todo puedan utilizarlas, como un aporte positivo, en el análisis de la problemática y pueda participar en todos los niveles, siguiendo los principios rectores de la acción pública, como lo son: La Filosofía, la Política, la Ley, los Servicios (nacionales, estadales, municipales y locales) y el Presupuesto.

El Estado promoverá la agricultura sustentable, en el contexto del desarrollo rural integral; y, garantizará la Seguridad Alimentaria.

Todo lo cual se expresa en el artículo 305, que textualmente dice: "El Estado promoverá la agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo rural integral, y en consecuencia garantizará la seguridad alimentaria de la población; entendida como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos en el ámbito

nacional y el acceso oportuno y permanente a éstos por parte del público consumidor. La seguridad alimentaria se alcanzará desarrollando y privilegiando la producción agropecuaria interna, entendiéndose como tal la proveniente de las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola. La producción de alimentos es de interés nacional y fundamental al desarrollo económico y social de la Nación. A tales fines, el Estado dictará las medidas de orden financiero, comercial, transferencia tecnológica, tenencia de la tierra, infraestructura, capacitación de mano de obra y otras que fueran necesarias para alcanzar niveles estratégicos de autoabastecimiento. Además, promoverá las acciones en el marco de la economía nacional e internacional para compensar las desventajas propias de la actividad agrícola...."

Es de toda evidencia que la problemática alimentaria nacional condicionada, como lo está, por las nuevas realidades del entorno nacional e internacional globalizado, exige un cambio de enfoque. Se requiere una visión holística que capte, como un todo, esa realidad actuante.

No obstante, resulta obvio, si sólo se hace referencia a la puntual (lo agrícola) y no a los procesos económicos-sociales, (lo agrario) la visión será incompleta, por ello se prefiere un término más comprensivo como, sin duda, lo es el Sistema Agroalimentario Nacional (SAN).

La experiencia indica que ese orden, que no puede ser preterido, establece, como primer paso, la Filosofía (espíritu, propósito y razón) que no debe dar lugar a dudas respecto a lo que se desea alcanzar. Como segundo paso, la Política que define el cómo alcanzarlo y cuál es la concertación de voluntades y de esfuerzos que se debe alcanzar entre todos los sectores involucrados. Como tercer paso, la Ley que reglamenta los deberes y derechos de las personas, las instituciones, los organismos del Estado, que deben participar en la actividad reglamentada.

Con base en esa norma jurídica, así concebida, se podrá garantizar la gobernabilidad. Por otra parte, será factible planificar los Servicios Públicos requeridos; y, finalmente será posible la elaboración del Presupuesto.

Conforme a esa estrategia el objetivo del Gran Acuerdo Nacional es claro y preciso: concebir los fundamentos filosóficos, sociales, económicos, políticos, técnicos y de todo orden que serían necesarios para establecer una política de desarrollo agroalimentario y de seguridad alimentaria que responda a plenitud a las exigencias de una Política Nacional, que garantice su desarrollo en el mediano y largo plazo sin solución de continuidad.

El respaldo que podría prestar nuestra Academia tendría un valor inestima-

ble en orden a lograr que todos los sectores tengan la comprensión cabal respecto a que la alimentación como derecho humano fundamental debe ser respetado; y, que un nuevo enfoque de lo que debe ser el Sistema Agroalimentario Nacional hoy, como ayer lo fue la Reforma Agraria (1958), debe ser objeto de ese gran Acuerdo Nacional.

Bienvenidos Miembros Honorarios. Bienvenido Dr. Mendoza.

Palabras del Miembro Honorario Eduardo Mendoza

Amigas y amigos:

Me conmueve y honra la distinción que ha tenido a bien conferirme esta ilustre Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat.

Agradezco profundamente su deferencia, y de manera especial expreso mi sentida gratitud al Presidente de este notable cuerpo académico, el Sr. Ingeniero Gonzalo Morales, y a cada uno de sus integrantes.

Tiene además para mí singular valor verme acompañado, en este acto y por similares razones, de profesionales tan destacados como Alberto Olivares, Eduardo Arnal, e Ignacio Rodríguez Iturbe, todos ellos venezolanos de reconocidos méritos, hacia quienes profeso gran estima y admiración.

De igual modo manifiesto mi gratitud a mi muy apreciado amigo Héctor Hernández Carabaño. Su elogio hacia mi persona es posiblemente inmerecido, pero demuestra su nobleza de alma y su lealtad a una amistad que ha surcado décadas, en medio de las vicisitudes, triunfos, sinsabores y alegrías que nos depara incesantemente nuestra Venezuela.

Gracias también a todos ustedes aquí presentes, por hacernos el honor de acompañarnos en este evento.

Es inevitable que una ocasión como ésta me lleve a echar una mirada hacia el camino recorrido. Al hacerla, constato dos realidades. Por una parte, que "esta Venezuela nuestra siempre ha logrado, aún en los momentos más sombríos, resguardar en su seno a numerosos hombres y mujeres que han sido capaces de enarbolar en sus corazones, frente a las más desafiantes adversidades, el estandarte de la libertad, es decir, el estandarte que nos legaron nuestros Libertadores".

En segundo lugar, percibo también, y lo afirmo sin falsas modestias, que he dedicado intensamente buen número de años, empeño y fervor, al progreso de un

bien invalorable para nuestra tierra y su gente. Me refiero al desarrollo agrícola de Venezuela, fuente no solamente de generación de riquezas y prosperidad, sino también símbolo de la decisión de un pueblo de sostenerse por sus propios medios, y alimentar con su entrega a las generaciones presentes y venideras.

Precisamente "con motivo de dar respuesta creadora a la distinción que hoy se me otorga, redacté un extenso trabajo de investigación, titulado *Programa de Desarrollo Agroalimentario Sustentable*, que he sometido a consideración de esta ilustre Academia", y que será oportunamente publicado por la misma.

No es el momento de extenderme en consideraciones técnicas, que espero haber articulado con bastante detalle en el mencionado estudio. Deseo no obstante hacer énfasis en tres aspectos allí incluidos. En primer término, que Venezuela ha sido bendecida por la Providencia en cuanto a su potencial agrícola y pecuario, mas ese potencial resta aún por ser adecuadamente aprovechado.

En segundo lugar, ya hemos recorrido como nación un largo rumbo de experiencias en materia de políticas agropecuarias y forestales, rumbo del cual podemos y debemos extraer lecciones hacia adelante, para evitar los errores que hayan podido cometerse, y fortalecer los aciertos realizados.

En tal sentido insisto en que nuestro país tiene definitivamente las condiciones potenciales, para proveerse de suficientes cantidades de materias primas de origen vegetal, como fuentes proteicas y de hidratos de carbono. Hablo de fuentes de alimentación adecuada para nuestra población actual, y para las generaciones que vienen en camino. Conquistar esa meta es parte fundamental de nuestro desafío histórico.

En tercer término, ratifico mi convicción sobre la urgencia de que Venezuela alcance un desarrollo agrícola y pecuario eficaz, rentable y competitivo en un tiempo perentorio, para lo cual es crucial corregir fallas ahora existentes. En particular, una nueva normativa, con especial énfasis en la propiedad de la tierra, sea para pequeños y medianos agricultores, o para empresarios de variadas magnitudes, debe regir la producción agrícola y pecuaria, con criterios de equidad y respeto a los derechos individuales.

Al volver la mirada atrás, recuerdo aquellos tiempos a mitad del pasado siglo, cuando todavía muy joven, con apenas 28 años de edad, fui designado a la cabeza del Ministerio de Agricultura nacional. Desde entonces, y hasta este día de hoy, he puesto los mayores esfuerzos de que he sido capaz, para respaldar con hechos mi vocación hacia el progreso de nuestra tierra y su gente.

Son muchos los sucesos, numerosas las personas, incontables las anécdotas

que vuelven a la mente al vislumbrar ese recorrido.

Nuestro trabajo, dirigido a tecnificar el Ministerio de Agricultura y Cría, la lucha contra el flagelo de la fiebre aftosa, la Comisión de Reforma Agraria, en los momentos en que nacía en el país una nueva y esperanzadora etapa democrática.

"Mas no quiero tan sólo recordar el pasado. Deseo más bien ratificar mi voluntad de seguir andando sobre la ruta trazada, de ser un miembro muy activo de esta distinguida y honorable corporación, y de darle todos mis mejores empeños como profesional, y como venezolano comprometido con el bienestar de su Patria".

Oportuno citar al Dr. Mora, Profesor de Química en la Facultad de Farmacia, quien en su cartilla para la agricultura afirma que:

"La agricultura ha sido siempre considerada como la más noble y útil ocupación de la humanidad. Todas las otras industrias se apoyan en ella y por eso se le ha llamado la industria madre.

La industria agrícola produce los alimentos necesarios para la existencia del hombre, las materias primas de las industrias manufactureras y sostiene y fomenta la actividad comercial entre diversos países del mundo, con el cambio incesante de sus productos. Ella es la base del bienestar privado y de la riqueza y poderío de las naciones. La experiencia ha demostrado que en los lugares donde los agricultores poseen los conocimientos de su arte son más copiosas las cosechas, más general la prosperidad, reinan la paz y la abundancia. La instrucción agrícola, pues, es un factor de primer orden en el progreso de las naciones"

Termino con unas breves palabras de agradecimiento a mi familia, para quienes son y serán siempre insuficientes las meras palabras como símbolo de mi amor y entrega hacia ellos. A mi esposa Hilda, a mis hijas e hijos, a mis nietos y biznietos, a todos ellos sólo puedo ofrecerles humildemente mi trayectoria como ser humano y como venezolano, que ha procurado hacer lo mejor que ha podido con los limitados dones que la bondad de Dios quiso otorgarle.

Muchas gracias a todos.

Palabras del Miembro Honorario Eduardo Arnal Myerston

Presentador: *Rodolfo Moleiro*

Señor Presidente y demás Individuos de Número de la Academia.

Señores.

Me complace expresarles mi agradecimiento por la distinción, que me honra, de designarme Miembro Honorario de este Cuerpo, y, aunque reconozco que muy pocos meritos tengo para considerarme "académico", prefiero interpretarla como un reconocimiento a mi labor en la formación y mejora de nuestros profesionales de la ingeniería y de sus indispensables asistentes técnicos.

En ella he dado especial interés a la aplicación de la computación al proyecto y dirección de las obras de ingeniería civil, y a ella creo oportuno referirme, brevemente, hoy.

Desde mi actuación en la década del 60 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, acompañado por ilustres profesores de la talla de Anatol Zagustin, Simón Lamar y Celso Fortoul, entre otros de grata recordación, he hecho énfasis en la importancia de ese novel instrumento, de inmenso potencial, para el proyecto y la administración, y por ello, a la par de mis labores como proyectista y jefe de obras, he dedicado preferente atención a la concepción, organización y aplicación de programas y publicaciones orientados al mejor uso de ese extraordinario instrumento.

"Las grandes universidades tecnológicas han organizado reconocidos centros de computación que han preparado importantes programas, que han sido acogidos y difundidos comercialmente, para resolver muchas aplicaciones, sin darle oportunidad a sus usuarios de conocer sus procesos internos y verificar su adecuación a las normas y peculiaridades locales". Por esa razón, y quiero hacer énfasis en ello, he enfrentado siempre la inclinación, muy natural, de utilizar el computador como una "caja negra", misteriosa y todopoderosa, aprovechando los grandes y complejos programas comerciales, resolviendo sus problemas, sin darle oportunidad al usuario de conocer sus procesos internos.

"Oponiendo esta orientación, he hecho énfasis en la preparación y difusión de procedimientos sencillos, directos, adaptados a las condiciones locales y que permitan, en muchos casos, la tan necesaria conversación entre el usuario y la máquina", especialmente en las etapas previas de anteproyecto, predimensionado y comparación de soluciones, que distinguen a un buen proyecto y/o a una buena organización de una obra.

Un ejemplo reciente de esta labor es mi publicación del texto docente "SIPIC Aplicaciones del computador a la ingeniería" del cual me complace donar un ejemplar para contribuir a la importante Biblioteca de esta institución, en señal de mi agradecimiento por vuestra distinción.

Señores.

Palabras de presentación del Miembro Honorario Ignacio Rodríguez Iturbe

Por el Académico *Ing. Roberto Pérez Lecuna*

Ignacio Rodríguez Iturbe es un Ingeniero Civil egresado de la Universidad del Zulia con máxima calificación a los 21 años de edad en 1963, con Maestría en el Instituto de Tecnología de California y Doctorado de la Universidad del Estado de Colorado en 1967.

Su vida profesional ha discurrido como Profesor Instructor y Asociado en las universidades del Zulia, Instituto de Tecnología de California, La Universidad: del Estado de Colorado; Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas IVIC, Instituto Tecnológico de Massachussets, Universidad Simón Bolívar, Universidad de Iowa; siendo Profesor titular del Instituto Internacional de Estudios Avanzados IDEA, de la Universidad Simón Bolívar; del Instituto Tecnológico de Massachussets y eximio Profesor de la Universidad de Iowa.

En su haber cuenta con la publicación de 46 trabajos y contribuciones a libros, ha sido invitado a 33 congresos como conferencista; ha pertenecido a 31 comités científicos y ha publicado 4 libros en colaboración.

Es Miembro extranjero de la Academia Nacional de Ingeniería de USA en 1988; además de Miembro de la Academia de Ciencias del Tercer Mundo 1988 y Miembro de la Academia de Ciencias de América Latina.

El 22 de marzo del año 2002, la Fundación de Agua de Estocolmo le otorgó el premio "El Agua 2002", siendo el primer suramericano que lo recibe, durante los actos de la semana del Agua Presidido por el Rey Carol XVI de Suecia.

Sus últimos trabajos están dedicados al entendimiento de las acciones entre clima, suelo, estructuras vegetales, superficie de agua, inundaciones y sequías, definiendo el campo de la Eco-Hidrología, mediante el desarrollo de los "Métodos Bayesianos", una herramienta matemática utilizada para predecir los ciclos globales y la variación del clima.

Este ilustre compatriota que ocupa con prestancia un lugar en la comunidad internacional de investigadores de los fenómenos globales, asociados a la Hidrogramorfología y la Hidro-climática, se mantiene activamente ligado a la vida científica de su país, transmitiendo sus conocimientos e inquietudes a destacados alumnos y colegas nacionales.

Ignacio ha reconocido la importancia de su gentilicio y con sobrada humildad nos nutre con sus conocimientos, sabedor de la importancia que ellos tienen para el futuro de su país.

"Cuando una comunidad Académica reconoce el mérito de sus congéneres, como en este caso lo hace la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, con un grupo de meritorios compatriotas, exige y requiere de las acciones propias de un país grande y generoso. Un país en busca de la excelencia, que contará con la luz y la guía de sus miembros, en la difícil tarea de orientar a las nuevas generaciones de profesionales y al país en general, en las decisiones trascendentes que nos tocará asumir".

Palabras del Miembro Honorario Ignacio Rodríguez Iturbe

Sólo unas breves palabras para agradecer este extraordinario e inmerecido honor.

En un acto como este quisiera hacer una reflexión sobre los principios y verdades que deben defenderse bajo la bandera de la Academia. Fundamental en esta lista es el aprecio profundo y verdadero por el conocimiento, desde su creación hasta su transmisión y aplicación en un amplio espectro de diferentes vertientes.

"La academia honra y promueve la creación del conocimiento como una de las más hermosas y enaltecedoras aventuras del pensamiento humano. Dicha actividad existe íntimamente unida a la investigación que se convierte de esta manera en una expresión de fe en la posibilidad de progreso y también en una forma de optimismo en la condición humana".

Hoy más que nunca en nuestra patria, esas dos vertientes de la investigación adquieren una relevancia especial. La crisis de valores comenzando por un descarado desprecio por la verdad en los niveles más altos de la República llevan a muchos a dudar del futuro nacional. Hoy, y ahora, la Academia es el lugar para decirle al país que sí es posible soñar con la excelencia en nuestra patria..... y que el mal tiempo tarde o temprano pasará…y después de las nubes vendrá el sol, como dice el bello lema de mi alma mater, la Universidad del Zulia.

He dicho en numerosas ocasiones que "la Academia debe jugar un papel central en la lucha en contra de la nivelación por abajo… que así mismo juega un papel fundamental en promover el mundo del espíritu donde el impulso creador deja trascender lo divino de su origen".

"La búsqueda de la verdad como norte y guía de todo verdadero académico se opone al populismo ramplón y es en sí misma la contribución más importante que la Academia puede y debe hacer a la formación ética, intelectual y moral de los jóvenes que son el futuro de Venezuela".

La Academia tiene la obligación de convertirse en un foco de motivaciones que sirva a la vez de luz y ejemplo en la educación de estudiantes que serán los líderes de un futuro mejor... jóvenes que tendrán como norte en su vida la búsqueda honesta de la verdad..... y aunque toda circunstancia particular acarrea responsabilidades ineludibles quiero sin embargo agregar una nota de precaución con respecto a un enfoque puramente casuístico de la creación del conocimiento y de la educación que ello envuelve. Aunque los problemas específicos son importantes, es un grave error reducir nuestra visión exclusivamente a la resolución de casos que reclaman prioridad por su urgencia. Esto es ciertamente necesario en algunos casos… pero no perdamos de vista que Sócrates fue Sócrates y su influencia ha permanecido vigente pues le interesaba más, pensar, indagar, discutir y enseñar sobre el concepto de justicia que su aplicación circunstancial a algunos problemas del momento. De hecho, la investigación sobre temas fundamentales de la ingeniería y el hábitat así como de muchos otros aspectos, contribuye de forma sumamente eficaz, y profundamente formativa para quienes la realizan, a la reflexión y posible solución de problemas urgentes en la sociedad en que vivimos.

Nunca tanto como a principios de este siglo XXI hemos visto cambios tan profundos en la ingeniería y en las ciencias del medio ambiente. Un examen fundamental de nuestros programas educacionales, así como de la manera de transmitirlos, es imperativo, si no lo hacemos y aceptamos el camino populista de la nivelación por abajo, el futuro del país se vería seriamente comprometido.

Es también obligación de todo académico el cultivar un orden de valores que refleje que lo formativo no es sólo un contenido, sino también un estilo, una dirección y una forma de hacer las cosas… la búsqueda de la verdad se lleva a cabo con elegancia de espíritu y eso se transmite al estudiante!

No quiero terminar **sin agradecer profundamente a la Junta de Individuos de Número de la Academia y a aquellos que hicieron mi**

postulación, la designación con que me honran como Miembro Honorario de esta distinguida corporación académica. Hay honores que por el enorme significado que tienen, ni se piden ni se rehúsan… ¡éste es ciertamente uno de esos!

¡Muchas, muchas gracias!… hubiera deseado estar presente en este día y sentirme acompañado por tantos amigos y académicos a quienes respeto enormemente. Créanme, no me ha sido posible y agradezco en el alma al Dr. Vladimir Yackovlev la lectura de estas palabras en mi nombre.

Fue en este Palacio de las Academias el 07 de octubre de 1936 que mi padre Bernardo Rodríguez D´Empaire pronunció el discurso de orden de su promoción de ingenieros. Dijo mi padre en esa ocasión:

"Aquí en esta tribuna, otro orador se dirigió a sus compañeros con el puño cerrado y en alto. Para mí, el puño cerrado y en alto es odio en potencia; y en acción, es ruina. Y el odio y la ruina, en el hombre y en su vida tienen signo negativo...

Yo me dirijo a los estudiantes todos, en otra actitud: con mi mano abierta en oferta de amistad y tendida hacia delante, hacia donde dirigimos la frente y mostramos el pecho"

Hoy, cuando de nuevo los signos del odio parecen ser la norma de quienes no se preocupan en buscar la verdad, quisiera en recuerdo de mi padre –un verdadero académico– tender mi mano hacia delante y con esperanza soñar con una nueva Venezuela.

Muchas gracias.

NOTA DE DUELO

Con profundo pesar debemos registrar la ausencia definitiva del Ingeniero Roberto Antonio Pérez Lecuna, Individuo de Número y Miembro Fundador de nuestra Academia, quien ocupara el Sillón XVIII, habiendo sido su Vicepresidente en el lapso 2003-2005 . Falleció el martes 5 de septiembre.

Pérez Lecuna fue Editor Fundador de este Boletín y condujo su publicación durante sus primeros cinco años de existencia, en su condición de Presidente de la Comisión del Boletín. Siendo además un colaborador regular del mismo, su última entrega el artículo sobre la "Fuga Bayonero" aparece en el presente boletín.

El Académico Pérez Lecuna, se graduó de Ingeniero Civil en la Universidad Central de Venezuela en 1959, donde también realizó estudios de Postgrado en Ingeniería Sanitaria e Ingeniería Hidráulica, desde entonces estuvo permanentemente dedicado al estudio, conservación y aprovechamiento racional de los recursos hidráulicos y la protección del ambiente, tanto a nivel nacional como internacional. Fue Ministro del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (1994-1997), Presidente del Grupo de Ministros del Ambiente de Latinoamérica (1997-1999) y Presidente de la Comisión Presidencial para las Cuencas Internacionales (1997-2001).

Fue Profesor de Postgrado en la Facultad de Ingeniería y en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, en temas relacionados con Ingeniería Sanitaria y Protección Ambiental. También fue profesor de Saneamiento Ambiental en la Universidad Nueva Esparta.

Fue miembro de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, de la Asociación Venezolana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental institución que presidió (1987-1989) y de la Sociedad Venezolana de Ingeniería Hidráulica de la que también fue Presidente.

Reiteramos nuestros sentimientos de afecto y consideración por tan sensible pérdida, a su viuda, hijos y demás familiares y amigos.

Caracas, septiembre de 2006.

RECUENTO HISTÓRICO DE LA DIFLUENCIA DEL RÍO ARAUCA SOBRE SU MARGEN DERECHA, CONOCIDA COMO LA "FUGA BAYONERO"

Ing. Roberto Pérez Lecuna

LA FUGA BAYONERO

La fuga "Bayonero" o difluencia del Río Arauca internacional, sobre su margen derecha, en el sitio conocido como "Bayonero" o "frente al Rubí", en la costa venezolana, es el producto de una acción humana que, al romper la berma natural del Río (recordemos que en los ríos de llanura, el cauce está sobre el nivel de la sabana) en época de estiaje, captó esas aguas para el riego de cultivos de caña de azúcar, que para la época y en territorio colombiano tenía un señor de origen francés, de apellido Vayon. Con el tiempo la V pasó a ser B y así se le conoce en la nueva toponimia. Esa difluencia o desvío de las aguas del Río Arauca Internacional hacia Colombia, en detrimento evidente del cauce internacional, que fue menguado, se conoce como la "Fuga Bayonero". La difluencia llegó a captar hasta el 100% del caudal de estiaje del Río Arauca internacional.

La pequeña toma original, que ha debido ser un canal pequeño, es posible que fuera ampliado, como producto de las primeras avenidas del siguiente invierno, quizás y especulando, ayudó una "Carama", que se ubicó por accidente en el lugar apropiado para orientar la corriente del río o parte de ella, hacia la margen derecha y el pequeño canal, aumentando en su capacidad erosiva y agrandando el cauce de la misma. De esa manera, el cauce se amplió y se conformó la difluencia, ayudada por la pendiente natural de la sabana.

En su desarrollo hidráulico-fluvial, el Río Arauca no recibe afluentes por su margen derecha, en un tramo muy importante, salvo en el caso del Caño Reinera. Por otra parte son comunes sus difluencias por su margen derecha, la del Caño Gaviotas, las del Caño Caribe cerca de Elorza y otras.

La pendiente predominante Norte-Sur, en grandes sectores es evidente, ayudando al desarrollo de las difluencias, en un material de fácil remoción como

lo es el de deposición (limo-arcilloso), que conforma sustantivamente las bermas y grandes extensiones de la llanura circundante.

Estas condiciones geomorfológicas y topográficas son las que permiten la dinámica hidrológico fluvial particular del Río Arauca.[1]

A los efectos de poder establecer el momento de la conformación de la difluencia, tomamos nota del reporte de ella, realizado por el entonces Mayor (F.A.V) Abel Romero Villate, el famoso "Gato Romero". Como gran aficionado a la caza y a la pesca en el llano, Romero en uno de sus viajes y al mando de un C-47, del Escuadrón de Transporte T-1, detectó un desvío del Río Arauca hasta ahora desconocido para él y lo reportó a la superioridad en el invierno del año 1950. Por ello presumo que la fecha de la aparición del desvío debe remontarse a los años 1948-1949, pues su evolución, hasta hacerla visible y destacable desde el aire, es posible que tardara uno o dos inviernos.

De acuerdo con el estudio realizado por el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, se afirma que para la década 1940-1950, en "el actual sitio de la Boca Bayonero, las fotos de esta década muestran claramente la inexistencia de cualquier tipo de canal brazo, desborde o difluencia del Bayonero". Lo cual apoya nuestro relato sobre el nacimiento de la "Fuga Bayonero".

En su hidráulica fluvial, se pueden mencionar zonas en su sección: zonas de divagación, zonas de gran actividad erosiva, zonas estables, zonas de socavación, zonas de actividad antrópica, zonas de acumulación.

La hidrografía de la interconexión hacia el Sur (territorio colombiano) originada por los caudales de invierno de la "Fuga Bayoner", se han identificado –estableciendo una nueva toponimia, originada a partir del establecimiento de la difluencia y sus canales de interconexión a la hidrografía original–, de la siguiente manera, y podemos listarla así:

- Estero de Cachicamo,
- Río Lipa,
- Caño Limón,
- Río Ele,
- Río Cuilota,
- Río Cravo Norte,
- Río Casanare,
- Río Meta.

1. Cancillería y Armada Nacional

La problemática del comportamiento hidráulico-fluvial del tramo medio del Río Arauca, es mencionada por los ingenieros venezolanos que actuaron en la comisión demarcadora de límites con la República de Colombia, desde 1928 en adelante.

La definida pendiente de los terrenos sobre las cuales discurre el Río Arauca en su tramo medio, en el sentido Norte-Sur, llamó su atención, ante la posibilidad de alteraciones del cauce del río en su recorrido, debido a acciones naturales y/ o provocadas por el hombre.

Utilizando el medio de comunicación disponible, el telégrafo, en el último período del Presidente Juan Vicente Gómez y luego en los períodos de los presidentes, López Contreras y Medina Angarita, se continuó con esa importante práctica, que hacía posible un seguimiento técnico de las tendencias del Río Arauca, esos informes eran remitidos al entonces Ministerio de Obras Publicas (MOP). Ello permitió mantener un cierto control de la situación del río, en los despachos de Exteriores y Obras Públicas.

Lamentablemente, esta práctica se rompió con la "Revolución de Octubre, de 1945, y no es sino hasta los años cincuenta, cuando se reactiva el conocimiento y preocupación del frágil cauce del Arauca, en especial en su tramo internacional, con la conformada ya "Fuga Bayonero".

Luego de la conformación de la "Fuga Bayonero" y los dramáticos efectos que sobre la hidrografía circundante al Sur de la berma derecha del Río Arauca causó su caudal, en donde y debido principalmente a la pendiente Norte-Sur de la zona y la constitución de los suelos, el caudal conformó cauce, interceptando casi en sentido ortogonal a los canales naturales existentes antes indicados. Planteó a sectores colombianos la posibilidad de establecer un sistema de interconexión fluvial que podría permitir la navegación del Arauca al Casanare y/o Meta, sin necesidad de llegar al Orinoco por territorio venezolano para remontarlo hasta la desembocadura del Meta en el Orinoco y luego remontar a este último hasta llegar a territorio colombiano, permitiendo su interconexión fluvial por el Inter-Land colombiano.

Ese planteamiento tuvo acogida en Colombia como tesis geopolítica de su Cancillería, que utilizaron recursos de la industria petrolera ubicada en el sector "Occidental Petroleum Co.", para establecer una red de canales para la navegación de gabarras y permitir el traslado de los grupos petroleros, inclusive con la construcción de puentes vehiculares de envergadura sobre esos canales.

La canalización fue ejecutada con la utilización de dragas hidráulicas y es de

destacar el célebre incidente de la navegación por el Río Orinoco y luego por el Arauca de la draga "Carabobo", que con bandera venezolana, navegó el territorio nacional y al llegar a la "Fuga Bayonero" cambió la bandera por la colombiana. Mucho se habló en su momento de la donación de ese equipo por el presidente Pérez Rodríguez a Colombia.

La magnitud de la captación del caudal del Río Arauca internacional, por la "Fuga Bayonero" llegó al extremo que a mediados de los años sesenta, el cauce internacional se secó aguas abajo del Rubí, obligando al gobierno venezolano a construir un canal piloto con maquinaria de excavación "terrestre (moto-traillas)" por decenas de kilómetros, para permitir luego de romper el dique de cierre, que a través del canal piloto, dragas venezolanas restituyeran el cauce el Río Arauca internacional.

Los reclamos de Venezuela a Colombia llegaron al punto que las comisiones técnicas binacionales, creadas a fin de restituir el cauce del Río Arauca y el cierre de la "Fuga Bayonero", decidieron realizar un estudio hidráulico fluvial para lograr ese efecto. Ese estudio fue encargado al laboratorio nacional de hidráulica de Colombia, informe que fue aceptado por la contraparte Venezolana. El estudio que incluía en su proyecto de cierre, la construcción de tres diques espolones de tabla estacado de acero, que por su ubicación y orientación permitiría la orientación del flujo del Río Arauca hacia el cauce internacional.

Dos diques aguas arriba de la "Fuga Bayonero" y uno aguas debajo de ella todos sobre la margen derecha del Río Arauca en territorio colombiano. Ante la falta de recursos expresada por Colombia para acometer las obras por los dos países, Venezuela ofreció costearlas en su totalidad, Colombia sólo permitió que Venezuela construyese el dique final ubicado aguas debajo de la "Fuga Bayonero" (a mi juicio el menos importante de los tres), Venezuela lo construyó y sus efectos fueron tan contundentes que Colombia se negó a continuar con las obras en su territorio y además, en el período de transición de los gobiernos de Herrera Campins a Lusinchi en Venezuela, los colombianos ubicaron la draga Carabobo de tal manera, que la tubería de descarga la colocaron flotando hacia territorio venezolano, haciendo que la tubería flotante actuase como deflector, orientando el flujo hacia la "Fuga Bayonero".

Ante los reclamos de la Cancillería, tiempo después la draga fue retirada. Posteriormente, Venezuela unilateralmente dragó en su territorio en el "Rubi" permitiendo al reducir la curva, y facilitar al río, la orientación de su caudal hacia el cauce del Arauca internacional.

Por más de treinta años, Colombia ha dado largas y demoras, inventando todo tipo de excusas, llegando en ocasiones, a tratar de cambiar las reglas establecidas por las comisiones técnicas, por la ingerencia de la Cancillería colombiana. Modificando el contenido de las minutas previamente acordadas, retrasando las negociaciones para que el acuerdo entre los presidentes de ambos países no se realice, finalmente se cierra la "Fuga Bayonero".

No podemos dejar de recordar, que en algunos casos y en diferentes oportunidades, debido por una parte a esa insensata actitud nacional, de cambiar a todos los funcionarios técnicos de alto nivel, al ocurrir un cambio político de gobierno, algunos de nuestros representantes han pecado de desconocimiento de la tradición histórica de las negociaciones, de falta de interés en el tema, de haber confundido el trato deferente y especial que en ocasiones los funcionarios colombianos les han brindado, por el mayor interés de la negociación y por que no decirlo, ha habido casos de presunta complicidad y ligereza con Colombia.

El cierre de la "Fuga Bayonero", continuando con la política de reuniones de las comisiones técnicas binacionales y el juego diplomático que realiza Colombia y que Venezuela ha aceptado, nunca se realizará. Esta es mi opinión personal.

Si nosotros entendemos que la "Fuga Bayonero", equivale al derrumbe de un lindero de nuestra propiedad y como tal debe ser restituido de inmediato, la situación cambia, no hay nada que discutir, simplemente hay que reconstruir el lindero derrumbado.

El problema debe ser simplificado al extremo, no nos convienen los "Calendas Griegas", de ellos sólo obtenemos perder el tiempo y reducir nuestros recursos naturales.

Por otra parte, las formas para restituir el lindero derrumbado son varias y conocidas y nadie puede oponerse a que ese lindero histórico sea reconstruido como debe ser.

En el período comprendido entre febrero 1994 y febrero 1997, en el que me tocó dirigir el Ministerio del Ambiente, traté por todos los medios de mantener las negociaciones con Colombia dentro del ámbito de la reciprocidad entre las posiciones de los dos países. Visité Bogotá en dos oportunidades, y propicié la reunión en Guasdualito, de los altos negociadores y ambos ministros del Medio Ambiente por Colombia y del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables por Venezuela. Ese día se sobrevoló la "Fuga Bayonero", enseñando a los altos comisionados colombianos la real situación de la difluencia de Bayonero. Allí, el jefe de los negociadores colombianos, Pedro Gómez Borrero, me preguntó si

estaba dispuesto a reactivar la " Comisión Técnica Binacional", le respondí que estaba de acuerdo.

A su pregunta de dónde quería hacer la primera reunión, le respondí que en la Isla de Aruba, pensando en un territorio neutral. Lamentablemente, el negociador venezolano propuso "Cartagena de Indias" y yo me opuse.

Luego de mi salida del Ministerio, en febrero de 1997, el Ministro Rafael Martínez, tomó con empeño la reactivación de las negociaciones y realizó sin dudas un gran esfuerzo, entre marzo y agosto de 1997.

Pero ya en agosto de ese año, apenas transcurridos seis (6) meses, se dirige al Canciller venezolano en oficio 001205 del 27 de agosto de 1997, en la cual el Ministro Martínez hace un amargo recuento de la actitud del gobierno colombiano y de la incoherencia de la Cancillería venezolana. Este importante documento lo incluyo en los anexos de este recuento.

Tomado del libro "Geografía de Venezuela", Tomo I, 1954, Pablo Vila. Caracas, publicado por el MEN en 1960.

EL ARAUCA, PROTOTIPO DE RÍO LLANERO

El ejemplo más típico de las mudanzas fluviales de los ríos de esta región nos lo da el Arauca, como en parte ya se ha visto. Conviene resumir su pasado, para considerar el río actual debidamente.

Breve Geografía Histórica del Sarare-Arauca.

En los primeros tiempos coloniales, aguas andinas del Nuevo Reino de Granada, desde el sudoeste de la ciudad de Pamplona, por entre las estribaciones de los páramos de Santurbán y del Almorzadero, entraban en los Llanos formando la corriente, fluvial que los cronistas llaman Zarare. Este río corría entonces paralelo e independiente del Apure, por lo menos en sus tramos altos y medio. Si en aquel entonces llegaba directamente al Orinoco, no lo sabemos; no parece que fuera así, a juzgar por una información dada por el Padre Carvajal al dar cuenta de su viaje de exploración por el Apure (1647). En el estilo culterano que le es propio, el citado cronista anota, que al bajar por la corriente apureña les "recibió risueño el Río Arauco con quantidad crecida de christales que placenteros abracaron los del celebrado Apure". Pero a pesar de este aporte declarado por aquel viajero, en el documento oficial que ordenaba la expedición, fechado en 1646, indicaba que debía hacerse por "el río que llaman de Apure y Sarare".

Esta denominación conjunta debió hallarse muy generalizada en la primera mitad del siglo XVII, por cuanto en un documento de aquella época (1637), en el cual se trata de una expedición que baja por el Orinoco al socorro de la Guayana desde Santa Fe, su comandante, Diego Ruiz Maldonado, anota: "Llegamos al río nombrado Apure y Carare: es caudaloso; nace en un braco en la serranía de Pamplona, y Apure nace en la serranía de Barinas y Guanaguanare; y caen las corrientes de ambos a los llanos y en ellos se juntan y entran en un cuerpo en el Orinoco".

De todo lo cual puede concluirse que el Arauca sería un afluente puramente llanero, pero que el Sarare, equivalente al Apure en importancia, debía ser, como lo es, de origen neogranadino. Sin embargo, esta fusión realizada sin menoscabo del uno o del otro, puesto que conservan a mediados del siglo XVII sus respectivos nombres, significa que ambos al unirse eran de caudales iguales. La unión se realizaría entrados ambos ríos en su tramo intermedio, en plena llanura; es decir, por encima de la cota de los cien metros y a menos de la de doscientos.

Fue allí donde una potente "Carama", (empalizada enorme), formada por las aguas con los árboles arrancados a la selva de piedemonte y arrastrados por las crecientes, atajó el curso del Sarare en su rumbo directo al Este y lo desvió hacia el nordeste hasta parar en el Apure; llevadas sus aguas por un afluente apureño que pudo ser el Nula o el Oirá.

Cuando la sedimentación realzó el nivel de la llanada por donde corrían las aguas, éstas se desparramaron formando una enmarañada red de brazos someros; fue el famoso "Desparramadero" del Sarare, que señalan Humboldt y Codazzi en sus libros y en sus atlas.

El informante de la comisión que buscaba el camino hacia Pamplona, en 1787, encontró en el Desparramadero "diversidad de bosques, todos muy frondosos, con sólo el contratiempo de que por esparcirse el río por aquella parte dieron algunas varadas" por entre "Islas y madres viejas".

EL VIEJO CAUCE SARAREÑO POBRE EN AGUAS, EN BUSCA DE NOMBRE

Ya en aquel entonces, el cauce improvisado se desvanecía, a la vez que las aguas represadas ante el dique arbóreo durante las crecidas, volvían en parte al antiguo álveo. Éste había quedado reducido a conducir el simple aporte de los caños y brazos que antes tributaban al caudal sarareño cuando corría por su cauce propio. Tras aquella desviación, cortado su curso y disminuidas sus aguas, llamósele el río de Arauco y más tarde Arauca.

Poco a poco, las palazones, corrompidas por la humedad y los soles, se debilitaron y la potente carama acabó por ser barrida con lo cual el Sarare recuperó su curso, pero no totalmente el nombre, pues desde el "Desparramadero" tomó el de Arauca que ahora lleva, y se atribuyó el de Sarare a tramos del Oirá o del Nula; mientras se ha mantenido debidamente el viejo nombre a las aguas de la Hoya Tuneba, en los Andes de Pamplona.

De ahí, la anomalía cartográfica de que el Sarare siga apareciendo como afluente del Apure en pleno Llano, teniendo por cabeceras el Río Oirá, en las vertientes orientales del Páramo de Tamá; a la vez que se llama Sarare, a aquella cubeta andina donde se juntan las aguas de los ríos Margua, Cubugón y Covaría, la que históricamente, como se ha visto, constituía el propio Sarare. La tradición de este nombre se ha mantenido, pues los oriundos de aquella comarca, llámanla región del Sarare.

Las aguas de este río, ya en tiempos de Codazzi sólo llegaban al Apure durante las crecidas excepcionales. Este meritísimo geógrafo creyó que se trataba de una vuelta circunstancial al propio cauce. Sin embargo, sitúa debidamente las cabeceras sarareñas, en los Andes pamplonenses, como se ve en el siguiente párrafo:

"El Sarare tiene su origen cerca de la ciudad de Pamplona, en la Nueva Granada, y sólo en las grandes crecientes envía algunas aguas a su antiguo cauce, siguiendo en el día (1.840) la mayor cantidad de ellas al Río Arauca, por medio del desparramadero llamado del Sarare".

DESORIENTACIÓN DE CONOCEDORES Y CARTÓGRAFOS

Esta dispersión hidrográfica se fue atenuando de tal modo, que ha llegado a ponerse en duda que la hubiere. La Comisión de Límites de 1901 informó sobre la inexistencia de la laguna del "Desparramadero del Sarare". Sucede, como es natural que la sedimentación ha originado ya una ligera divisoria de aguas; pero en las grandes crecidas todavía la corriente se desparrama por los antiguos desvíos; de manera que puede haber "laguna" o puede no haberla, según la abundancia o escasez de lluvias.

Es natural que la hidrografía de esta región llanera desorientara y confundiera a geógrafos, cartógrafos y diplomáticos con la versatilidad de sus ríos. El Sarare en su cauce propio ha perdido casi el nombre en beneficio del Arauca.

Así, paralelo a éste ha podido ponerse la denominación de Sarare a un curso que proviene del Oirá y corresponde al Nula; aparte de que hay el otro Sarare,

cuyas cabeceras se hallan al norte de la población del mismo nombre, en el extremo oriental de los Andes, por el cual el Cojedes envía aguas al Apure.

EL SARARE-ARAUCA EN SU ESTADO ACTUAL

El Arauca continuador del Sarare interandino, resulta ser uno de los afluentes del Orinoco de mayor longitud, aunque no de mayor cuenca ni de consiguiente, de mayor caudal. Su cuenca es de 18.500 km^2, de los cuales 10.500 son venezolanos; es amplia en los Andes y se estrecha luego en los Llanos. Aquí se reduce a una faja de 20 a 40 km., cuando los enlaces no desvirtúan sus límites. La longitud total es de unos 1.300 kilómetros.

Desde donde sale de la montañosa hoya de los Tunebos, por las famosas "barrancas del Sarare" -que tanto dieron que hacer en las cuestiones de límites, el caudal del Arauca es muy inferior al del Apure por falta de afluentes importantes. Luego, los afluentes faltan del todo en varias secciones del río. En cambio, en su hoya serrana los tributarios son de tal importancia dentro de la cuenca que, en realidad, son éstos los que forman el Arauca.

Las aguas de procedencia más lejana, le llegan del Río Vallegrande que corre por el Páramo de Tona y va a parar al Cáraba, el cual se junta al Chitagá, cerca de Pamplona. Esta cuenca superior del Arauca se hunde de tal modo en los Andes Orientales de Colombia que sus aguas casi los atraviesan en toda su anchura; de manera que las fuentes iniciales se hallan al occidente de las del Táchira y aun de las del Zulia, dentro de una orografía que en sus vertientes generales vierte las aguas al Río Magdalena, la máxima arteria fluvial colombiana. Esta aparente contradicción entre la estructura orográfica y la realidad hidrográfica es debida, sin duda, a una serie de capturas facilitadas por movimientos tectónicos habidos en la depresión de los Tunebos. La importancia de esta gran hoya andina receptora de aguas, explica el que se haya mantenido en esta comarca el viejo nombre de Sarare -en parangón con el Carare que más al Sur corre en sentido opuesto desde las proximidades de Tunja hacia el Magdalena-, y que se le haya semi-olvidado en los Llanos hasta aplicarlo a un río paralelo al Arauca, pero más norteño.

Como ya no hay derrame normal donde hubo el "Desparramadero", el río conserva el caudal que recibe por la depresión tuneba. En el área donde las aguas se dispersaban queda un surco, a manera de caño que en recuerdo de la hidrografía del pasado es llamado Río Viejo.

El Sarare-Arauca en el tramo medio de su curso llanero se divide repetidamente en brazos y forma vastas islas arenosas, de área variable; entre las cuales destacan las de Todos los Santos, Soledad y Morrocoy. Pasada la población de

Arauca, el brazo Guárico que va de Cuevero a Pico Pico, rectifica una de las curvas en una longitud de 50 km. Sigue el río su marcha en graciosos meandros hacia oriente y, desde poco antes del paso de Arauca, inicia su colaboración al gran delta interno del Apure.

Por el camino, durante las crecidas envía aguas al Capanaparo y al Cunaviche, a la vez que se divide en brazos mudables, lo que en el tramo que sirve de frontera con Colombia, las variaciones del álveo no dejan de originar problemas. El mayor de dichos brazos es el Guárico, ya indicado.

Pero a pesar de la obra de relleno que en este tramo inferior han realizado, el río y sus afluentes, el cauce principal presenta arrecifes en algunos lugares comprendidos entre Hato Viejo y Boca Laureles. Estos asomos de la roca subyacente, sin embargo no obstaculizan la navegación en ninguna época del año.

El río es navegable hasta El Amparo (unos 600 km.), población que tiene en frente la villa colombiana de Arauca, caserío surgido hacia fines del siglo XVIII, cuando el río iba recobrando su caudal de antaño.

Nota: Como podemos observar, el Geógrafo Pablo Vila para el momento de la recopilación y estudio de su obra, "Geografía de Venezuela", Tomo I, que debió realizarse a principios de los años cincuenta, desconoció la existencia de la "Fuga Bayonero".

CUENCA DEL RÍO ARAUCA

EI Río Arauca, nace en el Macizo de Santander en la República de Colombia y desemboca en el Río Orinoco en la República de Venezuela. La designación de Río Arauca la recibe a partir de la confluencia de las ríos Cobugón, Cobarías y Margua en el piedemonte colombiano. Su longitud es de unos 1.000 km. de los cuales los 280 km. comprendidos entre el Hito Internacional y Hito Las Montañitas, constituyen frontera entre Venezuela y Colombia. El río es navegable por embarcaciones menores entre la población El Amparo de Apure, ubicada frente a la capital de la Intendencia del Arauca, y su confluencia con el Orinoco.

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

Ubicación Geográfica

La cuenca del Río Arauca se encuentra limitada al Norte por las cuencas de las ríos Catatumbo, Sarare y Apure; al Sur por las cuencas de los ríos Casanare, Meta y Capanaparo; al Este por la cuenca del río Magdalena y al Oeste por el Río Orinoco. La cuenca comprende un territorio enmarcado entre los paralelos 6

grados 5 minutos y 7 grados 30 minutos de latitud Norte y entre los meridianos 66 grados 30 minutos y 72 grados 28 minutos de longitud Oeste.

La cuenca está ubicada parcialmente en los departamentos "Boyacá y Norte de Santander y en la Intendencia del Arauca de Colombia y, en el Estado Apure de Venezuela.

Área y Relieve

La superficie estimada de la cuenca del Río Arauca es de 8.700 km^2 en territorio colombiano y de 20.750 km^2 en territorio venezolano incluyendo la subcuenca del Río Cunaviche, para un área total de la cuenca de 29.450 Km^2.

La altitud, la pendiente y la conformación de los terrenos de la cuenca del Río Arauca definen tres grandes unidades:

a) La Vertiente Este de la Cordillera Oriental, que constituye el límite Occidental de la Orinoquia - Amazonia, y por lo tanto separa la cuenca del Río Arauca de la cuenca del Río Magdalena. Esta vertiente alcanza alturas superiores a los 5.000 msnm. en la Sierra del Cocuy, ubicada en latitud 6º 30'. La cuenca montañosa del Río Arauca está ubicada casi en su totalidad en la República de Colombia.

b) El Piedemonte Llanero constituye la zona de transición entre la Cordillera y la Llanura. El piedemonte del Río Arauca está ubicado parcialmente en Venezuela y parcialmente en Colombia.

c) Los Llanos que son terrenos bajos con elevaciones, comprendidas entre los 50 y los 200 msnm. La cuenca llanera está ubicada casi en su totalidad en la República de Venezuela.

La hipsometría de la cuenca del Río Arauca es la siguiente:

0-100 msnm	64%	del área
100-200 msnm	13%	del área
200-500 msnm	5%	del área
500-1.000 msnm	8%	del área
1.000-5.000 msnm	17%	del área

Clima

Los climas de la cuenca del Río Arauca de acuerdo a la clasificación de Koeppen son los siguientes:

a) Al sector de la cuenca del Río Arauca comprendido aproximadamente entre la cota 300 msnm y la carretera Elorza-Mantecal, le corresponde

la clasificación Aw:

Clima de sabana periódicamente húmedo con lluvias zenitales.

b) Al sector comprendido aproximadamente entre la misma carretera y el Orinoco, le corresponde la clasificación Bsw h: Clima de estepa muy caliente vegetación xerofítica y lluvias zenitales.

c) Al sector de la cuenca comprendido entre las cotas 300 y 500 msnm le corresponde la clasificación Am: Clima húmedo con lluvias durante todo el año, pero con períodos menos lluviosos.

d) Al sector comprendido entre las cotas 500 y 1.800 msnm le corresponde la clasificación Af: Clima súper húmedo de selva ecuatorial, con lluvias durante todo el año.

e) Al sector comprendido entre las cotas 1.800 y 2.800 msnm le corresponde la clasificación (G)w: Clima húmedo de tierras templadas y frías, temperaturas entre 18º y 12º C y lluvias zenitales.

f) Al sector comprendido entre las cotas 2.500 y 3.100 msnm le corresponde la clasificación (G) fn: Clima húmedo de tierra fría y páramo bajo, bosque de niebla.

g) Al sector ubicado sobre la cota 3.100 msnm le corresponde la clasificación (H)bn: Clima de alta montaña tropical. Páramo. Temperatura inferior a 10 C.

Ausencia de vegetación arbórea.

Geología

La cuenca del Arauca presenta tres macro-unidades claramente diferenciadas: Vertiente Oriental de la Cordillera, cuencas sedimentarias y borde del Escudo Guayanés.

a) La Vertiente Oriental de la Cordillera es una banda que se extiende de Norte a Sur, con pendientes que en muchos casos sobrepasan el 100%, muy disectada, como lo indican las crestas y los valles, que la atraviesan. Formada a partir de una costra pericontinental de rocas ígneo-metamórficas precámbricas y paleozoicas, instruidas posteriormente por rocas magmáticas a principios del Mesozoico. Comprende, además, varias series de estratos sedimentarios tanto de carácter marino (Cretáceo) como continental (Cenozoico), plegados durante las fases de orogénesis que sufría la Cordillera.

"En este conjunto se incluye el piedemonte andino, formado principalmente de materiales sueltos, sedimentos que están ligados a los materiales preexistentes

en la cordillera y producto de los procesos erosivos que han actuado sobre ella desde su levantamiento. Las formas heredadas y actuales son una serie de terrazas escalonadas, tanto por los aspectos climáticos como por el grado de disección desencadenado por la tectónica".

Los elementos estructurales están configurados por pliegues que afectaron especialmente las formaciones cretácicas y terciarias. Las fallas tienen dirección Suroeste-Noreste, son subparalelas, indican desplazamientos verticales escalonados y de cabalgamiento.

El piedemonte se ubica entre las cotas 200 y 400 m.s.n.m., constituido por sedimentos de granulometría gruesa y media. El piedemonte constituye una faja de contacto o transición entre la zona montañosa y la planicie aluvial. El piedemonte geomorfológicamente se caracteriza por la presencia de conos de deyección y terrazas basculadas con varios niveles, que fueron afectadas durante la tectónica cuaternaria, fundamentalmente durante el Pleistoceno inferior.

b) Las Cuencas Sedimentarias se extienden desde el piedemonte andino hasta el borde del Escudo Guayanés. Los sedimentos se han acumulado sobre el borde del Escudo desde el Cretáceo, entallados por una red fluvial cuya dirección Suroeste-Noreste coincide con la subsidencia ocurrida en los últimos años.

La planicie se originó como consecuencia de las deposiciones recientes del Cuaternario, provenientes de los ríos que bajan de la Cordillera Oriental de Colombia. La planicie se caracteriza por ser un sistema deposicional fluvio-deltaico principalmente, pero también se presenta un sistema de explayamiento a la salida del piedemonte de cierta importancia. El relieve en general es plano con pendientes inferiores al 4%. En este paisaje fisiográfico se presentan las posiciones características de una sedimentación diferencial expresada en forma de bancos (albardones y napas altas), bajíos (napas bajas y cubetas de desborde) y esteros (cubetas de decantación).

Este sector desde el punto de vista geológico forma parte de la Cuenca Barinas-Apure y litológicamente está constituido por sedimentos arenosos provenientes de las areniscas del cretáceo superior, provenientes de la Cordillera Oriental, debido a los procesos de erosión y sedimentación ocurridos en el Terciario y a finales del Pleistoceno. Además de la deposición de arena por acción del viento ocurrió también una deposición de limo proveniente de lutitas lo que formó la llanura eólica.

"En la transición del Holoceno al final de la última glaciación de la cordillera, disminuyó el caudal de los ríos y se formó el sistema hidrológico actual de la

planicie aluvial. Esta disminución originó la llanura aluvial de desborde en forma de terraza. En los valles excavados por los ríos se depositaron nuevos sedimentos acarreados desde la cordillera. Estos sedimentos forman los aluviones recientes que acompañan en fajas alargadas los ríos de la cuenca".

c) El borde orinoquense del Escudo Guayanés corresponde a la región periférica, afectado por una granitización de rocas duras (antiguas lavas ácidas), donde el borde del pedimento (glacis de erosión) retrocede sin suavizarse y con una cobertura sedimentaria delgada constituida principalmente de areniscas cuarcíticas.

Disponibilidad de Agua

De acuerdo con la Resolución 337 del año 1978 del HIMAT, la Cuenca del Río Arauca en el sector colombiano, es de segundo orden, designada con el número 37, ubicada en la Cuenca de primer orden Orinoco designada con el numero 3. La Cuenca del Río Arauca en el sector colombiano, se divide a su vez en las siguientes subcuencas de tercer orden:

37 Arauca,

3701 Chitagá,

3702 Margua,

3703 Cobugón Cobaría y Bajabá,

3704 Directos de la margen derecha del Arauca desde Bajabá hasta el caño Juyú.

En el Estudio Nacional de Aguas se considera otra cuenca del Arauca como la 3705: Directos de la margen derecha del Arauca desde el Caño Juyú en adelante. Sin embargo, esta cuenca está conformada fundamentalmente por las nacientes de los ríos Cinaruco y Capanaparo que son afluentes directos del Orinoco y no del Arauca.

Para el sector venezolano de la Cuenca del Arauca, se utilizó la nomenclatura de zonas definida por COPLANARH, la cual para el Río Arauca no coincide con las subcuencas hidrográficas como en el caso de Colombia. Estas zonas son las siguientes:

Región 4:	Llanos Occidentales.
Sub-Región 4A:	Alto Apure.
Zona 4A2:	Sector venezolano de las cuencas de los ríos Sarare y Arauca hasta la carretera Guasdualito-El Amparo.
Región 5:	Sur de Apure.

Sub-región 5A: Estado Apure entre la Guasdualito El Amparo y el 68 50´. carretera Meridiano.

Sub-Región 5B: Estado Apure entre el Meridiano 68 50' y el Río Orinoco.

La Precipitación

La cuenca del Río Arauca está ubicada en la zona de influencia de la circulación atmosférica tropical, conformada por los cinturones Norte y Sur de alta presión y por la Zona de Convergencia Intertropical, de baja presión.

Durante el período diciembre-marzo, el sistema de circulación intertropical se encuentra en su posición más meridional y las lluvias son escasas. En el período junio-septiembre, este sistema se encuentra en su posición más septentrional y las lluvias son intensas.

Las profundidades de precipitación en la Cuenca del Arauca son consecuencia fundamental de los alisios del Noreste, por lo que las precipitaciones aumentan de Este a Oeste acusándose las menores precipitaciones hacia el arco del Orinoco, donde alcanzan valores del orden de los 1.400 mm. anuales.

La zona más lluviosa se encuentra en el costado Este de la Cordillera Oriental, donde se registran precipitaciones superiores a los 4.500 mm. anuales. Este fenómeno es producido por la barrera montañosa que bloquea el movimiento de las masas de aire.

El régimen pluviométrico es monomodal, produciéndose las máximas precipitaciones hacia el mes de junio y las menores hacia el mes de febrero. Durante la realización del Estudio Nacional de Aguas la República de Colombia fue dividida en 14 regiones que se comportan de forma homogénea en cuanto a la distribución estacional de la escorrentía, demostrándose un comportamiento homogéneo para la Orinoquia. Por consistencia, se adoptaron las mismas regiones para definir el comportamiento estacional de la precipitación. Estos valores representan la fracción de la precipitación media multianual que corresponde a la precipitación de cada mes, es decir, la precipitación media mensual para un punto determinado se puede obtener como el producto del valor correspondiente

La Evaporación

En la Cuenca del Arauca los valores mayores de la evaporación media anual desde la superficie del agua se registran en las regiones más bajas, caracterizadas por temperaturas altas, valores altos de radiación directa y velocidad elevada del viento. Esta variación de la evaporación anual con la altitud, tiene la forma de una hipérbola que alcanza un valor máximo de 2.000 mm/año en la confluencia del

Arauca con el Orinoco a unos 50 mts. de elevación y un valor mínimo de 1.000 mm/año en la Cordillera Oriental a elevaciones superiores a los 3.500 msnm. (16).

La Escorrentía

El Río Arauca es un afluente del Orinoco al que le aporta el 1.3% de su volumen, equivalente a un caudal medio de 450 m^3/seg. Este caudal representa un rendimiento medio de la cuenca de 40 lts/seg/Km^2 que varía desde 20 lts/seg/Km^2 en la parte llanera, hasta 160 lts/seg/Km^2 en los tramos medios de las cuencas de los ríos Chitagá, Margua, Cobugón, Cobaría y Bajaba correspondientes a las cuencas números 3.701, 3.702 y 3.703 según la designación del HIMAT.

De acuerdo con el Inventario de Recursos Hidroeléctricos de Colombia el Río Arauca en su confluencia con el Bojaba, ubicada aguas abajo del Hito Internacional, tiene un caudal medio de 320 m^3/seg, una crecida para un período de retorno de 100 años de 5.600 m^3/seg, el 95% del tiempo sus caudales son mayores de 85 m^3/seg y su aporte de sedimentos es de 8.9 Hm^3/año.

Los ríos de la cuenca del Arauca se caracterizan por su alta variabilidad y transporte de sedimentos.

En el Estudio Nacional de Aguas, se calculó el rendimiento o el caudal medio multianual para cada subcuenca, mediante el trazado de líneas de isorrendimiento en mapas de Colombia en la escala 1:500.000, a partir de mapas de isoyetas y de valores estimados de la evapotranspiración calculados a partir de la formula de Turc. Las curvas de isorrendimiento fueron posteriormente integradas en el área para calcular los rendimientos de cada subcuenca de tercer orden. Este procedimiento fue verificado en aquellas cuencas con registros hidrométricos confiables. Un procedimiento similar se utilizó para la elaboración del Plan Nacional de Recursos Hidráulicos de Venezuela.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CAUDALES

La relación entre el caudal medio mensual y el caudal medio multianual para la Orinoquia, valores que son aplicables a la Cuenca del Arauca, según los resultados obtenidos en el Estudio Nacional de Aguas.

La variabilidad de los caudales se describe en el Estudio Nacional de Aguas, a partir de la desviación típica mensual. Para cada cuenca de Tercer Orden, se calculó el coeficiente de variación, que es el cociente resultante de dividir la desviación típica entre el caudal medio correspondiente a cada mes. El coeficiente de variación disminución a medida que se incrementa la superficie de la cuenca, sin embargo, dentro del Estudio Nacional de Aguas, dada la pequeña extensión de

las cuencas de Tercer Orden, se asumió que dentro de ellas el coeficiente de variación se preserva.

Crecientes

Dentro del Estudio Nacional de Aguas, se regionalizaron los valores de caudales máximos, adaptándolos a una distribución de Gumbel, a partir de los promedios y las desviaciones típicas de los caudales máximos previamente regionalizados. Para la Orinoquia colombiana se concluyó que la siguiente ecuación permite calcular con una aproximación adecuada a los requerimientos de la fase de planeación de proyectos:

$Qmax = 24 * Qmed^{0.901}$

$CVmax = 1.03 * Qmed.^{(-0.241)}$

Las aguas subterráneas

En el Informe Final del Estudio Nacional de Aguas, la Zona Hidrogeológica del Orinoco, a la cual pertenece la Cuenca del Arauca se describe de la siguiente forma:

"Se desconoce deficientemente en cuanto al agua subterránea. Una gran parte de la Cordillera Oriental, La Serranía de la Macarena, y los territorios al Oriente y Sur del Río Meta tienen terrenos impermeables. Sin embargo se catalogaron como rocas consolidadas potencialmente acuíferas con permeabilidad secundaria: las formaciones Guejar, Araracuara Areniscas de Gutiérrez, Cuarcita de Ambica, Capas Rojas del Guatiquia, Clarín, Chingaza, Batá, Ríonegro, Areniscas de las Juntas, Cáqueza Inferior, Alto de Cáqueza, Une, Aguardiente, Guadalupe, Macarena, Grupo Palmichal, Areniscas del Limbo, Calizas del .Guavio, y Calizas del Grupo Farallones. Las formaciones Socha Inferior, Picacho y Arenisca de la Regadera de la parte alta de la Cordillera, y la formación Diablo del piedemonte llanero se incluyen preliminarmente entre las rocas consolidadas con permeabilidad primaria. La formación La Corneta del piedemonte en la región de Tauramena es potencialmente un acuífero con sedimentos semi consolidados de alta permeabilidad. En forma preliminar se clasificaron como sedimentos no consolidados de alta permeabilidad los extensos aluviones recientes de las cuencas de los ríos Meta, Arauca, Ariari medio de las terrazas altas del Río Inrida.

En la cuenca del Meta se han perforado pozos para Villavicencio, Granada, San Martín y Puerto López con resultados positivos. En general, se considera que hay una gran variación en las propiedades hidrogeológicas de los sedimentos de esta extensa región.

En cuanto al sector venezolano de la cuenca del Arauca, la zona 4A2 está

conformada fundamentalmente por aluviones de rocas clásticas no consolidadas con permeabilidad variable pero generalmente alta. En la margen izquierda del Río Cutufí existe una zona de aluviones conformada por gravas y conglomerados con pequeñas zonas de lutitas y arcillas. Los acuíferos son extensos y de alto rendimiento.

De siete pozos analizados alrededor de las Victoria, El Amparo y Guadualito, se obtuvieron valores:

Rendimiento: entre 13 y 20 lps.

Nivel estático: entre 2 y 4 mts.

Abatimiento: entre 2 y 11 mts.

Profundidad del pozo: entre 40 y 75 mts.

Temperatura del agua: entre 25 y 29 C.

Dureza total como $CaCO_3$: entre 20 y 104 ppm 3.

Rata de absorción de sodio: entre 0.25 y 2.21.

Índice de Langelier: entre -1.10 y -3.30.

En las subregiones 5A y 58, hasta el meridiano que pasa por Puerto Infante, el acuífero tiene características similares a los de la sub región 4A2. Aguas abajo de Puerto Infante, los acuíferos están conformados por arenas más finas y por lo tanto sus permeabilidades son menores. En este sector (las permeabilidades de los acuíferos de la margen izquierda del Río Arauca son mayores que las permeabilidades de los acuíferos de la margen derecha).

De 14 pozos analizados en esta área se obtuvieron los siguientes valores:

Rendimiento: entre 1.5 y 13 lps.

Nivel estático: entre 0.5 y 6.5 mts.

Abatimiento: entre 1.5 y 12 mts.

Profundidad del pozo: entre 18 y 60 mts.

Temperatura del agua: entre 28 y 30 ºC.

Dureza total como $CaCO_3$: entre 5 y 112 ppm

Rata de absorción de sodio: entre 0.13 y 11.0

Índice de Langelier: entre -0.60 y -4.60.

El Mapa Nº 10 es un mapa hidrogeológico de la Cuenca del Arauca, adaptado del Mapa Hidrogeológico de Colombia, realizado en 1986 por el Instituto Nacional de Investigaciones Geológicas y Mineras en escala 1:2.500.000 y de los mapas hidrogeológicos de Venezuela preparados en escala 1:500.000 por el Ministerio de Minas e Hidrocarburos en el año 1972.

Conflictos de Uso.

Los conflictos de uso que se presentan en la Cuenca del Arauca son los derivados de las inundaciones, de las sequías y del proceso de erosión y sedimentación.

Los altos valores de precipitación que se producen en la vertiente Este de la Cordillera Occidental y el grave problema de los desmontes de esta área de topografía muy accidentada y de terrenos muy inestables, provocan violentos aumentos del caudal de los ríos, que arrastran a su vez gran cantidad de sólidos que son el producto de la erosión de suelos en las cuencas altas y medias. Estos grandes volúmenes de agua con elevado contenido de sólidos de arrastre y en suspensión, discurren por la cordillera por quebradas de fuerte pendiente y a gran velocidad, erosionando las orillas y aumentando el material de arrastre. Al desembocar en el piedemonte las aguas de los ríos se encuentran con terrenos muy planos donde al disminuir bruscamente la velocidad de las aguas se producen problemas de inundaciones y sedimentación, que constituyen los grandes conflictos para el aprovechamiento de las aguas y de los suelos de mejor calidad de la región.

Inundaciones

Los problemas de inundaciones se presentan cuando el caudal supera la capacidad de conducción de los cauces. Por otra parte, el material de arrastre procedente de las montañas se deposita en el lecho de los ríos elevando su fondo, disminuyendo su capacidad de conducción y obligándolos continuamente a cambiar de curso. Esto hace que los ríos en el piedemonte sean trenzados e inestables y la posibilidad de construcción de obras de ingeniería sobre ellos, tales como puentes, carreteras, derivaciones u obras para el control de inundaciones, involucren altos costos.

Los terrenos afectados por las inundaciones fundamentalmente los comprendidos entre los meridianos que pasan por El Nula y El Amparo, son suelos de buenas características físicas y químicas, que podrían aumentar su valor en forma significativa mediante un programa de control de inundaciones. Las fuentes principales de los excesos de agua en esta zona son: precipitaciones del orden de los 2.000 mm que ocurren en el período mayo-octubre (seis meses) aunado al desbordamiento de ríos y caños como consecuencia de su caudal, así como también del represamiento que sobre ellos producen los grandes colectores de la región, la disminución de las tasas de infiltración por saturación de los suelos y la gradación y colmatación de los cauces producida por deposiciones de sedimentos provenientes de las cuencas altas intervenidas.

En las inundaciones que ocurren en las zonas 5A y 5B de COPLANARH, influyen el remanso que produce el río Orinoco sobre el Araucay los que éste a su vez produce sobre sus afluentes, los caudales que el Río Arauca conduce desde aguas arriba de la sabana y la precipitación propia sobre la sabana. El remanso que el Río Orinoco produce sobre el Arauca y otros de sus afluentes constituyen un factor que afecta la capacidad de conducción de los cauces al disminuir la pendiente hidráulica de los cursos de agua. Es de esperarse que estos valores alcancen su valor mínimo hacia el mes de agosto, momento en que las inundaciones alcanzan su nivel máximo.

Por sus características propias, y por la razón expuesta anteriormente, la capacidad de los cauces es limitada y se copa con los aportes de las zonas aguas arriba, por lo que no permiten la salida de las aguas de la llanura. Las llanuras comienzan a inundarse después de que ocurren los primeros 500 mm de lluvias y se secan cuando "el Orinoco y por lo tanto el Meta, disminuyen su nivel y disminuye también el aporte de las lluvias.

Erosión y Sedimentación

El resumen de los diversos aspectos de la erosión de la Cuenca del Arauca que aquí se describe se adaptó de los valores publicados por el INDERENA y el IGAC, respectivamente. Los procesos erosivos que se identifican en la Cuenca del Arauca son los que a continuación se describen:

a) En las partes más elevadas de la cuenca no existe un proceso erosivo dominante aunque existen procesos erosivos secundarios locales tales como desprendimientos, reptación acelerada por los cultivos erosión eólica en los páramos altos y algunos casos de erosión química. En esta zona, los suelos son coherentes y la topografía es quebrada. El aporte de sedimentos de esta zona es escaso.

b) Entre la zona alta que se hizo referencia en el punto anterior y la cota 500 msnm la modalidad de erosión más perceptible y común es la solifluxión. La solifluxión afecta vertientes enteras y ocurre por traspaso del límite líquido de la capa superior del terreno que descansa sobre una menos permeable con planos favorables de deslizamiento.

   La solifluxión se intensifica por la eliminación de la cobertura vegetal el sobrepastoreo y la instalación de cultivos limpios. Los terrenos que constituyen esta área son rocas o alteritas arcillosas en la topografía predominan las vertientes empinadas las precipitaciones son abundantes y la cobertura vegetal se distribuye entre bosques, pastos y cultivos.

La erosión de los suelos se considera leve y el suministro de sedimentos de leve a mediano.

c) Dentro del área descrita en el punto anterior se exceptúa la Cuenca del Río Chitagá. En esta cuenca el proceso erosivo dominante es el laminar y tanto la intensidad de erosión de los suelos como el suministro de sedimentos se considera entre leve y mediana, la litología de esta Cuenca está constituida predominantemente por alteritas arcillosas, aunque existen afloramientos locales resistentes. Los derrumbes son escasos aunque localmente existen áreas con cárcavas y surcos, los cuales se extenderán en caso de eliminarse la cobertura vegetal agravando así la intensidad de la erosión y el suministro de sedimentos.

d) Por debajo de la cota 500 msnm., los terrenos son conformados por aluviones cuaternarios y su topografía es de llanuras y terrazas poco disectadas. En esta área no existen procesos erosivos dominantes, aunque localmente bajo ciertas condiciones de labores de cultivo, clima y suelos se producen procesos de erosión pluvial, zurales o deflación eólica, así como también procesos de erosión mayor en taludes como consecuencia de procesos originados en pendientes aledañas. La intensidad de erosión de los suelos se considera de nula a escasa y la intensidad de suministro de sedimentos se considera nula.

Para tener una idea de los volúmenes de sedimentos producidos en la Cuenca del Arauca y de los rendimientos correspondientes, se reproducen los siguientes valores tomados del Inventario Hidroeléctrico de Colombia.

Cota:	cota del sitio en msnm.
Área:	área de la cuenca contribuyente en km^2.
Qmedio:	caudal medio estimado.
Qmax:	caudal instantáneo para un período de retorno de 10.000 años.
Qmin:	Caudal que ocurre el 95% del tiempo.
Volumen Sedim:	Volumen de sedimentos estimados para el sitio bajo consideración en millones de metros cúbicos por año.
Redim Líquido:	rendimiento líquido de la cuenca hasta el sitio considerado en litros por segundo por kilómetro cuadrado.
Rendim Sólido:	producción de sedimentos hasta el sitio considerado en toneladas por kilómetro cuadrado por año.

ESTABILIDAD DEL CAUCE DEL RÍO ARAUCA EN LA FRONTERA COLOMBO-VENEZOLANA

Como consecuencia de los procesos de erosión y sedimentación del río, en los últimos dos siglos han ocurrido cambios importantes; en su cauce, describen los cambios de curso experimentados por el Río Arauca de la manera siguiente:

"Hasta fines del siglo XVII los ríos corrían de manera similar a la época actual el Río Arauca se llamaba entonces Sarare. En el siglo XVIII, y a partir del año de 1787, el Río Sarare cambió de cauce a la altura de La Victoria en lo que se denomina Desparramadero del Sarare. Este desparramadero se formó por los restos de árboles y otros materiales arrastrados por el río, los cuales formaron una especie de tapón o presa que ocasionó el desvió del río del Este hacia el Noreste, en lo que hoy se conoce como Río Viejo. En el sitio de desvío se formó un delta interno formado por muchos brazos, lo que Humboldt y Codazzi denominaron "Desparramadero del Sarare". Por el cauce abandonado siguieron corriendo parte de las aguas y este cauce fue el que comenzó a denominarse Arauca. Luego, aproximadamente en el año 1900, las aguas volvieron a su antiguo cauce y el río ya tomó la denominación definitiva de río Arauca".

En la actualidad, el tramo del Arauca de mayor inestabilidad es el comprendido entre la Boca del Cutufí y Los Angelitos, con una longitud de 115 km. Su gran inestabilidad se manifiesta en la estrangulación de meandros y el socavamiento de sus márgenes por la tendencia que tiene el río a desplazarse hacia el Sur, como es el caso de la difluencia de Bayonero, donde una parte importante del caudal del Arauca es vertido hacia las sabanas colombianas, lo que ha traído como consecuencia la colmatación del cauce principal del río hasta la zona de Los Angelitos, donde regresan al Arauca un 40% de las aguas fugadas por Bayonero a través del Caño Reinera.

Las consecuencias de esta fuga son imprevisibles, ya que el cauce internacional del Río Arauca podría llegarse a colmatar íntegramente. Por otra parte, el Caño Reinera, por el cual retornan a territorio venezolano parte de las aguas fugadas, podría también colmatarse en el futuro, bien por razones naturales semejantes a las que se hizo referencia con anterioridad, o lo que es peor, por razones naturales apoyadas por la acción del hombre. De esta manera, Venezuela perdería un importante caudal dentro del Estado Apure, el cual es imprescindible tanto para la navegación del Arauca, como para otras actividades del desarrollo.

Actualmente se adelanta el proyecto de "Restitución de la Vaguada del Río Arauca Internacional" con la finalidad de evitar esta fuga de caudales que perjudica a Venezuela.

Situaciones Deficitarias

No se preven situaciones deficitarias de agua en la Cuenca del Arauca en cuanto a la demanda que pueda ocurrir, sin embargo durante el período de sequía existen deficiencias de caudal que obstaculizan la navegación por el río. Existen además deficiencias de precipitación en las subregiones 5A y 5B de COPLANARH que impiden el desarrollo agropecuario del área, a menos que se hagan inversiones intensas en obras de infraestructura del tipo "Módulos de Apure", propuesta venezolana para el cultivo intensivo de rebaños vacunos, basándose en el agua dada en el sitio.

Los meses climáticamente secos, es decir, aquellos en que la lluvia es menor que el agua restituida a la atmósfera varía en sentido Noreste-Suroeste. Los meses climáticamente secos en la confluencia del Arauca con el Orinoco son seis: tres en El Amparo y uno en El Nula.

La época seca se acentúa debido a los rasgos externos del paisaje y a las características del suelo. Durante ella ocurren los incendios forestales que destruyen la materia orgánica procedente de las partes aéreas de las plantas, lo que impide el mejoramiento de la composición química y de la textura del suelo, a la vez que deja el suelo descubierto, favoreciendo así su recalentamiento y desecamiento.

FUENTES CONSULTADAS

1. BACALAO RÖMER, Isabel (Dra.) *Consultas Verbales*. Experta venezolana.
2. GARCÍA, José Luis (Ing.). *Carpetas*. Negociador venezolano. Comisión Técnica.
3. MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DE VENEZUELA. *Fotos*. Cartografía Nacional.
4. PÉREZ ESCLAPES, Antonio (Ing.). *Carpetas*. Negociador venezolano. Comisión Técnica.
5. PÉREZ LECUNA, Roberto (Ing.). *Fotos*.
6. UZCÁTEGUI, Germán (Ing.) *La Ordenación de las Cuencas Hidrográficas en el contexto de una Política Integral de Ordenamiento del Territorio*. Tomo II, Volumen I. Caracas, Octubre 1987.
7. VILA, Pablo. *Geografía de Venezuela*. 1954.

MINISTERIO
DEL MEDIO AMBIENTE
Despacho del Ministro

Santa Fe de Bogotá, 26 de agosto de 1997

Señor D.
RAFAEL MARTÍNEZ MONRÓ
Ministro del Ambiente y de
los Recursos Naturales
República de Venezuela
Caracas, Venezuela

Respetado señor Ministro:

Me dirijo a usted en relación con su telefax No. 01173 de fecha 25 de agosto de 1997 y con nuestra conversación telefónica de ayer en la noche.

Como he tenido oportunidad de expresárselo personalmente y por escrito en distintas ocasiones, el gobierno de Colombia tiene la firme intención de solucionar, de una manera mutuamente satisfactoria, y a la mayor brevedad posible, los problemas relacionados con las distintas cuencas hidrográficas compartidas con la República de Venezuela.

En cumplimiento de este propósito, me parece muy útil reunirnos personalmente para intercambiar ideas sobre los temas tratados en su comunicación y, en general, sobre la manera en que podríamos adelantar las discusiones binacionales sobre los asuntos relacionados con el Río Arauca Internacional y con otras cuencas de interés común, en el contexto de los acuerdos existentes entre nuestros países.

En el caso particular del Río Arauca, deseo informale que se están adelantando gestiones para que el Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo, FONADE, apoye los recursos necesarios para adelantar la actualización técnica de los estudios y modelos que permitan establecer las acciones de regulación del cauce principal.

En principio, viajaría a Caracas el miércoles 27 de agosto, con tres asesores, para reunirme con usted, en compañía del señor Embajador de Colombia en Venezuela, el jueves 28, a la hora que acordemos.

Del señor Ministro, respetuosamente,

EDUARDO VERANO DE LA ROSA
Ministro

Que el Ministro llamará al rededor de las 3:00pm

Calle 37 No. 8-40 Piso 5 - Conmutador: 2886877 - Fax: 2889892 - Ap. Aereo 35717
Santafé de Bogotá, D.C. Colombia

REPUBLICA DE VENEZUELA

El Ministro del Ambiente
y de los Recursos
Naturales Renovables

Caracas, 27 AGO 1997

No. 001205

Excelentísimo
Miguel Angel Burelli Rivas
Ministro de Relaciones Exteriores
Su Despacho

Me dirijo a Usted en ocasión de acusar recibo de su comunicación 01015, de fecha 19 de agosto de 1997, en la cual hace referencia a mis comunicaciones No 408, del 11/04/97, 753 del 11/06/97, que tenían por objeto, de conformodidad en lo convenido en su Despacho, notificarle la conformación de las Comisiones Técnicas correspondientes al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR).

No fue sin cierta sorpresa, que recibimos la respuesta que nos enviaba el Director General Sectorial de Fronteras, Contralmirante Miguel Alvarez Díaz, acusando recibo de la comunicación 408 enviada a Usted, e indicándonos que procediera a elaborar, de manera conjunta con su Dirección, la metodología para el funcionamiento de dichas Comisiones. Ante esta situación, no puede menos que reiterar el contenido de la comunicación 408, mediante la 753 del 11/03/97, por cuanto no tenía claro si el Ministerio de Relaciones Exteriores había captado en su totalidad el significado de Comisiones Técnicas, presididas por el Ministro del Ambiente e integradas exclusivamente por ingenieros y geógrafos. Pues no existe otra posibilidad para tratar temas estrictamente técnicos, que escapan del conocimiento y comprensión de políticos, diplomáticos y abogados.

Probablemente la confusión sea atribuible a la forma como Colombia integró su propia Comisión, que Usted conocía y de la cual éste Ministerio nunca recibió información de su Despacho.

Dentro de este contexto y siendo obligación de este Ministerio velar por el logro eficaz de los objetivos del Estado, se informó al Señor Presidente sobre la evidente asimetría entre las estructuras de las Comisiones Venezolanas y Colombianas, con el consecuente detrimento del objetivo técnico buscado.

Mas aún, la estructura misma de las Comisiones nombradas por Colombia indican que su verdadero fin es aparentar que se negocia por una parte, mientras por la otra paralizan cualquier posibilidad de acción real y efectiva. Por cuanto no escapa el Ministerio de Relaciones Exteriores, que los diplomáticos poco o nada pueden saber sobre el interés vital para Venezuela, del cronograma de cierre de la fuga Bayonero **(Arauca)** y del diseño del parte-agua en la toma del Jordán **(Paraguachón).**

Por las circunstancias arriba indicadas, el Señor Presidente autorizó el retiro de las Comisiones propuestas originalmente, así como proponerle a Colombia que las actividades pendientes se ejecuten directamente entre los respectivos Ministerios del Ambiente, tal y como se hizo en Guasdualito.

El objetivo último de esta decisión fue evitarle a Venezuela la repetición constante de los fracasos del pasado inmediato y del presente, es decir, asistir a reuniones cuyo objeto real no es resolver el problema pendiente, con el consiguiente detrimento de la imagen del país y el aumento del descontento interno frente a estas negociaciones con Colombia.

Atentamente,

Rafael Martínez Morro

...ios. El Honorable Arbitro no compartió esta ...erpretación del Compromiso y limitando la ...ión de los Expertos a los territorios que señaló en su sentencia, excluyó expresamente de exploración y deslinde la región del Orinoco.

En el hecho, apenas cerrado el proceso del arbitraje y la demarcación por los Expertos, se suscita una cuestión de límites en una sección de límites arcifinios, según aparece de la citada nota de V. E.

Consecuente con el propósito que animó a las Altas Partes contratantes en la Convención de 1916, Venezuela está dispuesta a resolver con Colombia, en derecho, la cuestión de la propiedad, no sólo de las islas *Ratón* y *Tiro* en el Orinoco, sino también la de cualquiera otra que a lo largo de la frontera fluvial esté en idénticas condiciones.

Vuestra Excelencia insinúa "que cada una de las dos Repúblicas designe un Comisionado para que, reunidos los dos, practiquen sobre el terreno un estudio completo en el particular e informen sobre el resultado". Tal procedimiento, en concepto del Gobierno de Venezuela, debería quedar subordinado a una definición previa y completa de ciertos principios, a fin de que los Comisionados sólo hayan de estudiar cuestiones de hecho. La nota de V. E. expone que según informes recibidos por su Gobierno, "la verdadera vaguada" del Orinoco dejaría las islas *Ratón* y *Tiro* en territorio colombiano. Venezuela, basada en informes oficiales, encuentra que la vaguada del Orinoco las deja en territorio venezolano y como tal las tiene. Esta divergencia y la expresión misma "verdadera vaguada" empleada por V. E., origina una fuerte presunción de que el uno y el otro Gobierno no dan al término "vaguada" acepción idéntica. Precisa por consiguiente, un cambio de opiniones sobre este punto previo.

Así tengo la honra de comunicarlo a V. E. en solicitud de la opinión de su ilustrado Gobierno.

Aprovecho complacido la oportunidad para reiterar a V. E. las seguridades de mi alta consideración.

P. Itriago Chacín

Al Excelentísimo Señor Doctor Raimundo Rivas,
Enviado Extraordinario y Ministro Plenipotenciario
de la República de Colombia.
Presente.—

Fuente: *Libro Amarillo*, 1926, pp. 73-74.

22. ACUERDO SOBRE PUNTOS RELATIVOS A LA FRONTERA COMUN DE LOS DOS PAISES, ITRIAGO CHACIN-ZULETA

Estados Unidos de Venezuela
Ministerio de Relaciones Exteriores
Dirección de Política Internacional

Número 2.261/2

Caracas: 17 de diciembre de 1928

Señor Ministro:

La presente nota tiene por objeto dejar la debida constancia del Acuerdo a que han llegado este Ministerio y la Legación al digno cargo de V. E. sobre puntos relativos a la frontera común de Venezuela y Colombia, expuestos en los *memoranda* y notas cambiadas entre ambas Partes, y el cual es como sigue:

I.—Animadas como están las dos Partes del sincero deseo de prevenir todo motivo de duda sobre la jurisdicción territorial de ambos Estados en las regiones fronterizas, han convenido en lo siguiente:

a) Señalar con número suficiente de hitos duraderos la línea determinada en la Goagira por la Comisión mixta de 1900-1901, de manera que pueda ser fácilmente reconocida por las autoridades y los particulares;

b) Demarcar con el número de hitos necesarios y forma duradera la recta que va del Arauca al Meta, a fin de que la línea divisoria pueda ser fácil y seguramente reconocida, tanto por las autoridades como por los particulares;

c) Inspeccionar el río Arauca en la región de la isla del Vapor, formada por el cauce principal del río y el brazo Guárico, con el fin de comprobar si aquél tiende a engrosar este brazo y a dejar el principal sin el agua necesaria para la navegación; y en caso de ser así, ejecutar los trabajos adecuados para restablecer y mantener la situación normal. Las Partes se comprometen a proceder de igual modo en todos los casos análogos que existan o se presenten en lo sucesivo;

d) Determinar la vaguada de todos los ríos que forman la frontera fluvial dondequiera que el conocimiento de esta línea sea indispensable para determinar la soberanía sobre las islas de los mismos ríos;

e) Demarcar, en cuanto fuere posible, por medio de hitos perdurables y a conveniente distancia, las dos líneas rectas entre el Zulia y el Catatumbo y las tres rectas entre el Atabapo y el Guainía; y fijar, por último, las fuentes del río de Oro.

II.—Los dos Gobiernos reconocen y definen, para todos los efectos del presente Acuerdo, por vaguada, la línea determinada por la serie no interrumpida de los sondeos más profundos. Donde el río se divide en brazos, la vaguada es la del brazo por el cual se navega con mayor facilidad en verano; y si existen dos que ofrezcan iguales condiciones de navegabilidad, se preferirá aquel cuyo gasto en volumen de agua sea más considerable.

III.—Para efectuar los trabajos técnicos que aquí se enumeran, cada Gobierno nombrará por su parte comisionados en número igual. Los comisionados no resolverán sino cuestiones de hecho. Los dos Gobiernos se reservan expresamente tratar y resolver de mutuo acuerdo cualquier punto que exceda de los actos técnicos de reconocimiento y trazo de líneas. Se tendrán por bien establecidos y harán fé sin necesidad de ratificación, los hechos en que estén de acuerdo los comisionados de los dos Gobiernos. En caso de divergencia, ésta se someterá sin demora a los Gobiernos, para su resolución. Los comisionados levantarán actas de todas las operaciones técnicas que ejecuten, y en aquellas se consignarán los

25.d. Acta III. K.54, 28 de mayo de 1930

En el campamento del K 54, de la frontera Colombo-Venezolana, el día 28 de mayo de 1930, reunidos los suscritos Dr. Enrique Garcés, Ingeniero Jefe de la Comisión Colombiana de Límites de Venezuela y Carlos Carbonell, Ingeniero Auxiliar de la Comisión Venezolana, habiendo recorrido, medido y demarcado toda la línea fronteriza desde el sitio de "Las Montañitas", especificado en las actas anteriores hasta el K 61, o sea la mitad de la distancia total que tiene dicha línea hasta el mojón situado en los Apostaderos del Meta, dejan constancia:

1º Que en el K. 10 de la referida línea partiendo desde el mismo punto u origen en "Las Montañitas", construyeron el mojón Nº 2 adoptando el mismo modelo descrito en el acta del 28 de mayo de 1930, también de cemento armado, con las mismas leyendas y con la fecha respectiva o sea: abril de 1930; que en los K. 20, K. 30, K. 40, K 50, K. 60, han dejado mojones formados por postes de madera enterrados en el suelo con 1 mt. a 1,20 mt. libres fuera del suelo, provisionalmente mientras se pueden construir los correspondientes mojones de concreto de cemento armado, trabajo que han tenido que suspender por las inundaciones causadas en el actual invierno. Que han dejado estacionados en los puntos correspondientes a los K. 20 y K. 30 los materiales de piedra y arena necesarios para los respectivos mojones definitivos. Que el mojón final en el K. 60 lo han dejado debidamente referenciado así: a cuatro árboles de "Alcornoque" las distancias de: 33.60, 7.30, 35.60 y 10.80 con respectivos rumbos de 30° 20'; 27° 50'; 345° 15' y 301° 25', siendo este último un tronco cortado.

2º Que no habiendo encontrado referencias ni huellas en la región limítrofe a ese extremo de los otros comisionados que constituyen el grupo mixto encabezado por el Dr. Abraham Tirado, Ingeniero Jefe de la Comisión Venezolana de Límites con Colombia, y no pudiendo continuar avanzando la referida demarcación de esa línea por causa del invierno, que imposibilita la travesía por la llanura, han resuelto suspender el trabajo en el K. 61 y regresarse para movilizarse con el resto del personal y equipo a la ciudad de Arauca, con el fin de informarse si el grupo mixto citado ha regresado ya a Ciudad Bolívar y acordar allí, en vista de tales informaciones, lo conveniente.

(Firmado): Enrique Garcés; Carlos Carbonell.

25.e. Acta IV. Arauca, 15 de junio de 1930

En la ciudad de Arauca, capital de la Comisaría colombiana del mismo nombre, los suscritos, Dr. Enrique Garcés, Ingeniero Jefe de la Comisión de Límites de Colombia con Venezuela y Carlos Carbonell, Ingeniero Auxiliar de la Comisión Venezolana, hacen constar:

1º Que llegaron a esta ciudad el día 8 de los corrientes con el personal y equipo de la Comisión Mixta Colombo-Venezolana que constituyen.

2º Que no habiendo recibido noticias directas del personal que integra el otro grupo mixto y encontrándose a inmediaciones del sitio denominado Guárico o sea la bifurcación del río Arauca en dos brazos que forman la Isla del Vapor, aguas abajo de esta ciudad y de los sitios denominados Isla Cogollal y Brazo de Santa Bárbara, abriéndose igualmente el río Arauca en brazos que forman islas del mismo nombre, sitios en los cuales es el caso de estudiar la vaguada del referido río, de acuerdo con las instrucciones de los Gobiernos de Colombia y Venezuela, para resolver lo pactado en el Acuerdo Internacional canjeado entre las Cancillerías de los dos países en Caracas el 17 de diciembre de 1928, han convenido en trasladarse a dicho sitio para proceder a efectuar la inspección ocular y trabajos técnicos requeridos, con el fin de dejar terminada la demarcación fronteriza en este sector, para lo cual someterán esos estudios a la revisión y aceptación del referido grupo mixto, encabezado por el Ingeniero Jefe de la Comisión Venezolana, Dr. Abraham Tirado, que no ha podido concurrir a ellos.

(Firmado): Enrique Garcés; Carlos Carbonell.

25.f. Acta V. Arauca, 2 de julio de 1930

En Arauca, capital de la Comisaría colombiana del mismo nombre, a 2 de julio de 1930, los suscritos, a saber: Dr. Enrique Garcés, Ingeniero Jefe de la Comisión Colombiana de Límites con Venezuela y Carlos Carbonell, Ingeniero Adjunto de la Comisión Venezolana de Límites con Colombia, dejan constancia en la presente acta de los siguientes puntos:

1º Que el día 16 del mes pasado salieron de esta ciudad hacia la población de Arauquita, cabecera del municipio colombiano del mismo nombre, en la costa derecha o sur del río Arauca, con el personal de cadeneros, ayudantes y peones del grupo mixto que constituyen en la demarcación de la frontera colombo-venezolana.

2º Que por invitación del Jefe de la Comisión Colombiana, los acompañaron los señores coronel José C. Carrasco, en su carácter de Jefe Civil del Amparo, cabecera del municipio venezolano del mismo nombre perteneciente al Distrito Páez, Estado Apure, autorizado por su inmediato Superior el Jefe Civil de Guasdualito o Periquera, capital de dicho Distrito Páez; el señor Carlos R. Castellanos, Comisario especial de Arauca y Antonio José Mutis, Secretario de la Comisaría, con quienes reconocieron la actual situación del río Arauca respecto a las islas denominadas Cogollal y Santa Bárbara, o sea, que aquella isla queda al sur del verdadero canal del río y ésta al norte del mismo, o sea por donde la navegación se hace en todo tiempo, por no ser posible efectuarla por los brazos parciales o secundarios que corren al sur de la isla de Cogollal y al norte de la isla de Santa Bárbara.

3º Que el Ingeniero Jefe de la Comisión Colombiana hizo tal invitación a dichas autoridades por considerar pertinente a sus jurisdicciones intervenir en la referida inspección ocular.

4º Que después de visitar todos los prenom-ados individuos la población de Arauquita, re-esaron los jefes políticos citados, quedándose os miembros de la Comisión Mixta ocupados en los trabajos de su cargo de conformidad con las instrucciones de los Gobiernos de Colombia y Venezuela.

5º Que permanecieron haciendo observaciones astronómicas en Arauquita para fijar la posición geográfica de ese lugar, sin serles posibles determinar la coordenada longitud, por haberse dañado el aparato inalámbrico Phillips, limitándose a determinar la hora, azimut y latitud por observaciones siderales.

6º Que el día 28 de junio salieron para la isla Cogollal, levantando el plano del río a rumbo y tiempo, demorándose un día en Santa Rosa, caserío venezolano sobre la costa norte o izquierda del río Arauca, y distante... K. aguas abajo de Arauquita, después de haber determinado por varias observaciones en distintas aguas del río, su velocidad media.

7º Que permanecieron en tal isla cerca de la bifurcación del río, haciendo los mismos trabajos y observaciones, fijando ese punto geográficamente, pero sin poder determinar por señales horarias la longitud, por la razón ya expuesta.

8º Que verificaron exploraciones por el brazo que forma la isla, así como por el río, practicando sondajes, determinando la pendiente media del río y la velocidad de sus aguas, datos todos que consignarán en el informe técnico respectivo, con s carteras de campo y con cuyo acopio se ha podido constatar en forma precisa y fundamental que dicho brazo es un simple reguero del río, sin fondo suficiente, ni en las crecidas medias del río para navegación de ninguna clase, tal y como sucede con el brazo de Santa Bárbara, cuya boca superior es muy reducida y la inferior está casi totalmente obstruida. En tal virtud reconocen que la vaguada del río, de conformidad con la definición adoptada en el pacto que celebraron y ratificaron los Gobiernos de Colombia y Venezuela en Caracas, el día 17 de diciembre de 1928, o sea la línea fronteriza entre los dos países, está en el canal intermedio entre esas dos islas, o sea el más ancho y profundo, como queda ilustrado en el plano o croquis topográfico (plancha Nº 4) del río Arauca, haciendo por tanto parte íntegramente de Colombia la isla Cogollal, dividida actualmente en varios islotes secundarios y parte íntegramente de Venezuela la isla de Santa Bárbara, dividida también en varios pequeños islotes.

9º Que consideran conveniente construir en la boca de Cogollal o bifurcación del río, alguna obra defensiva, así como en otro caño aguas abajo e inmediato de aquélla, para prevenir que el río pueda engrosarlos con perjuicio del caudal de navegación central y que con tal fin propondrán a los respectivos Gobiernos el proyecto respectivo como simple preliminar de la localización definitiva sobre planos de detalle tan completos y exac-os como sea requerido.

10º Que después de haber terminado los estudios anotados y el plano del río hasta el sitio denominado Todos los Santos, regresaron a esta ciudad el día 1º de los corrientes al recibir noticias de la llegada de los comisionados Dr. Abraham Tirado, Ingeniero Jefe de la Comisión Venezolana de Límites con Colombia y Belisario Arjona, Ingeniero Adjunto de la Comisión Colombiana de Límites con Venezuela, con quienes se reunieron el mismo día de su regreso.

(Firmado): Enrique Garcés; Carlos Carbonell.

25.g. Acta de reconocimiento, VI. Ciudad Bolívar, 18 de noviembre de 1931

Nosotros, Doctores Abraham Tirado y Belisario Arjona E., declaramos hoy, a los 18 días del mes de noviembre de 1931, en Ciudad Bolívar, que hemos leído las Actas anteriores, de la número primero, del 28 de marzo de 1930, a la número cuatro, del 2 de julio de 1930 y encontramos que la parte esencial de ellas, que se refiere a la clasificación de las islas de Cogollal y Santa Bárbara, es correcta, y, consiguientemente declaramos que la vaguada en la de Cogollal va por el canal del Norte, siendo esta isla netamente colombiana, y que por el contrario la vaguada en la de Santa Bárbara corre por el brazo del Sur, correspondiéndole a Venezuela la plena propiedad de ella.

Igualmente hacemos constar que nosotros fuímos por el río Arauca hasta donde están ubicadas dichas islas y allí, inspeccionando el lugar, encontramos que la clasificación hecha por los señores Doctores Garcés y Carbonell es la verdadera y está conforme con el Acuerdo Colombo-Venezolano, y que por las circunstancias dichas aceptamos las mencionadas Actas y la clasificación que de ellas se desprende.

Así lo decimos y firmamos de nuestro puño y letra.

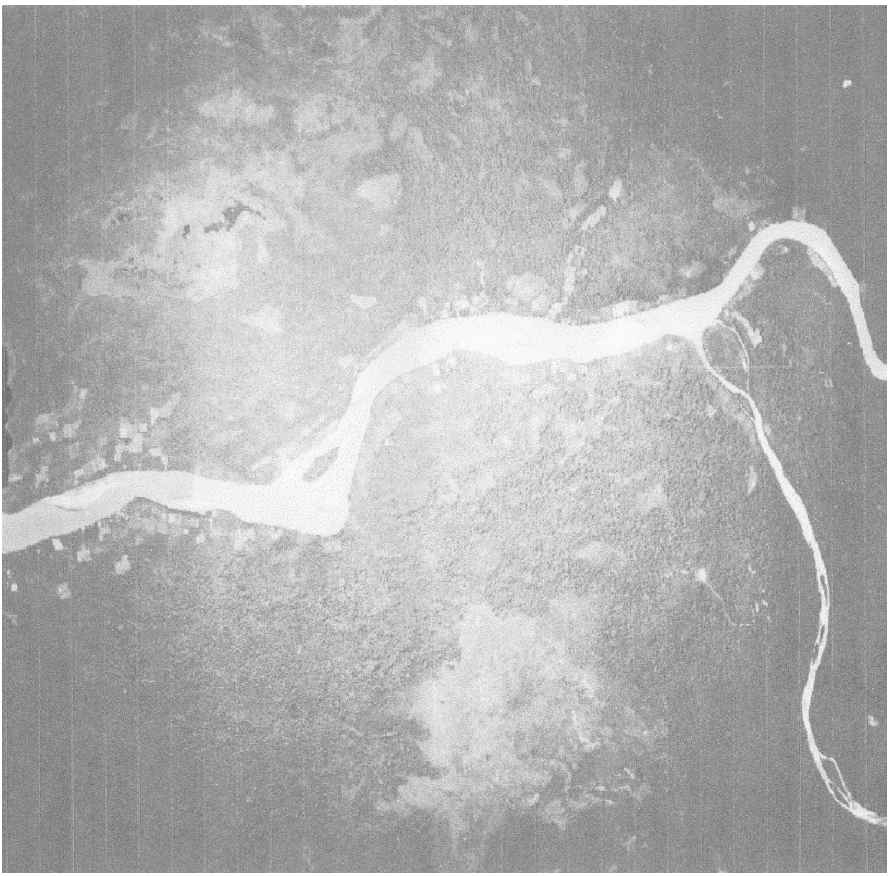
(Firmado): Abraham Tirado; Belisario Arjona E.

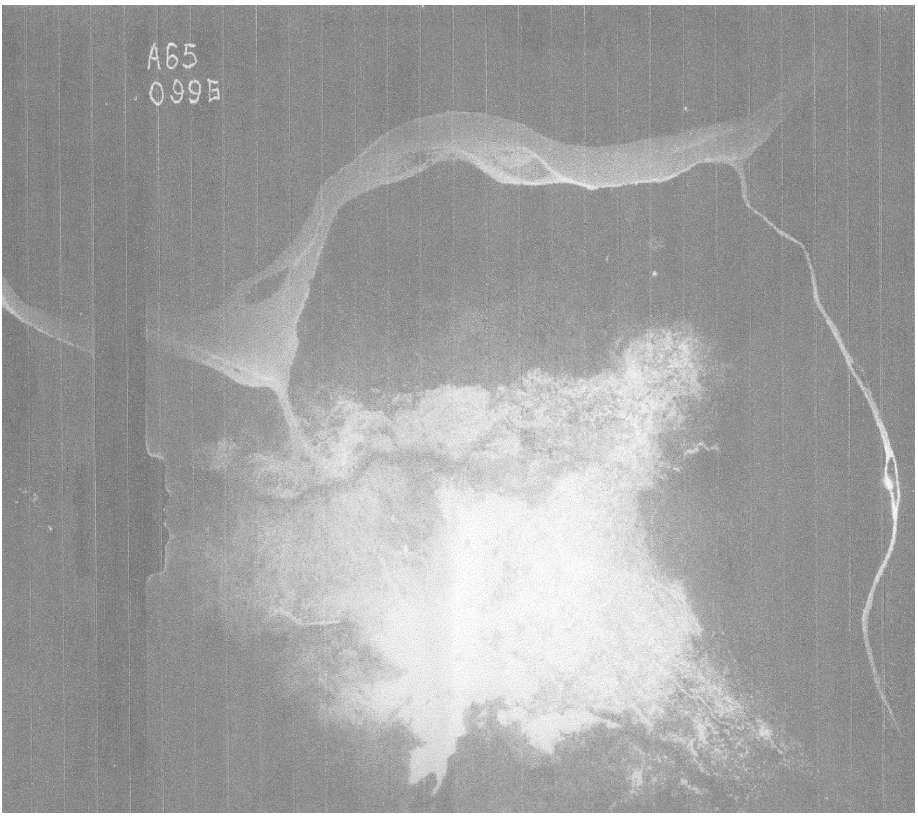
25.h. Acta VII *. Ciudad Bolívar, 24 de noviembre de 1931

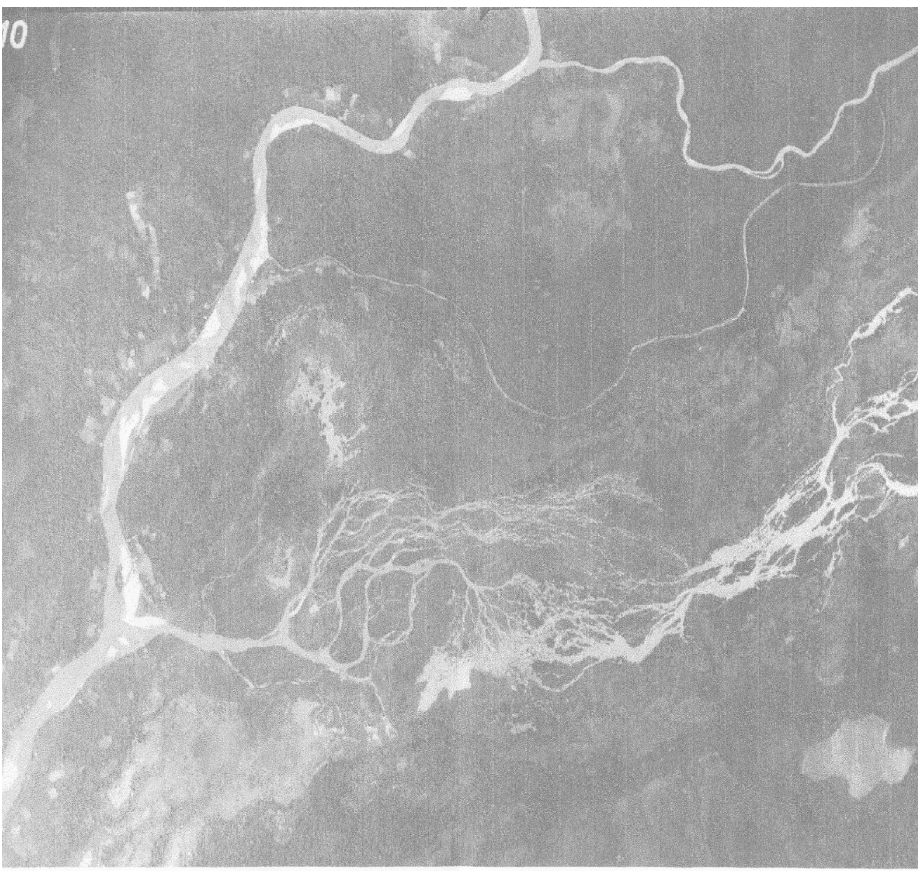
En Ciudad Bolívar, capital del Estado Bolívar, República de Venezuela, a los veinticuatro días del mes de noviembre de mil novecientos treinta y uno (1931), se reunieron los suscritos, Doctores Enrique Garcés, Abraham Tirado, Belisario Arjona E. y Carlos Carbonell, con el objeto de dejar constancia en esta Acta de las operaciones de deslinde y amojonamiento que han llevado a cabo, desde el comienzo de sus labores hasta hoy, en la Segunda Sección fronteriza entre las Repúblicas de Colombia y Venezuela, según definición del Laudo Español, procediendo de conformidad con el Acuerdo Internacional que celebraron dichas Repúblicas y fué canjeado en la ciudad de Caracas, el día diez y siete de diciembre de 1928; procediendo para ejecutar sus trabajos a movilizarse hacia los ríos Arauca y Meta, en los últimos días de febrero de 1930; y divididos en dos grupos mixtos, de acuerdo con el Acta inicial, laboraron en la siguiente forma:

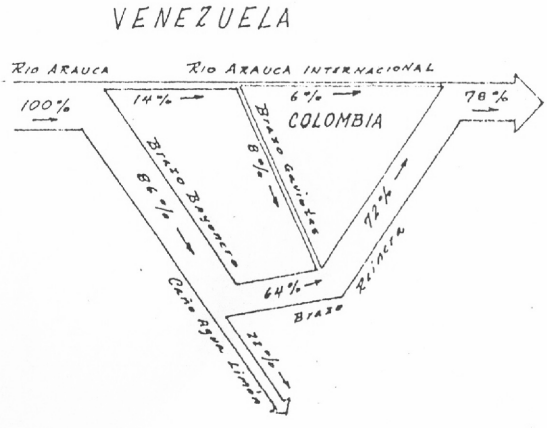
1º El primer grupo, integrado por los Ingenieros Garcés y Carbonell, se instaló en el sitio

* Modificada por el Acta VIII. En el presente volumen se incorporan estas modificaciones, pero se deja el Acta VIII para dejar constancia de ellas.

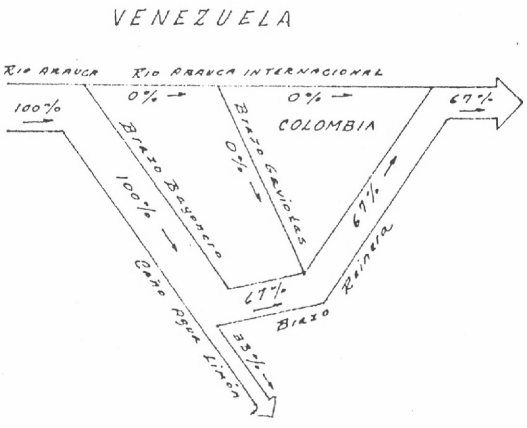



A65
099E





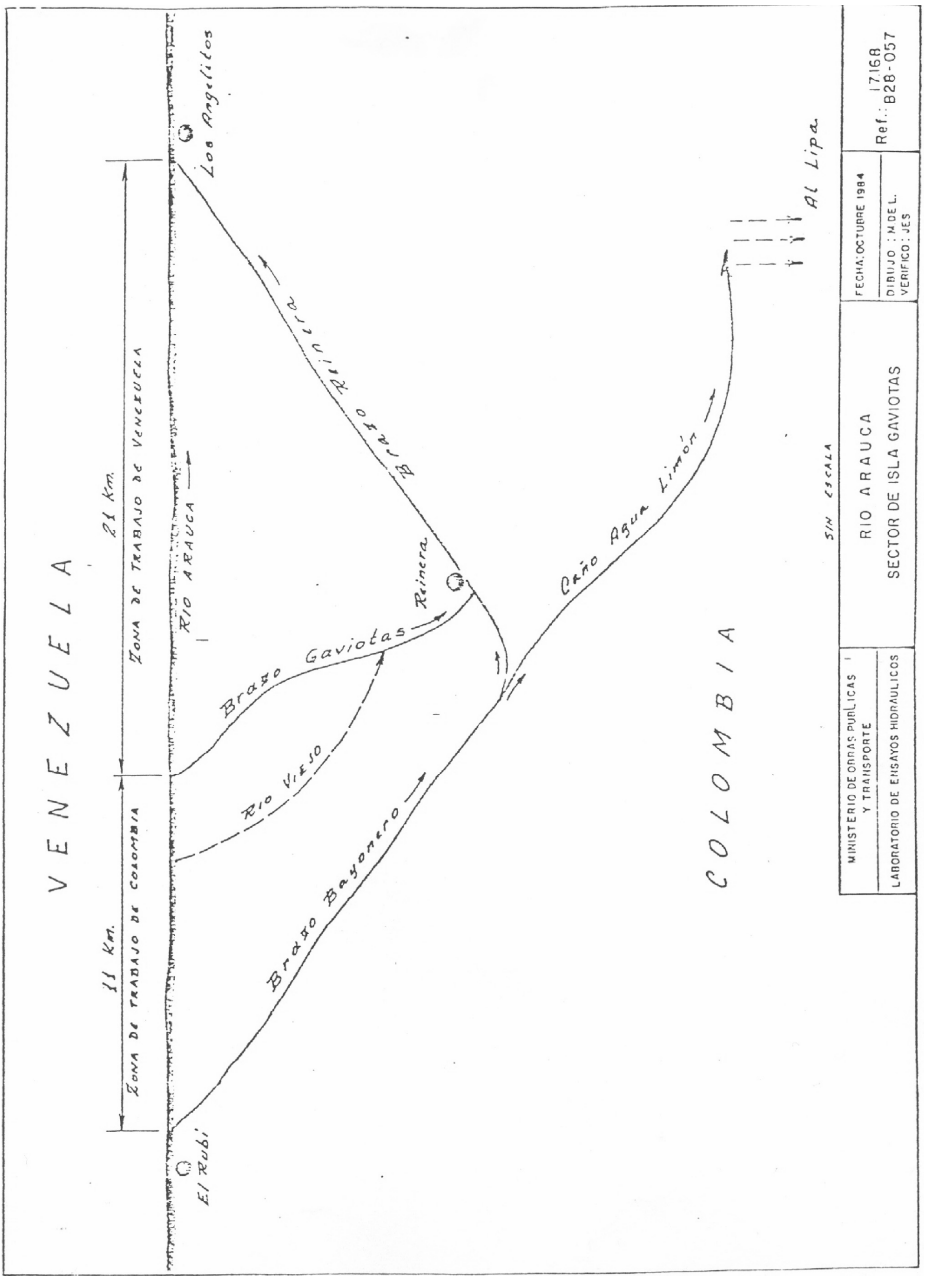
EN AGUAS MAXIMAS



EN AGUAS MINIMAS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTE LABORATORIO DE ENSAYOS HIDRAULICOS	RIO ARAUCA REPARTICION DE CAUDALES	FECHA: OCTUBRE 1984 DIBUJO : M.DEL. VERIFICO : JES	Ref.: 17.169 828-058

FIGURA


VENEZUELA
COLOMBIA
21 Km.
11 Km.
Zona de Trabajo de Venezuela
Zona de Trabajo de Colombia
Río Arauca
Los Angelitos
Brazo Gaviotas
Río Viejo
Brazo Bayonero
Río Arauca
Riñera
Caño Agua Limón
Al Lipa
El Ruby
SIN ESCALA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTE
LABORATORIO DE ENSAYOS HIDRAULICOS
RIO ARAUCA
SECTOR DE ISLA GAVIOTAS
FECHA: OCTUBRE 1984
DIBUJO : M.DEL.
VERIFICO: J.ES
Ref.: 1716B
B28-057

"MATERIAL DE DISCUSIÓN PARA TÓPICOS DE TRANSPORTE EN VENEZUELA"

Alberto Méndez Arocha (sillón I, ANIH)
César Quintini R. (sillón XIX, ANIH)

NOTA DEL EDITOR

El presente trabajo fue elaborado para las VII Jornadas y I Congreso de Transporte y Vialidad, celebrado en Caracas en julio de 2006, con el propósito explícito en el título de auspiciar la discusión de Tópicos de Transporte en Venezuela. Por causas fuera del control de los autores, el material quedó inédito, circunstancia por la cual se ha creído conveniente asumir su divulgación en los medios de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat. A tal efecto se incluye en este Boletín Nº 13 y además, se está dedicando un espacio exclusivo en nuestro sitio en Internet, para dar cabida a opiniones relativas a los planteamientos expuestos.

INTRODUCCIÓN. Planificación y precios del transporte. Costo real para la Economía Venezolana de algunas experiencias puntuales de transporte. Competencia entre modos

Lo más importante a destacar, desde el punto de vista de la planificación económica, o sea visto el sector transporte como un todo, es que *no se han establecido políticas de precios* que sirvan de guía para canalizar los modos en competencia de transporte terrestre (transporte carretero, aéreo, ferrocarriles, cabotaje), y estas políticas son las que determinarán el uso alternativo de carreteras contra ferrocarriles, por ejemplo. O sea, que el sector parece estar a la buena de Dios en cuanto a estos principios económicos rectores claves.

Cada modo de transporte tiene su costo, *que se debería reflejar en las tarifas*, para que *en cada región se utilice más aquél que resulte más económico*, y los subsidios relativos podrían ocasionar *grandes deformaciones*. Cómo usar más lo más costoso y menos lo más barato.

Si las tarifas de cada modo de transporte reflejaran su costo, la gente usaría los modos más eficientes en cada caso y el sector trabajaría en las condiciones óptimas. Pero las reglas del juego no están claras, no se establecen.

Parece existir un romanticismo decimonónico que asocia la industrialización a las redes de rieles, tipo Europa y Estados Unidos, así como en un tiempo se asoció la hidroelectricidad y el desarrollo integral de cuencas, no importa su costo, a la modernidad y al crecimiento industrial (específicamente la URSS). Solo que estos tiempos ya pasaron.

PLANTEAMIENTO: *POLÍTICAS DE PRECIOS PARA TRANSPORTES EN COMPETENCIA*

Casos puntuales

En igualdad de condiciones, en rutas paralelas, en distancias superiores a los quinientos kilómetros (500 km.) y con volúmenes de carga a ser transportados superiores a quince millones de toneladas anuales, *no hay la menor duda que el transporte acuático es el que utiliza menor cantidad de recursos por tonelada-kilómetro transportada*, seguido del transporte por ferrocarril y quedando en último lugar el transporte por carretera. Pero a medida que las circunstancias geográficas y demográficas se alejan de ese modelo simplificado, el uso de recursos requeridos para el transporte de una tonelada-kilómetro se irá reajustando y *las estadísticas mundiales indican claramente que el transporte carretero maneja globalmente los mayores volúmenes*, desde luego exceptuando la fracción correspondiente al transporte marítimo que por razones físicas no permite ni ferrocarriles, ni carreteras. El transporte aéreo de carga está en una clase diferente.

En cuanto al transporte de pasajeros se refiere, solamente en casos muy especiales entra en juego el transporte acuático, quedando como opciones válidas el transporte carretero y el ferroviario para distancias de quinientos kilómetros o menos, mientras que para distancias en el rango de los quinientos y los dos mil kilómetros, *en algunas partes del mundo el transporte aéreo y el ferroviario compiten en términos comparables* en el transporte de pasajeros. Debe acentuarse la circunstancia de que el contraste existente entre el transporte carretero y los modos aéreo y ferroviario en cuanto a la movilización de personas se refiere, ya que en el primer caso, *el transporte individualizado juega un papel determinante y moviliza una proporción generalmente desmesurada cuando se le compara con el transporte colectivo.*

Con frecuencia, los subsidios juegan un papel determinante en la fijación de los costos aparentes del transporte. Se subsidia cuando se permite la libre circulación por calles y carreteras, se subsidia cuando se suministran combustibles por debajo de su costo, se subsidia cuando no se cargan los costos financieros de infraestructura y equipos en los pasajes o boletos. El problema es que cuando se hace un "subsidio general" (en función del consumo) se favorecen mucho más los ricos que los

pobres, obteniéndose un resultado perverso, contrario a lo deseado por los planificadores (ver figura más abajo).

Porque si alguien decidiera *subsidiar los ferrocarriles* o alternativamente las carreteras, o las gandolas (para "desarrollar" regiones depauperadas), en algún momento se podrían estar auspiciando el uso de los modos de transporte más costosos porque les impusieron precios baratos (o todo lo contrario). Este es un grave defecto de las leyes habilitantes (Tránsito y FC), la indeterminación de la política de tarifas. De hecho, las tarifas de transporte de pasajeros no orientan nada sobre la rentabilidad permitida para los empresarios, y las tarifas de infraestructura tampoco estipulan criterios específicos. *Tampoco hablan de subsidios cruzados permitidos, entre clases, o para grandes cargas, o de cualquier otro tipo.*

Cuando se habla de costos reales para la economía venezolana, se hace referencia al esfuerzo por contabilizar el valor total de los recursos empleados para prestar un determinado servicio de transporte. Por cuanto generalmente no existen estadísticas confiables de libre acceso al público, la mayoría de las consideraciones que se presentan a continuación son de tipo cualitativo, con apenas algunas especulaciones de carácter cuantitativo *cuyo objetivo fundamental es resaltar la conveniencia de estimular la captación, ordenamiento y análisis de datos reales asociados con las inversiones y operaciones de sistemas puntuales y generales de transporte.*

PLANTEAMIENTO: *PROBLEMÁTICA DE LA PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE EN VENEZUELA: MODOS PREFERENCIALES*

Transporte de Minerales: Se pueden citar varias experiencias interesantes en Venezuela que pueden servir para generar una importante base de datos. Está en primer lugar el transporte de mineral de hierro, donde la experiencia demuestra que para el transporte de las minas a los puntos de embarque y de utilización local, resulta definitivamente más ventajoso *utilizar el modo ferroviario.* Con la evolución del tamaño de las embarcaciones se han perdido ventajas competitivas en el despacho desde puertos sobre el Río Orinoco, lo que ha obligado a utilizar técnicas de trasbordo que al no haber resultado exitosas generan la tendencia de acudir al modo ferroviario para acceder a un puerto de aguas profundas. *Las tendencias que se perciben, deben ser contrastadas con una más cuidadosa evaluación de las alternativas fluviales existentes*. Otra experiencia venezolana interesante es el transporte de bauxita, actividad multimodal en la que el mineral se moviliza primero en camiones, luego se baja por una correa transportadora hacia un primer patio de clasificación/ almacenamiento, para luego ser llevado por ferrocarril a un segundo patio en el punto de embarque de Puerto Gumilla donde es embarcado en trenes de gabarras

para su traslado Orinoco abajo hasta Puerto Ordaz. Este esquema tiene la desventaja de que la inversión realizada solamente puede ser utilizada un 60% del tiempo *debido a las limitaciones de navegación por el Orinoco durante la época de sequía*. En base a la experiencia generada sería interesante comparar los costos reales acumulados, incluidos los costos financieros, con la alternativa de transporte carretero directo *desde los Pijiguaos hasta Puerto Ordaz*. Desde luego que la comparación debe hacerse utilizando la más avanzada tecnología de transporte carretero de minerales que es la empleada en Australia, donde es común el uso de remolques de tres o más unidades, capaces de transportar volúmenes de ciento cincuenta a trescientas toneladas por vehículo. Los costos de transporte por el río constituyen una base de datos real y confiable, para ser cotejados con los costos también reales del manejo ferroviario del mineral de hierro entre Ciudad Piar y Puerto Ordaz, a fin de determinar la mejor forma de acceder a un puerto de aguas profundas. Una tercera fuente de información relativa al transporte de minerales es el manejo del carbón de las Minas del Guasare, hasta su embarque para la exportación. Esta experiencia es particularmente interesante por cuanto la inversión en infraestructura especializada de transporte ha sido mínima, puesto que el acarreo de la mina a los puertos de embarque se hace por carretera, mientras que los terminales de embarque son antiguos puertos petroleros adaptados para el almacenamiento y despacho del carbón que se lleva en gabarras hasta los barcos oceánicos. Debido a las limitaciones de este sistema, se ha venido estudiando desde hace años la opción de construir un puerto especializado alimentado desde las minas por una línea ferroviaria, en un esquema similar al empleado entre las Minas de Cerrejón y Puerto Bolívar, en el otro lado de la frontera. La adopción de un sistema de transporte de mayor capacidad para el carbón se ha visto complicado por planteamientos paralelos que desean ampliar el proyecto para desarrollar un puerto de contenedores para Occidente. El análisis de esta situación ofrece interesantísimas oportunidades.

Transporte de Pasajeros: En Venezuela hay actualmente una sola experiencia de transporte colectivo masivo en el Metro de Caracas, la cual se apoyó en experiencias casi centenarias de las mayores metrópolis del mundo. Es bueno señalar que cuando se desarrollaron la mayoría de los grandes ferrocarriles urbanos, todavía el transporte automotor no había alcanzado su madurez y el transporte colectivo automotor era todavía un experimento. Luego de cien años de experiencia acumulada, todavía la mayoría de las grandes ciudades del mundo continúan prefiriendo el modo de transporte colectivo sobre rieles, *particularmente por el hecho de que la vía férrea es exclusiva para sus vehículos,* circunstancia que es poco

frecuente en el caso de los vehículos automotores de transporte colectivo, con dos ejemplos de excepción en el sistema de transporte público de Curitiba (Brasil) y el Transmilenio de Bogotá. *El costo de estos sistemas de transporte automotor con vía exclusiva, es del orden de un décimo al costo de un sistema ferroviario urbano y es inclusive menos costoso y mucho más flexible* que las soluciones llamadas de riel ligero ("*Light rail*") que operan con tranvías.

El Metro de Caracas, a consecuencia de la cultura generalizada de subsidios que prevalece en Venezuela, tiene una de las tarifas más bajas del mundo, con un rango equivalente que oscila entre diez y quince centavos de euro (0,10 – 0,15•) por viaje. Esto apenas alcanza para cubrir los gastos operativos. *Todo el costo de la infraestructura fija y las inversiones iniciales en equipo, son a cuenta de la Nación*, es decir que mientras el usuario paga un diez por ciento del costo, el resto de la economía nacional le paga el otro noventa por ciento. Pese a ello, se han construido y operarán próximamente líneas de metro en Valencia, Maracaibo y Los Teques. El Ferrocarril Caracas-Valles del Tuy amerita especial consideración. Las cifras empleadas para justificar su ejecución daban un estimado de costo del orden de los seiscientos millones de dólares (US$ 600MM) y un volumen de pasajeros que estaría entre ciento cincuenta y doscientos cincuenta mil (150.000/250.000) pasajeros diarios. Los últimos costos reportados ya se acercan a una cifra cuatro veces mayor, es decir, que la inversión inicial estará en el orden de los dos mil quinientos millones de dólares (US$ 2.500MM). En cuanto al volumen de pasajeros, al menos en la etapa inicial, presumiendo que operen ocho trenes con mil pasajeros cada uno y que cada uno haga dos viajes entre las 5:00 am y la 7:00 am, ello implicaría un movimiento de diez y seis mil (16.000) pasajeros de ida y vuelta en las horas pico. El resto del día, el tráfico probable pudiera estar entre cuatro y nueve mil pasajeros (4.000/ 9.000) lo que en el más optimista de los casos equivale a veinticinco mil (25.000) pasajes de ida y vuelta. No resulta exagerado suponer que el costo financiero de este proyecto para la economía nacional, está en el orden del uno por ciento (1%) mensual lo que aplicado al monto de la inversión realizada, ello resulta en un costo mensual de veinticinco millones de dólares (US$ 25MM) que aplicados a los días de mayor tráfico resultarán en un costo financiero de un millón de dólares diario (US$ 1,00MM/día), *es decir cuarenta dólares ($40,00) por viaje de ida y vuelta equivalentes a más de ochenta mil bolívares al cambio oficial* (año 2006) ello sin incluir gastos operativos y de gestión; como indudablemente ningún usuario estará dispuesto a pagar esa suma, la diferencia deberá ser pagada por cuenta de la economía nacional. Estas cifras, sacadas al boleo, son mucho más realistas que las empleadas para justificar el proyecto y probablemente

los volúmenes reales de pasajeros serán menores que las que se acaban de mencionar durante muchos años y en consecuencia, mayores habrán de ser los correspondientes costos unitarios reales.

Estas consideraciones deberían ser tomadas muy en cuenta, al tomar futuras decisiones para las inversiones en transporte tanto de carga, como de pasajeros.

PLANTEAMIENTO: *CONVENIENCIA DE REVISAR POLÍTICAS DE COSTOS Y TARIFAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE*

Áreas de alta actividad y alto costo de transporte: En la sección precedente se hizo referencia a la mayoría de los sistemas de transporte concebidos con fines concretos en Venezuela durante los últimos años. No se mencionó el sistema de transporte de hidrocarburos que, sin duda, constituye la mayor actividad singular de transporte en el país, aún excluyendo el tráfico de exportación, pues tanto el transporte de cabotaje, como el de vehículos automotores destinado para atender el mercado interno, manejan cifras de gran cuantía, a las que habría que agregar el transporte por oleoductos y gasoductos. Sin duda que allí existe una importante base de datos y seguramente interesantes oportunidades de mejora; lamentablemente, a lo largo de su historia y por diferentes circunstancias que han privado a lo largo del tiempo, la industria petrolera ha sido muy cautelosa en cuanto a compartir información con la comunidad nacional sobre esa materia. El resto de la actividad de transporte, aunque de significativa cuantía, está extremadamente dispersa y carente de una adecuada orientación que procure homogeneizar prácticas para aumentar la productividad. *La creencia generalizada – sin fundamento racional alguno – de que el transporte ferroviario es menos costoso que el transporte automotor,* ha hecho que en lugar de procurar analizar racionalmente los problemas del transporte automotor, para introducir mejoras significativas, de cuando en cuando, se intente desarrollar planes ferroviarios que nunca llegan a resultados favorables[1]. A esto se hará referencia en otra sección.

1. Tampoco durante el siglo XIX. Los ramales puntuales de Guzmán Blanco, usados poco, de trochas distintas, sólo tenían utilidad para el financista (muchas veces él mismo) que tenía un rédito garantizado por la concesión de 99 años. Un ladrón que fue a parar al Panteón Nacional "por ayudar al desarrollo regional" con los ferrocarriles. Véase el trabajo de A.M.A. en el Boletín de la ANIH.

PLANTEAMIENTO*: ¿FACTIBILIDAD ECONÓMICO-SOCIAL DEL PLAN FERROVIARIO?*

Hacia un Plan Nacional de Transporte: Según J. M. Sussman,[2] los sistemas de transporte corresponden a la clase **CLIOS**, siglas que en inglés se refieren a "Grandes Sistemas Abiertos", Complejos e Integrados. En efecto, dado el caso de que los sistemas de transporte tienen como objetivo fundamental facilitar la interacción de todos los demás sistemas que los humanos han insertado en el ecosistema, su planificación debe estar fundamentada en la probable evolución de todos los sistemas con los cuales interactúa, desde luego que con énfasis en aquellos con los cuales la interacción es más acentuada.

Los centros de conocimiento, con el objeto de sistematizar sus actividades en las áreas de creación y transferencia de conocimiento, han subdividido sus organizaciones, generalmente en función de disciplinas ligadas a los componentes de los sistemas y a lo largo del tiempo el dominio del conocimiento, si bien se ha profundizado hasta grados extremos, algunas veces ha perdido el concepto de conectividad. Es notable, por ejemplo, que en el idioma inglés el concepto de "*Transportation*" estuvo durante décadas ligado al transporte terrestre, mientras que el transporte marítimo era referido como "*Shipping*". *Ha habido casos en que la tarea de Planificación de Transporte, en lugar de hacerse de manera integral, se ha hecho por modos separados, de manera que la misma carga se ha contabilizado como usuaria simultánea de los modos carretero, ferroviario y acuático en los mismos trayectos y al mismo tiempo.* Con frecuencia se cree que es indiferente para un usuario despachar la carga por tren o por camión; o tomar el autobús, el tren o el avión solamente en función del costo del servicio ofrecido. Sin duda que con la casi universal adopción de las prácticas multimodales ya es más frecuente que se adopte la visión de conjunto, que la visión monomodal, pero no siempre se obtienen los mismos resultados *en aquellas regiones que ya poseen una infraestructura desarrollada que permite el flujo de bienes por cualquiera de los modos convencionales, que en aquellas regiones que además de no poseer la infraestructura, tampoco poseen las condiciones geográficas, demográficas y de productividad que justifiquen la diversificación de modos en su sistema de transporte.*

Es indispensable el enfoque sistémico integral, pero no por ello automáticamente se justifica la diversificación de modos simplemente por diversificar, aparte de la necesidad de incluir dentro del concepto del "costo" a la calidad, todo junto denominado "satisfacción" del servicio. Tienen la palabra los planificadores del Estado.

2. Joseph, Sussman. "*Introduction to transportation systems*". Artech House, Boston.

PLANTEAMIENTO: *NECESIDAD DE UN PLAN NACIONAL COORDINADO DE TRANSPORTES SECTORIALES*

Transporte y Despilfarro Energético: El consumo de energía por habitante de Venezuela es uno de los mayores de América Latina, siendo el Sector Transporte uno de los mayores responsables de tal consumo. El tema amerita una ponencia que lo trate con exclusividad, razones de espacio obligan a un simple enunciado. Sin duda que los precios exageradamente bajos de los combustibles constituyen la principal causa de la deformación de la demanda. Los criterios que han dado base para la formulación de estas equivocadas políticas de precios, parten de la percepción de que abaratar los costos de transporte es una forma de impulsar el desarrollo, afianzada con la creencia de que aumentar los precios de los combustibles puede provocar un estallido social. Ahora que se habla del "cenit del petróleo" (¿*peakoil* 2006?) se plantea una revisión de nuestra posición frente a los precios de los derivados del petróleo y su real contribución como elemento de desarrollo económico. Habrá que considerar el futuro del etanol y las medidas para la reducción de los consumos específicos de energía en el país, o sea, la intensidad de consumo (TPE/$PIB).

PLANTEAMIENTO: *REVISIÓN DE LA POLÍTICA DE SUBSIDIOS, HACIÉNDOLOS FOCALIZADOS Y TEMPORALES SEGÚN DESEMPEÑO.*

La Política de Transporte dentro del Contexto General: Ya se ha mencionado, al hablar de la Planificación del Transporte, que esta actividad está fuertemente ligada a prácticamente todas las demás actividades humanas y, en consecuencia, la definición de una Política de Transporte esta íntimamente vinculada con la Política Tecnológica que debería servir a su vez de marco de referencia para conformar un conjunto con la Política Energética y la Política Automotriz.[3] Debería conocerse exactamente cuáles son los planes de coordinación y metas que podrían perseguirse para obtener el menor costo social y la certeza de competitividad en la producción de vehículos de transporte terrestre en función de un óptimo global: tipo de motores, especificaciones de los vehículos, selección de los combustibles (¿dieselización, etanol, gas?), características de las infraestructuras, aspectos institucionales. Esto va relacionado con las discusiones del punto arriba desarrollado.

---

3. Véase el trabajo citado ante el MIT YV, y las figuras anexas.

PLANTEAMIENTO: *HACIA UNA POLÍTICA DE PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES DEL TRANSPORTE*

El Transporte como herramienta de desarrollo regional: Este tema es para discutir la conveniencia de auspiciar el transporte regional como mecanismo para elevar el nivel económico-social de áreas rurales. *Está visto que alentar un solo tipo de servicios parece un esfuerzo inútil en ausencia de otros factores como la inversión productiva*[4]. Sin duda que la introducción del transporte mecanizado, en la presencia de otros factores indispensables para el desarrollo ha constituido de hecho un elemento catalizador, como se demostró durante todo el siglo XIX en Europa y Estados Unidos cuando se introdujo el ferrocarril y cuando entraron los vapores en las rutas marítimas y fluviales de todo el mundo. La consolidación en el siglo XX de los descubrimientos en la segunda mitad del siglo XIX que sirvieron de base para el extraordinario desarrollo del transporte automotor, permitieron que el transporte mecanizado llegara a los sitios donde no había podido llegar el ferrocarril, e inclusive que lo desplazara en muchas tareas en las que las distancias *y los volúmenes de carga y pasajeros, no justifican el transporte por ferrocarril.* En todo el siglo xx no se puede singularizar experiencia alguna que permita asociar un proceso importante de desarrollo regional a la dotación de una red ferroviaria. Ni tampoco ninguna experiencia que demuestre que habiendo fracasado los intentos de estimular el desarrollo mediante la dotación de servicios de transporte automotor, se haya logrado tal propósito mediante la construcción de líneas férreas.

PLANTEAMIENTO: *REVISAR LOS MECANISMOS APLICADOS AL MEDIO RURAL PARA LA REDUCCIóN DE LA POBREZA: EL PAPEL DEL TRANSPORTE*

FERROCARRILES

Medio Siglo de Experiencia Ferroviaria en Venezuela: 1940/1990: La mayoría de los ferrocarriles de servicio general de Venezuela surgieron en las últimas dos décadas del siglo XIX y comenzaron a decaer con la llegada de los vehículos automotores a principios del siglo XX, sin que las líneas existentes experimentaran expansión alguna en las primeras cuatro décadas, para finalmente desaparecer al final de la Segunda Guerra Mundial. El lapso de cincuenta años aquí referido, se inicia con el intento de integración mediante la construcción del Enlace Palma Sola-El Palito, durante la administración del Presidente Eleazar López

4. Véase de A.M.A., "Pobreza y desarrollo rural". En: *Ley Habilitante de Transporte Ferroviario: un cuestionamiento*. Boletín ANIH, Nº 11, 2005; pp. 70 ss.

Contreras, que permitía conectar el Ferrocarril Bolívar (Barquisimeto-Tucacas) con el Ferrocarril Valencia-Puerto Cabello. El último ferrocarril construido durante ese medio siglo, fue el ferrocarril Los Pijiguaos-Puerto Gumilla, para el transporte de bauxita. En los años intermedios se construyó la línea Barquisimeto-Puerto Cabello, con sus extensiones posteriores hasta Acarigua/Turén y hacia las minas de fosforita de Riecito (Falcón); sobre este ferrocarril se harán comentarios adicionales más adelante. Se construyeron además tres ferrocarriles para el transporte de minerales: San Félix-El Pao y Ciudad Piar-Puerto Ordaz en el Estado Bolívar y Guanta-Naricual en Anzoátegui. De los ferrocarriles mineraleros, solamente continúan en operación el Ciudad Piar-Puerto Ordaz y el de Los Pijiguaos, dedicados exclusivamente al transporte de minerales. Al suspender las actividades mineras, los ferrocarriles El Pao-San Félix y Guanta-Naricual han cesado de operar, a pesar de encontrarse ubicados en áreas donde ocurre una importante actividad económica. Por cierto que en los años ochenta se realizó una costosísima inversión para conectar las líneas férreas entre Puerto Ordaz y San Félix, la cual tiene un bajísimo nivel de actividad, por lo que probablemente nunca será posible recuperar la inversión realizada. Ninguna de las líneas citadas evidencia la presunción de que la construcción de vías férreas implica un estímulo automático al desarrollo económico.

PLANTEAMIENTO*: ¿ES EL FERROCARRIL UN ELEMENTO DETERMINANTE DEL DESARROLLO REGIONAL?*

Una evaluación del Ferrocarril Barquisimeto-Puerto Cabello: Cuando comenzó a funcionar a finales de la década de 1950, este ferrocarril era una muestra de la tecnología ferroviaria más avanzada disponible para el momento. Se trataba del primer tramo de un plan ferroviario, que como tantos otros, elaborados antes y muchos otros que siguieron después, aspiraba a cubrir toda la extensión del territorio nacional. Esta línea cuenta con condiciones especialmente favorables: Topografía adecuada para la vía férrea, conecta un puerto importante con una ciudad mayor del interior del país, pasa por una región de alta productividad agrícola y con un importante potencial para el desarrollo agroindustrial y petroquímico, existe una adecuada ocupación del territorio, con una importante tendencia de crecimiento demográfico y para el momento en que entró en servicio la línea férrea, solamente existía una carretera de dos canales entre las dos ciudades. *No obstante la operación del ferrocarril, ni siquiera ha sido capaz de generar ingresos para cubrir sus gastos operativos, lo cual obligó al Instituto de Ferrocarriles (IAFE) a liquidar progresivamente activos en todo el país, que había heredado de las antiguas empresas adquiridas por el Estado, para poder financiar la operación de esa única nueva línea.* Durante las cuatro

décadas de su existencia, a pesar de su limitado uso, la línea está siendo renovada por tercera vez. A lo largo de su ruta no ha surgido ningún desarrollo agrícola o industrial que utilice regularmente esa forma de transporte y el escaso uso que los potenciales usuarios de la región han hecho del servicio*, obligó al cierre de la mayoría de las estaciones intermedias.*

La línea original ha experimentado dos extensiones, una desde Yaritagua hasta Acarigua, con un ramal a Turén y otra segunda línea de Morón a Riecito (Falcón); ninguna de esas dos líneas ha funcionado regularmente, ni se han cumplido las expectativas que se utilizaron para justificar su construcción.

PLANTEAMIENTO: *COSTOS HUNDIDOS Y PLANIFICACIÓN REGIONAL*

PLANTEAMIENTO: *REVISIÓN. USO FC VS TRANSPORTE AUTOMOTOR – POLÍTICAS DE COSTOS Y PRECIOS*

Evolución del Impacto del FC en la economía de las naciones en función de las tecnologías disponibles. Sin duda que durante el transcurso del siglo XIX y las primeras dos décadas del siglo XX, la tecnología ferroviaria constituyó la más avanzada para el servicio de transporte terrestre y su introducción implicaba un salto cuántico, al remplazar con la tracción mecánica el transporte por tracción "de sangre" que desde la invención de la rueda, en épocas prehistóricas, no había experimentado mejoras de significación.

Tres innovaciones introducidas a finales del siglo XIX y que tomaron gran impulso después de la Primera Guerra Mundial, cambiaron radicalmente las prácticas del transporte. Estas tres innovaciones fueron: las técnicas de pavimentación con asfalto y concreto, el motor de combustión interna y finalmente los neumáticos. Estas tres innovaciones permitieron el acceso de la tracción mecanizada a territorios que no podían ser alcanzados por las vías férreas y posobilitaron una flexibilidad en las operaciones, que era imposible por la rigidez de las rutas ferroviarias. Como generalmente ocurre, quienes se beneficiaban de las antiguas tecnologías adoptaron una actitud adversa ante las innovaciones, de modo que durante muchas décadas quienes auspiciaban los ferrocarriles estuvieron viendo el transporte carretero como un competidor y no como un complemento. Ha sido solamente a partir de la segunda mitad del siglo XIX, cuando comenzaron a utilizarse los contenedores, que ha sido posible comprender que el transporte carretero es un complemento del transporte ferroviario y viceversa, entendiendo que para bajos volúmenes de carga y pasajeros y para distancias inferiores a los trescientos kilómetros en la mayoría de los casos el transporte

carretero es la mejor opción, mientras que por otra parte las innegables economías de escala del ferrocarril, solamente pueden hacerse efectivas cuando existen grandes volúmenes a transportar entre puntos distantes.

Si bien cuando no había progresado la tecnología automotriz, la única forma de impulsar el desarrollo mediante el transporte mecanizado era a través de la dotación de líneas férreas, como en efecto ocurrió durante todo el siglo XIX, *no es ese el caso actual, cuando con la aplicación de recursos relativamente modestos se pueden lograr las ventajas del transporte mecanizado con la construcción de carreteras,* logrando servir áreas mucho más extensas que lo que puede hacerse con una línea férrea, cuyos trenes no pueden detenerse a prestar servicio a los pequeños productores o a los escasos pasajeros que pudieran surgir a lo largo de una nueva vía férrea.

Como ya se mencionó, durante todo el siglo XX, ***no surgió un solo ejemplo*** *de desarrollo de una región o de un país que pueda atribuirse a la construcción de vías férreas*. Tampoco se puede citar un solo caso en que a lo largo de alguna vía férrea construida para manejar el producto de alguna explotación minera, haya surgido algún otro tipo de actividad complementaria, que permitiese que el ferrocarril continuase operando después del cese de la actividad minera.

El transporte mecanizado, es sin lugar a duda, un requisito indispensable para el desarrollo, pero el transporte mecanizado solo no es garantía de desarrollo, es necesario pero no suficiente; en consecuencia cuando se intenta estimular el desarrollo, lo razonable es proveer el transporte mecanizado con el mínimo uso de recursos y *luego mejorarlo de manera progresiva en función de los incrementos de tráfico* que se generen. Eventualmente, los volúmenes que se generen pueden alcanzar una magnitud, que permitan aprovechar entonces las economías de escala del transporte ferroviario y las del transporte acuático, cuando esta otra forma de transporte sea compatible con la geografía.

Muchos estudios de factibilidad utilizados para evaluar alternativas de transporte están viciados de sesgo a consecuencia de los subsidios gubernamentales que se aplican, de modo que los costos que se reportan con base en el sistema contable que se aplica a la institución encargada de prestar el servicio, *resultan inferiores al costo real que dicho servicio tiene para la economía del país que lo auspicia.* Es el caso, por ejemplo, de los servicios masivos de transporte rápido.

PLANTEAMIENTO: *REVISIÓN DEL FACTOR DE COLONIZACIÓN DE LOS FERROCARRILES RURALES. ¿SUBSIDIOS DE CARGA Y PASAJEROS?*

1. EL CASO DE CARACAS

Caos urbano y transporte colectivo, el aspecto institucional. La mayor parte del consumo de gasolinas ocurre en las zonas urbanas de Venezuela, siendo Caracas un caso excepcional con el mayor aporte. Igualmente, el costo del tiempo perdido en la congestión sería muy elevado, para no mencionar la contaminación ambiental (la gasolina con plomo se sustituyó después de años con más de 10ppm de plomo en aire (cuando el máximo permitido era 0,5).

Es bien conocida la situación del tránsito automotor en la capital –una velocidad promedio de menos de 12 KM/H–, un área de circulación de menos de 16%, con una flota cada vez creciente y vialidad estacionaria. El costo de combustible y del tiempo perdido en los accesos a la ciudad, en la congestión interna (no hay vialidad periférica para desviar el tráfico interestatal) alcanzan cifras millonarias.

No hay un tratamiento o enfoque integral del problema, cuando algunas aristas son de tipo institucional. A pesar de que el Sistema del Metro de Caracas proveyó un marco de referencia básico para ordenar el Sistema Metropolitano de Transporte, el hecho de que no se haya logrado que la Alcaldía Metropolitana ejerza una de sus atribuciones fundamentales asumiendo el rol rector en las cuestiones de transporte, constituye el ingrediente esencial para la conformación del caos urbano.

Como se conoce, la ausencia y la debilidad de las organizaciones e instituciones es una de las características del atraso del sector, que se encuentra en la "primera etapa" de la evolución de los sistemas de transporte de pasajeros y de carga, cuando los operadores no están todavía organizados en empresas, sino que actúan a título individual – cuando los dueños de la buseta o del camión son los mismos choferes[5]. Este caso ejemplifica bien como la ausencia regulatoria es la causa del mal funcionamiento del sistema, el incumplimiento de horarios, el caos del tránsito, simplemente porque no hay empresas de transporte concesionarias debidamente organizadas. Salen perdiendo los choferes y los usuarios. El propio desmadre tercermundista.

5. Este asunto ya lo mencionamos en nuestro trabajo para las VI Jornadas de Transporte y Vialidad (Mérida 2000) titulado "Noticia sobre la teoría de la utilidad en autobuses: Dupuit revisited" por A. Méndez Arocha con M. Chavarría.

Es el caso de la proliferación de asociaciones independientes de transportes colectivos, conformados por flotas de microbuses de características heterogéneas, recorriendo rutas caprichosamente establecidas. El problema del transporte en Caracas, amerita por sí solo un evento exclusivo para conocer a fondo sus características y algunas posibles soluciones, seguido luego de un intenso trabajo de investigación, planificación e implantación que conduzca hacia una racionalidad que debería comenzar con la nomenclatura de calles y avenidas.

PLANTEAMIENTO: *SOBRE EL TRÁNSITO EN CARACAS. SOLUCIONES DE CORTO Y LARGO ALIENTO. MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE REMUNERACIÓN. AUTORIDAD ÚNICA DE TRANSPORTE*

2. POLÍTICAS DE PRECIOS

La cuestión del costo y el precio. Se conoce desde hace mucho tiempo que las tarifas tienen un piso: el costo, del lado de la oferta; y un techo, del lado de la demanda: el monto máximo que el consumidor está dispuesto a pagar. Por eso para hablar de precios debemos primero hablar de costos. En general, hay varias políticas tarifarias, según se aplique:

- Vender al costo promedio.
- Vender al costo regional.
- Vender al costo marginal.
- Vender por debajo del costo (subsidios, subsidios cruzados).
- Vender por encima del costo (sobreprecios, impuestos).

Se entiende que hablamos de costos económicos que incluyen una rentabilidad y están basados en valores de reposición de los activos. Además, vender al costo promedio implica, en transporte, obviamente, al "costo generalizado".

Aparte está el problema mencionado antes de los elementos del costo generalizado, algunos (en favor del dueño de la flota) se benefician de subsidios (energía), otros (en favor de los usuarios) se benefician del subsidio ocasional de la infraestructura (caso del metro, y de algunas autopistas).

La cuestión del "costo generalizado". La teoría reconoce que existe un costo social total integrado por los costos de la *infraestructura* (inversiones realizadas por el Estado), los costos del *operador* (dueño de la flota y equipos) y los costos para *el usuario* (tiempo perdido, accidentes, daños al ambiente).

Existe una amplia gama de modelos de simulación para la evaluación de

proyectos de transporte, normalmente bajo la metodología de beneficios/costos al nivel social. Los más conocidos son los auspiciados por el Banco Mundial, siendo la versión HDM-4 la más actualizada. Los interesados pueden consultar el Proyecto PIARC HDM-4 para información sobre el **Highway Development and Management System** resultado del estudio ISODHM.

Sirve de referencia además en cuanto a las condiciones para el logro de una estructura óptima del sector, respecto por ejemplo, del costo social mínimo, para evitar que ninguno de los factores participantes se beneficie abusivamente en detrimento de los otros, como pudiera ser, digamos, que los propietarios de la flota *sobrecarguen sus vehículos en su propio beneficio* y afecten o dañen prematuramente puentes y caminos.

Políticas de recuperación de las infraestructuras, peajes. Este aspecto es un caso especial de las políticas de precios, y sería bueno conocer las distintas posiciones en torno a la cuestión de los peajes y su contribución al financiamiento de obras regionales ajenas a la propia autopista que sirve de recolección, así como otros temas asociados, como la centralización.

Adicionalmente, resulta que hay que distribuir los requerimientos de ingreso (peaje total) entre las distintas clases de vehículos usuarios, según su responsabilidad en dichos gastos, sería lo justo. Gastos de inversión (fijos) y de mantenimiento (variables). Se podría pensar en la elaboración de "factores de asignación", tal como se acostumbran en otros servicios públicos, para distribuir dicha responsabilidad. Además, eventualmente podría ocurrir que algunos vehículos (digamos los de carga) subsidien a otros (digamos los particulares) en función al alguna teoría que se le ocurra al planificador de turno.

Quizás la legislación vigente nos aporte algunas luces. Al respecto, la ley (Tránsito & Transporte) establece:

> **Artículo 86.** El presente Título tiene por objeto **establecer las bases que regirán la fijación del monto de las tarifas de peajes que se cobrarán** a los usuarios por la utilización de las carreteras y autopistas que constituyen la red vial nacional y estadal,

Pero resulta que las tales bases son nada menos que:

> **Artículo 87.** El Ejecutivo Nacional asegurará que todas las actividades que integran el sistema de vialidad se realicen bajo los principios **de equilibrio económico-financiero, eficiencia, eficacia, calidad, racionabilidad,** equidad y transparencia, a los fines de garantizar a los usuarios un servicio de vías nacionales y estadales de calidad y al menor costo.

¿Qué significa equilibrio económico-financiero? – pues el que se convenga en cada caso, pero ¿bajo cuáles "principios rectores"? – vaya Ud. a saber. Ni siquiera se habla del nivel de rentabilidad, nada de nada. Muy extraña incertidumbre.

Se plantea, además, el desvío por algunas gobernaciones regionales de los recursos financieros recaudados en los peajes de algunas autopistas para ser utilizado en otras obras de la gobernación, donde se plantea un subsidio cruzado de unas a otras vialidades, lo que es una completa desvinculación entre recaudación y operación (y mantenimiento) de las obras públicas, lo que es criticable.

PLANTEAMIENTO: *POLÍTICAS DE PRECIOS DE PEAJES, TARIFAS DE CARGA Y DE PASAJEROS*

EL VIADUCTO Nº 1

Sin perjuicio del resultado de las discusiones entre los especialistas, sobre las incidencias geológicas o estructurales que determinaron la falla del viaducto, nos referiremos aquí a la otra falla, para nosotros clave: *la falta en la gerencia pública de la vialidad del país, un problema más bien de carácter institucional.*

En efecto, parece ser que la dificultad en solucionar la expansión requerida (por razones de aplicación de un nuevo peaje de 500 Bs/veh) fue la causa principal de la incapacidad para construir una solución a tiempo.

A este título conviene el texto de la conversación entre las autoridades sobre el tema: en "Aló Presidente" (#136 del 18 de enero del 2003), que es esclarecedor sobre la política adoptada al respecto.

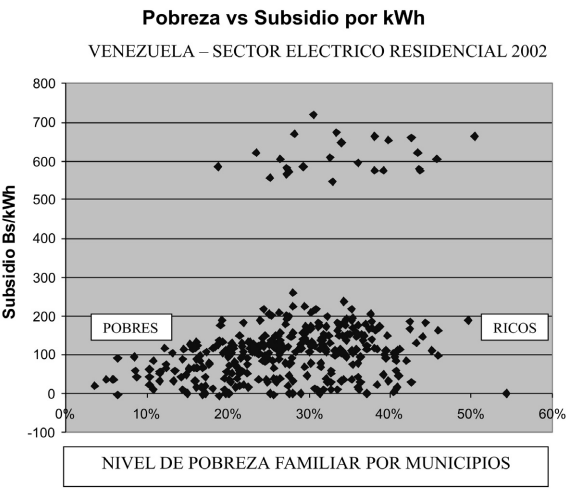
"*Imagínate que a la gente le incrementen el peaje de cuánto se paga* en el peaje de La Guaira ahorita, cien bolívares, y creo que es lo que *mismo que se pagaba entonces*. Ellos pedían que eso se subiera como a quinientos bolívares o a trescientos, era una cifra que era como el doble o el triple y ¿bueno?, pero yo les preguntaba y cómo van ustedes a incrementar el peaje así, en un trayecto tan corto y sin darle ningún beneficio al usuario…" [6]

6. Es relevante destacar que cuando la Autopista del Litoral entró en servicio en 1954, un automóvil pagaba Bs 4,00 en el trayecto de ida y vuelta, equivalente a US$ 1,20. El poder adquisitivo del dólar se ha reducido en el lapso transcurrido por un factor de diez, por lo que si se mantiene dicha correlación el peaje actual debiera estar en el orden de US$ 12,00 que al cambio oficial equivaldría a unos Bs 25.000. De haberse mantenido constante en base al monto nominal en dólares ($1,20) el peaje sería de Bs 2.500.

Mientras para una situación de tal importancia se hacía este tipo de aseveraciones, a nadie le tembló el pulso para comprometer a la Nación en la construcción de más de catorce kilómetros de viaducto en el Ferrocarril del Tuy, cuya utilidad podrá ser evaluada cuando inicie sus operaciones.

PLANTEAMIENTO: *LA GERENCIA DE LAS OBRAS PÚBLICAS, RAZONES Y SINRAZONES*

La cuestión de calidad (tiempo perdido) y el costo en las tarifas de autobuses. Es conocido que normalmente se habla de tarifas de autobuses (o aviones o trenes &&), sin mencionar el aspecto de calidad (especialmente tiempo perdido por el pasajero) que va asociado (reunido bajo el concepto integral de "satisfacción" **(tarifa + costo del tiempo de viaje).** Convendría así revisar el estado de la *satisfacción* en los servicios de transporte, y los modos de medición que aplicarían las autoridades regulatorias. Es la queja general que en los servicios la peor parte la llevan los usuarios, en la repartición del bienestar.



[Fuente: A. Méndez Arocha y Asociados, C.A. **"Estudio de subsidios eléctricos".** Caveinel, 2004].

Este concepto de *calidad de servicio* debe considerarse como un **elemento intrínseco del nivel de los precios**, puesto que a mayor calidad, mayor precio (hasta un cierto límite, que es lo que se llama el óptimo económico). No es lo mismo una tarifa de 500 Bs/pasajero para un viaje en un trecho cuando el autobús (o tren) pasa cada dos horas que si pasa cada diez minutos. Porque el equipamiento en el segundo caso es mucho mayor, se requieren mayor cantidad de unidades (o vagones), por lo que la tarifa es más cara (aparte de otros ingredientes de calidad, como la comodidad o el lujo). Es el llamado concepto integral que se expresa en *Bs/pasajero + costo del tiempo perdido/p + costo al ambiente/p.*

Sólo que probablemente servicios con mayor frecuencia serían más caros, y todo dependerá *del costo del tiempo para cada usuario* para seleccionar la combinación óptima de tiempo perdido y tarifa (al respecto, véase el trabajo de A.M.A. et al. en la VI Jornadas de Transporte y Vialidad, Mérida 2000).

Este aspecto resulta ignorado en los textos de las leyes de transporte de la RB de YV, aunque no parezca (Art. 72, §1). Habría que incluir el concepto de costo del tiempo perdido en la tarifa.

Los subsidios: bajos precios de combustibles e infraestructura, alto costo equipos. Las deformaciones de tarifas (subsidios o sobreprecios) son materia de las políticas públicas para lograr beneficios especiales, xadicionales a los percibidos por ventas a costos promedios. La cuestión de los subsidios es en sí un tema especial y complejo. La biblia económica dice que siempre hay que vender al costo, del lado de la oferta, y de esa manera se asegura el uso óptimo de los recursos, se utilizan más lo más barato y menos lo más escaso. Claro, se presenta un problema del lado de la demanda, cuando los usuarios muestran una "disposición a pagar" menor que el precio de los servicios de transporte, y por tanto no los usan. Los servicios mantienen una ociosidad producto de la "utilidad perdida".

Cuando el Estado considera que los servicios son tan indispensables que es necesario que el pueblo los consuma, los utilice, por beneficios adicionales mayores que el costo de los mismos servicios, procede a subsidiarlos.

Hay varias maneras de subsidiar, como se sabe, se puede subsidiar del lado del productor o del lado del consumidor. Estas son:

a los consumidores

- Entrega de dinero en efectivo.
- Subsidio (o aumento) al precio del bien o servicio.

a los productores

- Subsidios a los costos de producción (a los empresarios).
- Al acceso (a las inversiones requeridas).

mecanismos

- Subsidios generales o focalizados por sectores o regiones.
- Subsidios cruzados entre clases.
- Seguimiento y temporalidad según resultados.

Cuando los subsidios son generales al consumo (e.j. gasolina, electricidad) se termina subsidiando a los ricos, lo contrario de lo deseado (ver figura anterior del

sector eléctrico). Para evitar esto, deben ser "focalizados" (hacia los pobres solamente) –lo que es más dificultoso, y además con un seguimiento para apreciar los resultados.

En general, habrían dos interpretaciones para justificar subsidios, primero, cuando se aumenta el bienestar social global. Esta situación ocurre cuando las ganancias sociales y mejoras ambientales exceden del costo económico (B/C). O bien, considerando que son ajustes correctivos o *pigouvianos* usados para alinear más estrechamente los costos o beneficios marginales privados con los costos sociales marginales, por la Teoría del Bienestar. Nosotros favorecemos la primera aproximación, de los B/C.

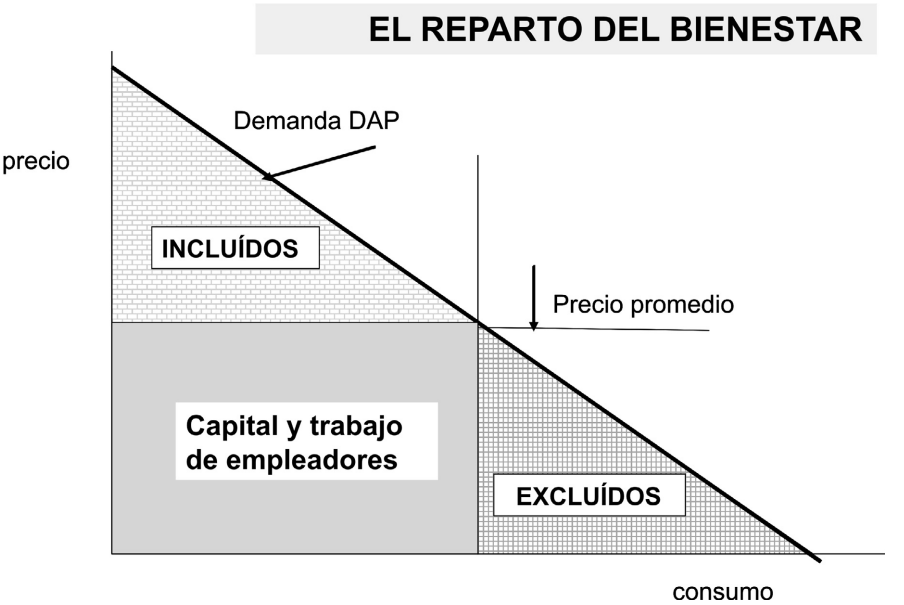
En transporte terrestre, dentro de los subsidios a la flota está el del combustible, que favorece el despilfarro, en cuanto lo hace un elemento reducido del costo y favorece recorridos innecesarios. Por ejemplo, en Europa con el litro de gasolina de alto precio los taxis no andan ruleteando vacíos por las ciudades, sino que se estacionan a esperar las llamadas de los clientes. Lo mismo respecto del regreso vacío de la flota.

Esto explica parcialmente el elevado consumo de derivados por vehículo en Venezuela, y la contribución a las congestiones de tránsito. Habría que ver si los beneficios "desarrollistas" de la gasolina barata justifican su uso en exceso, en cuanto un producto valioso (si se vende al exterior) se está vendiendo internamente regalado (un litro de refresco se vende 10 veces más caro).

Como una secuela de lo expresado anteriormente, se conoce que Venezuela adolece de una hipertrofia del consumo de energía por habitante, consecuencia de los consumos, tanto del sector eléctrico como del sector transporte. En el sector eléctrico podría ser culpa de los bajos precios y patrones sauditas (aire acondicionado generalizado en Maracaibo, entre otros) y el elevado consumo de gasolinas por vehículo mencionado, porque la tasa de motorización es normal.

Los subsidios cruzados ocurren cuando se carga un sobreprecio a una clase de vehículos de pasajeros o carga para favorecer a otra clase. Por ejemplo, puede ocurrir en los peajes de las autopistas, o en los precios de los pasajes, subsidiándose en general a los pasajeros de las clases menos pudientes. Habría subsidio cruzado entre clases de pasajeros, o entre las tarifas de carga y pasajeros.

El punto central es la reducción del pasaje por debajo de la **disposición a pagar** de una determinada clase de pasajeros, bajo el entendido que el sacrificio pecuniario será menor que el aumento del bienestar social. Lo que pasa es que, cuando se trata de un subsidio general al consumo, no se puede diferenciar al



consumidor por nivel de ingreso y se terminan subsidiando a los ricos, como sucede con la gasolina y los KWH.

El socialismo del siglo XXI y las políticas de precios de transporte.

En vista de que las informaciones indican que el programa de gobierno incluye las empresas de producción social, sería bueno discutir las implicaciones que estas metodologías tendrían en las empresas de servicio público, especialmente en cuanto a rentabilidad y desagregación del capital, y cogestión o cooperativismo.

De hecho, el transporte ha sido uno de los sectores pioneros en materia de cooperativas en Venezuela, tanto en autobuses como en taxis.

REGULACIÓN DEL TRANSPORTE

Formación de reguladores del transporte. Se trata simplemente de fomentar una discusión en el Congreso para conocer los planes en esta materia. Evidentemente, muchas de las iniciativas en favor de reformas de modernización de los sistemas para aumentos en la satisfacción de los usuarios, para reducción de costos y tiempos de espera, para eliminación de ineficiencias (regresos vacíos &&) dependen de la capacidad y nivel de los propios reguladores de los servicios. Existen algunos aspectos de las condiciones de operación que requieren reformas

que podrían ser sugeridas por parte de los propios operadores, en cuanto a congestión, vías alternas, etc.

Lo mismo en cuanto a costos de operación y tarifas. Hay problemas hasta en las propias metodologías regulatorias. Recordamos en este momento el modelo comercializado hace unos años por FONTUR, para el cálculo de tarifas de autobuses que todavía carecía de una serie de factores determinantes en el funcionamiento, y también los modelos usados en el SETRA respondían a unos criterios que podrían cuestionarse en materia de los criterios para el cálculo de las rentabilidades.

También los parámetros para el cálculo de las flotas de la rutas estaban sumamente vagos e indeterminados.

En general, se podía apreciar una carencia de experticia y metodologías entre las autoridades regulatorias al punto que se había emprendido un programa de formación entre las autoridades regionales y alcaldías. Observamos que algunas ciudades del interior (Mérida, Barquisimeto, Pto. Ordaz) mantienen iniciativas modernas de políticas de transporte, dejando a Caracas bien mal parada, donde todavía no se han puesto de acuerdo las distintas entidades municipales para un enfoque integral del transporte en la Gran Caracas, y los resultados saltan a la vista.

PLANTEAMIENTO: *FORMACIÓN DE REGULADORES DE TRANSPORTE*

A continuación mencionamos algunas de las cuestiones donde las reformas regulatorias pudieran llegar a ser muy oportunas, como elementos de discusión.

La sobrecarga. Se busca conocer las investigaciones y políticas pertinentes que pudieran explicar las reglamentaciones de control de cargas por eje en carreteras, actualmente planteadas.

Este tema es ignorado en la exposición de motivos de la Ley T&T y sólo aparece en los apartes sobre sanciones, sin ninguna explicación o justificación sobre los criterios utilizados para definir los niveles de multas. Como se sabe, los niveles de multas por sobrecarga tienen que ver con los incentivos y castigos a los propietarios de la flota para lograr el punto del óptimo económico (que los beneficios totales marginales sean iguales a los daños totales marginales causados a la infraestructura). Pero no hay ningún comentario sobre el tema en todo el texto. Además, las multas regionales son colectadas por gobernaciones y alcaldías (Art. 119), pero no por los concesionarios, que también son dolientes por los gastos de O&M.

La misma multa en sí habría que revisarla (Art. 113), aparte que esta cuantificación debería dejarse a reglamento. Se escogió una tabla simple, y esta

simpleza parece ser su único mérito, porque multar la sobrecarga por valores absolutos ("exceso superior a diez tons. hasta 20 tons. multas de 20 UT/ton...") sin **relación a la capacidad del camión**, parece un sinsentido, sin relación alguna con la sobrecarga por eje. Realmente, habría que calcular el daño marginal causado en el costo de mantenimiento de las carreteras por cada clase de servicio (carga pesada, carga comercial, transporte publico y privado de personas) para calcular las multas por tipo de vehículo., según su responsabilidad (uso de "factores de asignación") en las reparaciones de O&M. La multa tendría que ser tan alta que evitara la acción del operador, y habría que diferenciarla del peaje, que se refiere a la recuperación, básicamente de la inversión.

PLANTEAMIENTO: *POLÍTICAS DE SOBRECARGA EN CARRETERAS*

El Plan de Concesiones de Autopistas. Aquí la idea es discutir y conocer los planes alrededor de esta materia y las distintas alternativas que se pudieran plantear en materia de política de concesiones de arterias viales. *El Viaducto 1 es buena experiencia aleccionadora.*

Desregulación y despilfarro energético. Se quieren conocer las posibles alternativas que pudieran contribuir a la disminución del consumo energético en el transporte terrestre, y los aspectos regulatorios que estarían asociados a tal iniciativa. El uso de la hidroelectricidad en el transporte público sería una materia de interés para su estudio.

Véase la parte sobre nuevas tecnologías, más abajo.

Sistema de despacho coordinado de cargas interurbanas (DCCI). A pesar de los precios irracionalmente bajos de los combustibles y de que en la mayoría de las vías venezolanas no se cobra peaje, el costo del transporte de carga es bastante alto en Venezuela, debido a que los vehículos *generalmente hacen el viaje de retorno vacíos*. Esto es consecuencia de varios factores, el primero que frecuentemente hay una importante desproporción entre la carga que se despacha y la que se requiere de retorno, como ocurre en caso de los productos del agro, el otro es la existencia de gremios regionales, *que impiden que transportistas de otras regiones o de otras ciudades levanten carga en sus áreas de influencia*. Un tercer factor es la carencia de información oportuna, cuando quien tiene carga por enviar desconoce la oferta de transporte disponible y viceversa. Esto pudiera mejorarse sensiblemente utilizando las tecnologías de comunicación y manejo de información disponible, siempre que fuera posible vencer las taras culturales y legales existentes. *En esa forma, vehículos que deben regresar vacíos a su punto de origen, pueden perfectamente ser dirigidos*

a un destino alterno, de modo que parte del recorrido de retorno se realice transportando una carga que de lo contrario exigiría un viaje dedicado.

Evaluación de la aplicabilidad de los sistemas transporte colectivo dedicado (TCD) en el ámbito venezolano. Aparte de los inconvenientes brevemente descritos en la sección precedente, los mayores responsables del caos del transporte urbano en Caracas son los vehículos automotores individuales. De una flota nacional del orden de los dos y medio millones de vehículos, dos millones corresponden a automóviles particulares y la mitad de ellos se encuentra en Caracas (cifras utilizadas para dar una idea de los órdenes de magnitud, sin pretensiones de precisión estadística). Los precios de los combustibles, mantenidos en Venezuela absurdamente bajos con la idea de favorecer a las clases populares, terminan no solamente favoreciendo más a los más pudientes, sino que auspician un costoso desperdicio energético, no sólo por el combustible que se consume, sino por el alto porcentaje de los ingresos provenientes de la exportación de energéticos que debe destinarse a la compra y mantenimiento de los vehículos, que generalmente equivale a sumas mayores que la correspondiente al combustible consumido durante la vida útil de los vehículos. Para no hablar del costo del tiempo perdido por usuarios y pasajeros, cifras millonarias de todo!!

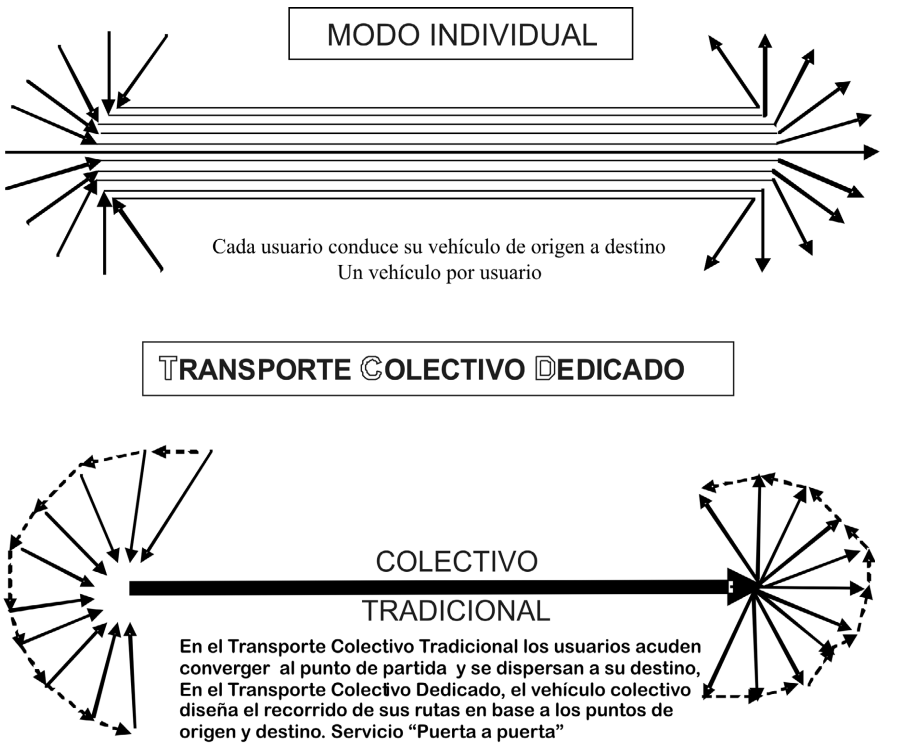
Es impresionante constatar cómo en la única vía establecida para Vehículos de Alta Ocupación (VAO) que existe en Caracas, a pesar de las ventajas de rápida circulación que ella ofrece, es evidente que la mayoría de los vehículos continúan circulando con un solo pasajero, no hay servicios alternativos efectivamente disponibles.

El patrón típico de uso de esos vehículos es el de una permanencia de doce a catorce horas en el estacionamiento de la residencia, dos a tres horas diarias de circulación a un régimen de baja velocidad y alta emisión de gases nocivos de alta temperatura y un saldo de ocho o nueve horas en un estacionamiento comercial. Si bien puede haber excepciones del orden de un cinco a diez por ciento (5-10%), es muy probable que al menos un ochenta por ciento de los vehículos corresponda a la descripción dada.

Utilizando los recursos de la informática y de las comunicaciones móviles, es posible organizar un servicio de Transporte Colectivo Dedicado (TCD) que permita brindar un servicio "puerta a puerta", que recoja a los pasajeros en su lugar de residencia en el momento que lo requieran y lo conduzcan hacia el propio lugar de destino, sin que tenga que someterse a las tensiones de conducir un vehículo, reduciendo sus costos significativamente, así como el tiempo de viaje, pudiendo dedicar el tiempo disponible a actividades más placenteras. Este es un plantea-

miento absolutamente lógico y racional que al enfrentarse a las numerosas taras culturales que predominan, encontrará numerosos obstáculos, constituyéndose así en un excelente instrumento para medir el desarrollo intelectual de nuestra sociedad. Se somete para su discusión.

Implantar un servicio de estas características en una metrópoli puede ser cuestión de un par de años. Convencer a los usuarios podría tomarse varias décadas!!!



6. NUEVAS TECNOLOGÍAS

Vehículos híbridos. Ya es cosa corriente el uso de vehículos híbridos en general, mientras los vehículos eléctricos son de larga tradición, aunque su aplicación se ha hecho mucho más intensa en las dos últimas décadas.

La ciudad de Caracas, con sus distancias relativamente cortas y su tráfico lento, podría derivar importantes ventajas con la aplicación de ambas tecnologías, tanto para bajar el consumo energético, como para reducir los efectos contaminantes. Una vez, hace ya un par de décadas, en la Universidad Simón Bolívar se convirtió un vehículo convencional para que funcionara con propulsión eléctrica, aparte del alcance técnico del ensayo, no surgieron de allí algunas conclusiones. En fecha más reciente, una empresa dedicada a la venta de refrescos estuvo utilizando una pequeña flota de camionetas de propulsión eléctrica, pero se desconoce el resultado de la experiencia. Evidentemente, una política racional de los precios de los energéticos (subsidios) tendría que considerarse previamente a la adopción de cualquiera de estos programas, para que su conveniencia económica sea real.

Es de interés nacional hacer una evaluación de algunas de las diversas opciones disponibles, para lo cual varias universidades pudieran realizar la evaluación con apoyo financiero de los ministerios de Ciencia y Tecnología y de Energía y Petróleo.

Las Autopistas Electromagnéticas. El uso generalizado de los vehículos eléctricos se ha frenado, en buena parte, por el alto porcentaje de peso que la tecnología disponible debe dedicar a las baterías. Los vehículos ferroviarios, incluidos los de levitación magnética, no se impulsan con su propia energía eléctrica, sino que la toman de la infraestructura sobre la que circulan; esta tecnología puede perfeccionarse para aplicarla a los automóviles eléctricos. En pequeña escala es posible construir artefactos que se muevan mediante energía suplida debajo de la superficie de rodamiento; lo que hace falta es desarrollar dicha tecnología a escala utilizable, en cuyo caso los vehículos eléctricos solamente requerirán de las baterías para rutas locales, pudiéndose desplazar largas distancias utilizando energía entregada por medios electromagnéticos desde la vía de rodamiento. Este es un planteamiento especulativo para fomentar la discusión.

El Retorno del Hidrógeno al Transporte. Este tema está siendo ampliamente tratado, tanto en los medios impresos especializados, así como en los de circulación general, es también de gran divulgación en los portales de Internet, aquí se presenta otra perspectiva de larga tradición, pero olvidada en las últimas décadas.

Durante 154 años, el hidrógeno jugó un papel estelar en el transporte basado en la navegación aerostática, hasta el accidente del Hinderburg. Según la Enciclopedia Británica, el primer vuelo tripulado de un globo de hidrógeno tuvo lugar en París, el 1º de diciembre de 1783. La tragedia del Hinderburg ocurrió el 6 de mayo de 1937. Los vuelos en avión han sido mucho más trágicos y siguen de moda.

SOLUCIÓN SIMPLIFICADA DE TRANSPORTE VERTICAL

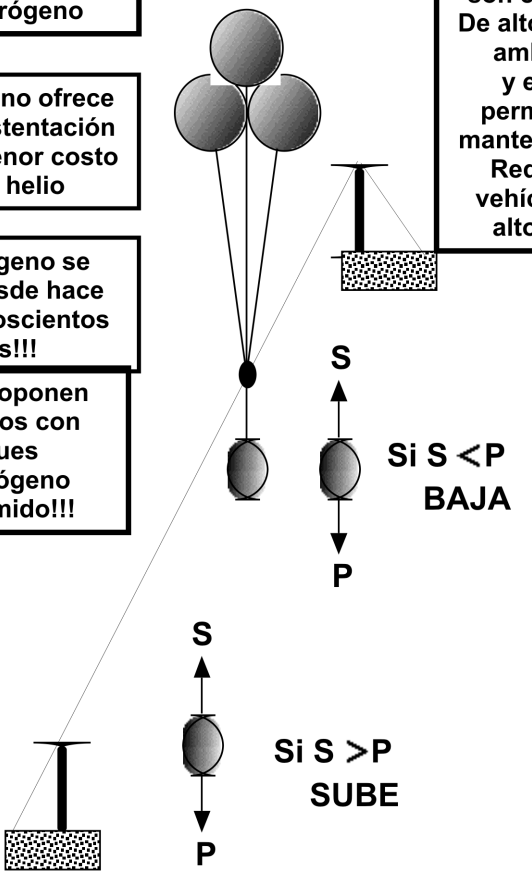
Sistema de globos cautivos inflados con hidrógeno

El hidrógeno ofrece mayor sustentación y es de menor costo que el helio

El hidrógeno se utiliza desde hace más de doscientos años!!!

Ahora proponen usar autos con tanques de hidrógeno comprimido!!!

Las carreteras de montaña son costosas. De alto impacto ambiental y exigen permanente mantenimiento. Requieren vehículos de alto costo



El principio de operación es extremadamente sencillo, cuando la sustentación de los globos excede el peso total de la barquilla, todo el conjunto sube a lo largo del cable guía, Cuando se desea que el conjunto baje, entonces el peso de la barquilla se hace ligeramente superior a la sustentación del globo .

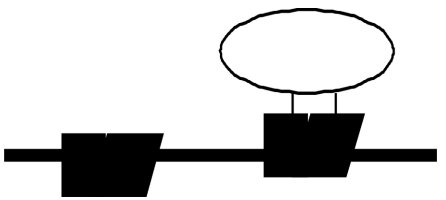
Sin embargo, *en la nueva fiebre del hidrógeno se considera admisible que miles de vehículos puedan circular por una carretera, con tanques cargados de hidrógeno licuado.* Si eso es admisible, también debiera serlo para el uso en vehículos aerostáticos, los que utilizando hidrógeno pueden lograr aplicaciones altamente competitivas.

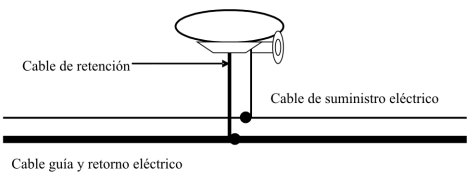
Un uso sencillo, aplicable a nuestro medio y a todos los países de topografía montañosa, es la de la utilización de globos aerostáticos cautivos, para subir y bajar cargas por las laderas de las montañas, lo que permitiría aprovechar las ventajas del clima en las zonas altas, sin necesidad de incurrir en tremendo daño ecológico que se deriva de la construcción de carreteras de montaña.

También en las aglomeraciones urbanas de bajo costo, este tipo de transporte vertical puede ayudar a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las barriadas e igualmente puede aplicarse para la elevación de materiales y equipos en construcciones de altura.

De existir recursos para investigar este tipo de aplicación, también sería posible usarla para el transporte sobre el agua y hasta sobre superficies terrestres.

- La fricción hidráulica es muy superior a la fricción aerodinámica a la misma velocidad, la sustentación de un globo aplicada a una embarcación reduce su peso y por ende, el volumen sumergido, así disminuyendo el área de fricción y el calado, lo cual permite reducir la potencia. El incremento de potencia por la fricción del globo diseñado para desplazarse (un dirigible) es menor que la reducción lograda al disminuir la potencia hidráulica. En consecuencia, al disminuir el requerimiento neto de potencia, puede ahorrarse combustible o en su defecto desplazar el conjunto a mayor velocidad en aguas de menor profundidad.





- Un dirigible atado a un cable guía e impulsado por un motor eléctrico, puede obtener su energía de un segundo cable activo paralelo, de una manera similar a como reciben la energía trenes y "trolley-buses". Desde luego que habría que desarrollar el mecanismo para la obtención de la energía eléctrica, tomando en cuenta la magnitud de las fuerzas de los vientos y las deformaciones que implican.

REFERENCIAS
Trabajos publicados por el Dr. Ing. Alberto Méndez Arocha sobre Transporte

NOMBRE	PUBLICACIÓN
Nuevos precios de los combustibles en Venezuela	VA Nº 6, agosto 1996
Gran Caracas: despilfarro de gasolina y tiempo, plomo con esos indios	VA 02/06/02
Finalmente: gasolina verde en Caracas	VA 5/08/05; PW 5/10/05
Banana Republic: información veráz!	VA semana del 20/10/99
Comentarios al reportaje de contaminación con plomo en Caracas (Ileana Matos, El Universal)	VA semana del 20/10/99
Noticia sobre la teoría de la utilidad en autobuses: Dupuit Revisited	VI Jornadas Transporte y Vialidad. Mérida 2000
La cuestión del tiempo perdido y la teoría de la utilidad en el transporte público urbano	XI Clatpu Habana 2001
Transporte urbano: notas críticas	VA 17/06/03
Poder Municipal, el usuario y los servicios públicos	III Seminario sobre Gestión Local, Fontur. Pto. Ordaz 1999
Ley habilitante de tránsito y transporte: un cuestionamiento	VA 04/07/03
Ley habilitante de transporte ferroviario: un cuestionamiento	VA 05/08/03. Boletín ANIH, Nº 11, dic. 2005
"El sector transporte en el mercado energético venezolano"	I Congreso AVIEM sobre Energía. Caracas 1978
"La racionalización del uso de la energía en el sector transporte"	Asociación M.I.T. de Venezuela, 1992

VA – Venezuela analítica.com. PW – Petroleumworld.com

Bibliografía recomendada por el Ing César Quintini R.

BERNHEIM, Jean; COT, Pierre D; COTTINET, Paul; &&, *Pour une Politique Economique des Transports,* Éditions Enrolles, Paris, 1972.

HURTADO SALAZAR, Samuel, *Ferrocarriles y Proyecto Nacional en Venezuela: 1870-1925,* Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Caracas, 1990

KOGAN, Jorge H. , Ed. *Rieles con Futuro – Desafíos de los ferrocarriles de América del Sur,* CAF 2004, Caracas.

LANE, Robert; POWELL, Timothy J.; SMITH, Paul Prestwood, *Planificación Analítica del Transporte,* Edición Española del Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1975.

QUINTINI, César, *Energía, Tecnología y Transporte,* I Congreso Venezolano de Energía, Caracas. 1978.

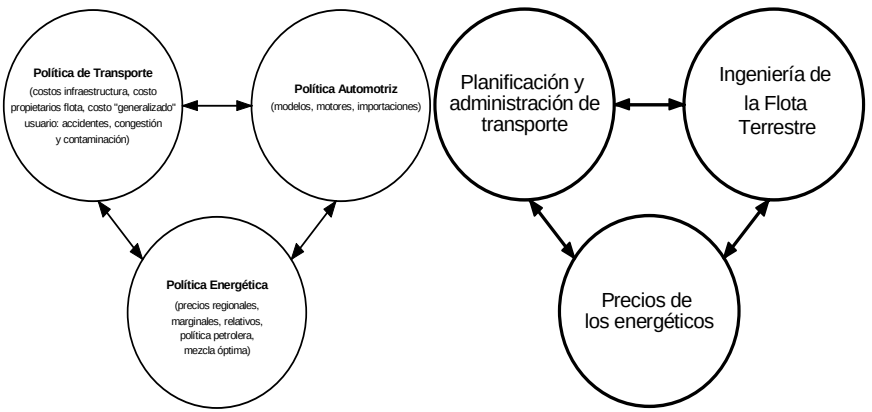
_____, *Reflexiones sobre Ferrocarriles, Puertos y Transporte,* Boletines Nº 11 y Nº 12, Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Caracas, 2005/ 2006.

REVERÓN LARRE, Andrés, *Tratado del Transporte Ferroviario y su Economía,* Instituto Autónomo de Ferrocarriles del Estado, Caracas, 1982

SUSSMAN, Joseph, *Introduction to Transportation Systems,* Artech House, Boston, 2000

TOGNO, Francisco, *Ferrocarriles,* Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A., Ciudad de México, 1976.

FIGURAS **- POLÍTICA AUTOMOTRIZ, DE REFINACIÓN DE COMBUSTIBLES Y DE TRANSPORTE TERRESTRE** (*Fuente:* AMA, Trabajo Coloquio, MIT. Caracas, 1992).



GENTE Y TECNOLOGÍA: Un enfoque sistémico referido a los procesos de desarrollo nacional (II)

Ing. César Quintini Rosales
(Sillón XIX, ANIH)

MOTIVACIÓN

El desarrollo es fundamentalmente una cuestión de la gente y se sustenta en el desarrollo adecuado de los recursos humanos, el cual puede alcanzarse por medio del sistema educativo. A pesar de no haber recibido entrenamiento formal como educador, paralelamente a mi condición profesional de ingeniero he dedicado buena parte de mi carrera al tema educativo. De las experiencias vividas, de las lecturas realizadas y las conferencias atendidas, a lo largo del tiempo se me ha ocurrido que el enfoque sistémico puede ser una herramienta de gran utilidad para el análisis y la orientación de los procesos de desarrollo. Por no poseer algún reconocimiento formal como especialista en cuestiones de educación, ni tampoco como analista de sistemas, he sido quizás demasiado conservador en exponer mis ideas y así a lo largo de dos décadas apenas me he atrevido a publicar unos pocos trabajos. Desde luego que a lo ya escrito hay mucho que agregar, pero no había surgido la ocasión propicia de dar salida al conjunto de ideas complementarias aún sin divulgar.

Una serie de circunstancias han ocurrido en los últimos meses que al unirlas, me hacen sentir que es oportuno continuar con el proyecto de divulgación. El 17 de enero de 2006 se cumplieron cuarenta años de haber comenzado actividades docentes, en el entonces denominado Instituto Politécnico Nacional en su sede de Barquisimeto, una interesante y singular experiencia en materia de enseñanza tecnológica que ha soportado un proceso evolutivo que bien vale la pena analizar. En fechas recientes, la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat ha tomado la iniciativa de comprometerse en dos importantes proyectos, uno sobre Historia de la Ingeniería y el otro sobre el Perfil del Ingeniero del 2025. También en fecha reciente, la

Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales en conjunto con la Fundación Talven, ha iniciado una serie de foros relativos a la fuga de talentos y a la identificación de posibles acciones para minimizar su impacto. Todo ello ligado al proceso de formación y desarrollo de recursos humanos, elemento fundamental en el proceso de desarrollo integral.

En el primer artículo de "Gente y Tecnología", aparecido en el Nº 9 de este Boletín, presenté un modelo conceptual de carácter global, en el que los macrosistemas sociales se muestran conformados por un conjunto de sistemas mayores, entre los que se encuentran el Sistema de Recursos Humanos, el Sistema de Investigación y Desarrollo y el Sistema Educativo. En este artículo se intenta profundizar con el enfoque propuesto, la parte conceptual relativa a dichos sistemas, particularmente en lo que se refiere a la interacción entre los mismos y el resto de los componentes del sistema global.

Conjuntamente, aprovechando el marco conceptual que se presenta, se hará referencia a experiencias relativas a los aspectos planteados, a objeto de dejar un registro testimonial a manera de colaboración con los proyectos arriba citados, tanto como referencia histórica, así como elemento de evaluación para fundamentar propuestas futuras. Para diferenciar lo conceptual, de lo puntual, estos últimos aspectos se enmarcarán dentro de recuadros como el que ahora se ha utilizado para la Motivación.

Conceptos Básicos

Por cuanto la discusión se ha de fundamentar en la argumentación planteada en el artículo ya referido, se considera oportuno replantear ahora algunos de los aspectos básicos allí expuestos.

Expresé entonces y lo reitero ahora, que el … **desarrollo es un proceso de aprendizaje** a través del cual la **gente** adquiere el necesario **conocimiento** para maximizar los beneficios que pueden derivar de los recursos a su alcance.

Valga aclarar que el término **gente** se emplea tanto como referencia a individuos o personas singulares, como a su conjunto cuando conforman sociedades complejas.

Otro elemento que se introdujo en el primer artículo, fue la adopción de una variante al modelo tradicional empleado desde hace dos siglos, en el cual se identifican los factores de producción, como Capital, Tierra y Trabajo y en su lugar se propone emplear Gente, Información, Bienes y Energía (**GIBE**). En conse-

cuencia el modelo de producción básico de bienes y servicios, el módulo fundamental para la conformación de los sistemas mayores, es una organización que toma del entorno diferentes proporciones de los cuatro factores ya señalados y los devuelve luego de transformarlos, cambiándolos de forma y/o de lugar, con la expectativa de que sus recipientes los consideren de mayor valor que los elementos utilizados para su producción. La organización, independientemente de sus dimensiones, es un sistema conformado utilizando diversas combinaciones de los elementos identificados como factores de producción, que a la vez, como ya se expresó, se nutre del entorno con diferentes proporciones de dichos factores, para procesarlos y entregarlos luego de transformados. De hecho, representadas de esa manera, las organizaciones constituyen lo que algunos autores denominan una matriz de insumo del producto.

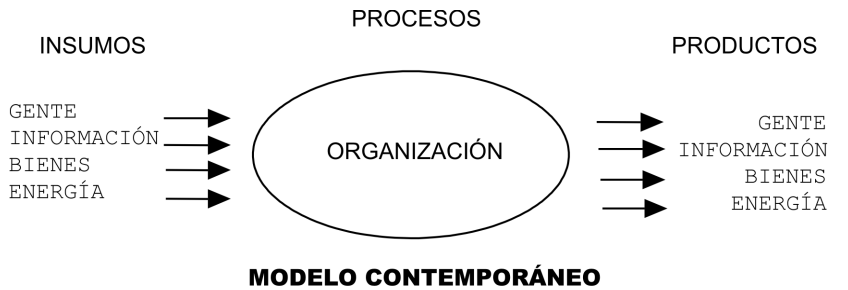


Figura No. 1 – Los Factores de Producción

La gente equivale al trabajo del modelo clásico, mientras que los bienes como recurso natural, toman el lugar de la tierra, y los bienes manufacturados constituyen una forma de capital. Se ha singularizado la energía a pesar de ser también un recurso natural, por ser un factor imprescindible en cualquier proceso, como lo es también la información que en estos tiempos tiene una importancia con la que no se soñaba hace doscientos años.

No importa con qué propósito se conciba una organización, su producto final, sea un bien o un servicio, quedará incluido dentro de una de las cuatro denominaciones escogidas. En el caso que interesa analizar ahora, el desarrollo de recursos humanos, el insumo fundamental es la gente y el producto deseado es gente mejor informada. Donde la información, que se transmite no solamente procura hacer más productiva a la gente, sino también mejorar su condición de ciudadanos, elevar sus valores personales y asegurar su capacidad de convivencia.

Las organizaciones dedicadas al desarrollo de recursos humanos pueden ser simples e informales, como la que conforma el binomio maestro-aprendiz, o tan complejas como lo es una gran universidad. Igualmente, los procesos de desarrollo pueden ser de corta duración, como es el caso de la transmisión de una determinada pericia para operar una herramienta simple, o puede tomarse varios años, como es el caso de la formación de un profesional de la Medicina. Pero en todos los casos, se trata de suministrar la información adecuada a la gente que se somete al proceso de desarrollo. Nótese que en los procesos de desarrollo personal, no solamente se procura incrementar el conocimiento de la gente, también se intenta mejorar su comportamiento, pero en ambos casos es indispensable la existencia de la información deseable y la capacidad de transmitirla al sujeto. Sobre el contenido, propósito y alcance de los procesos educativos existe amplísima documentación, lo que ahora se pretende es la aplicación del modelo GIBE – **gente, información, bienes y energía** – a dichos procesos.

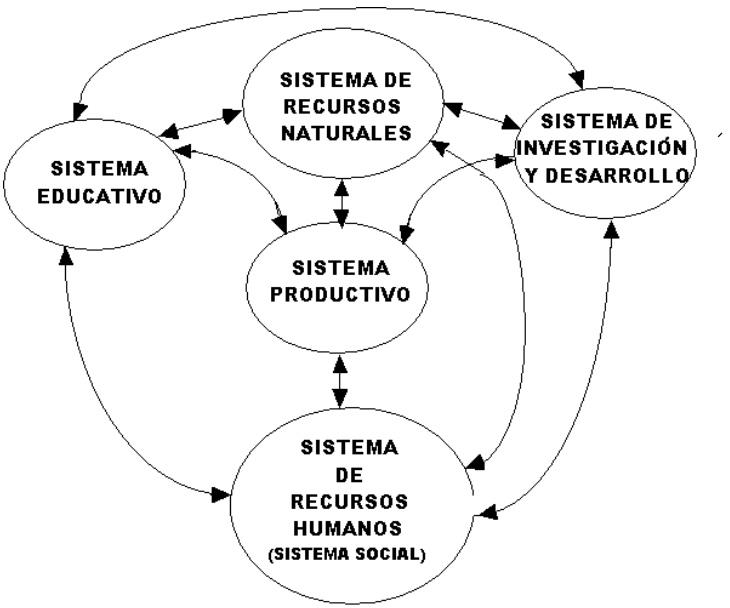


Figura No. 2 – Principales componentes de una sociedad

Sin duda que cualquier sociedad es muchísimo más compleja que el modelo con que intentamos representarla ahora, entre otras cosas porque si se quisiera ser

más preciso, sería necesario identificar un inmenso número de sistemas adicionales. Sin embargo, aquí se encuentran los elementos esenciales para representar las interacciones que se consideran fundamentales.

Es preciso resaltar ahora que por razones de claridad del diagrama se han hecho una serie de simplificaciones. La primera simplificación es la de representar con una sola línea, el flujo bidireccional de los cuatro factores **GIBE**. La otra gran simplificación es que la sociedad en consideración se representa como un sistema aislado, cuando en realidad se encuentra interactuando con los demás sistemas similares que la rodean, interacción que frecuentemente ocurre entre cada uno de los sistemas mayores que la integran y los demás sistemas que integran las otras sociedades con las cuales se tiene algún tipo de relación, ocurriendo interacciones, tanto permanentes como ocasionales.

En el caso ilustrado, cada uno de los cinco sistemas, además de interactuar con cada uno de los otros cuatro sistemas que conforman el macrosistema, también puede y en efecto interactúa con cuantos otros sistemas de otras sociedades integradas que considere pertinente. Así, por ejemplo, el Sistema Educativo además de interactuar con los sistemas de la sociedad integrada de la cual forman parte, es decir el Sistema de Investigación y Desarrollo, el Sistema de Recursos Humanos, el Sistema de Recursos Naturales y el Sistema Productivo, también podrá interactuar con sistemas educativos, productivos y otros más de tantas otras sociedades con los que considere conveniente relacionarse.

El Sistema Educativo

Según la complejidad y nivel de desarrollo de una sociedad, su sistema educativo variará en sus características, conformándose al menos por tres subsistemas que actúan simultánea, pero no necesariamente coordinadamente. Existe un subsistema educativo informal en el cual el proceso de transmisión de información puede ocurrir tanto de manera espontánea e improvisada, como de manera intencional y preconcebida. El principal componente del sistema educativo es el constituido por las instituciones de educación formal con sus cuatro niveles característicos: del primero o introductorio, al cuarto nivel o postgrado. Pero además de las instituciones de educación formal existe otro conjunto paralelo que conforma el parasistema educativo, al que hay que sumar el sistema conformado por los medios de comunicación audiovisuales e impresos, los que igualmente transmiten información que constituye alguna forma de conocimiento, útil, inútil y también con frecuencia dañino. En el sistema de educación informal, donde sea mediante la relación maestro/aprendiz, o simplemente por iniciativa

propia de cada individuo, se capta información del entorno para incrementar el nivel de conocimiento del interesado. Nótese que ese complejo sistema educativo, que por su naturaleza funciona de manera aleatoria, no solamente debe impartir conocimiento de cómo son las cosas y de cómo hacer las cosas, sino, –más importante todavía– de cómo vivir en armonía, conciliando la defensa de los derechos propios con el respeto a los derechos de los demás y tomando conciencia de que tan importante como el ejercicio de los derechos, es el cumplimiento responsable de los deberes que la convivencia implica.

El conocimiento adquirido, independientemente del medio que se utilice para adquirirlo, es producto del flujo de información portadora de dicho conocimiento y puede ser utilizado en una variedad de formas por quien lo adquiere. Puede utilizarlo para elevar su autoestima, para mejorar su relación dentro del grupo social del que forma parte, para acrecentar la calidad o incrementar la cantidad de los bienes y servicios que pueda producir, o para localizar el segmento de dicho grupo social con quienes pueda mejor relacionarse o a quienes pueda vender o entregar con mayor provecho su producción material o intelectual.

Cuando a lo largo de los siglos se fue aprendiendo que el proceso educativo podía sistematizarse, las sociedades fueron creando progresivamente instituciones dedicadas a la educación y a medida que proliferaron, fueron organizadas para conformar sistemas educativos, diseñados de acuerdo con las necesidades de los grupos sociales que los patrocinaban. Diferentes grupos sociales progresaron de manera diferente, aquellos que lograron armonizar la educación transmitida a las generaciones de relevo, con las necesidades y oportunidades propias del entorno al que estaban integradas, pudieron sacar mayor provecho de las oportunidades que tenían a su alcance, de esa manera mejorando su calidad de vida. Aquellas sociedades que lograban los mayores niveles de calidad de vida, empezaron a considerarse como más adelantadas, más avanzadas, más progresistas o, en términos más recientes, como más desarrolladas.

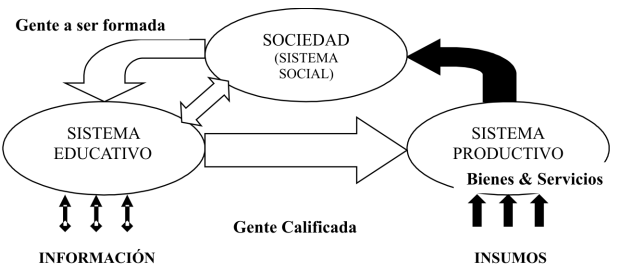
Al mejorar los medios de comunicación y transporte, se hizo más fácil establecer comparaciones. Se llegó a la evidente conclusión de que el sistema educativo ejercía una influencia determinante en la calidad de vida de cada sociedad, pero de allí se derivó una falsa premisa, al concluir que si una sociedad menos desarrollada adopta el sistema educativo de una sociedad más desarrollada, automáticamente alcanzará el nivel de desarrollo de la sociedad que se desea emular. Es allí donde posiblemente radica el bajo rendimiento de la educación en las sociedades menos desarrolladas, donde la magnitud de los recursos invertidos

en educación, no se reflejan proporcionalmente en la calidad de vida en función del esfuerzo realizado.

De allí se deriva un planteamiento que puede resultar fundamental: ¿Para qué educar? A partir del mismo se pueden elaborar múltiples respuestas. La más común parece ser la de "tratar de parecerse a las sociedades más desarrolladas", pero si los recursos de que se dispone, el ambiente donde se debe actuar y la gente que se tiene son diferentes, entonces…¿Qué garantía se tiene de que la emulación de un sistema educativo exitoso en otro entorno diferente y en momentos históricos distintos, habrá de ser exitoso en otras circunstancias diferentes? ¿No es esa acaso la estrategia que tratan de llevar adelante con mayor frecuencia los países en vías de desarrollo?

El Sistema Productivo debe tratar de generar los bienes y servicios que mayores beneficios puedan brindar a la sociedad de la cual forman parte, de modo de optimizar la calidad de vida de la población. A tal efecto, deben utilizar los recursos de que disponen: bienes de capital e insumos operativos (**bienes**), impulsados por algún tipo de **energía** y en función del conocimiento (**información**) que domine la fuerza de trabajo (**gente**). No necesariamente la posesión de abundantes recursos naturales fundamentales como insumos operativos, ni el poder adquisitivo necesario para la adquisición de bienes de capital indispensables para agregar valor a las materias primas, son una garantía de éxito al menos de que la **gente** que deba utilizarlos posea el dominio de la tecnología (**información**) adecuada. Lógicamente la educación es un instrumento fundamental para el desarrollo de los recursos humanos, pero para lograr un desarrollo armónico es esencial que los beneficios de la educación se apliquen por igual.

Ahora bien, ello implica un complicado y exigente proceso de conciliación,



Relación entre los sistemas Social, Educativo y Productivo

Figura No. 3 – Relación equilibrada entre sistemas

entre las necesidades, habilidades y preferencias individuales y las necesidades que el sistema productor de bienes y servicios debe satisfacer mediante el aporte del conjunto de individualidades que lo manejan.

En un macrosistema equilibrado, las generaciones de relevo que surgen dentro del Sistema Social (o Sistema de Recursos Humanos, si se prefiere), son dirigidos al Sistema Educativo, donde se procura lograr tres objetivos fundamentales: la formación de personas idóneas ("aprender a ser"), que se conformen como buenos ciudadanos ("aprender a pertenecer") que sean capaces de ayudar a suplir las necesidades del conjunto social ("aprender a contribuir"). A tal efecto, el Sistema Educativo debe recabar la información adecuada, de modo que el conocimiento que transmita y la formación que imparta, contribuyan de manera más efectiva a cumplir con los objetivos arriba enunciados.

La captación del conocimiento adecuado es tarea extremadamente difícil y habría que preguntarse, si la definición de las características de dicho conocimiento y de la forma como se imparta, debería ser tarea exclusiva de los responsables del Sistema Educativo, o si más bien debiera ser una actividad compartida en la que participaran también integrantes de los otros sistemas. Este planteamiento es particularmente importante en lo que se refiere a las instituciones de educación superior (en lo atinente al concepto de autonomía), el cual puede incurrir en desviaciones en beneficio de alguna de las partes y en detrimento de las otras.

Obsérvese que mientras el Sistema Productivo debe generar bienes y servicios en función de los requerimientos del Sistema Social al que nutre, requerimientos que se manifiestan por medio de la demanda de los consumidores o usuarios; en el caso de las instituciones de educación superior, la demanda la definen los estudiantes en función de sus preferencias vocacionales, quienes sin embargo, están sujetos a la oferta de cupos que ofrecen las instituciones, los cuales a su vez están en función de las competencias disponibles en los cuerpos docentes.

Cumplido el ciclo de formación, salen los profesionales al mercado y es muy frecuente el caso en que la oferta de especialidades que conforman resulte totalmente distinta de la demanda de especialistas que presenta el mercado de trabajo. Esto es probablemente consecuencia de la dinámica de la demanda laboral, la información disponible en el momento en que un joven debe tomar la determinación de escoger una carrera, puede variar significativamente durante el transcurso del tiempo requerido para culminar sus estudios, esto es particularmente válido en aquellas actividades que son de naturaleza cíclica.

EL CASO DE LA INDUSTRIA PETROLERA

Si bien ha sido a partir de 1973 que los precios de los hidrocarburos comenzaron a variar de manera impredecible, con anterioridad a esa fecha ya se presentaban cambios importantes en la demanda, ocurriendo épocas de gran actividad, caracterizadas por la búsqueda y desarrollo de nuevos yacimientos, seguidos luego de épocas de contracción en las que apenas se mantenían los niveles de actividad alcanzados. Lógicamente que en los momentos de expansión, los requerimientos de personal experimentado exceden las disponibilidades y en ese momento son los mejores postores los que logran captar el personal existente. Ante la carencia de personal experimentado para atender todas las necesidades, no queda otra alternativa que la de acelerar el desarrollo de los cuadros de relevo, utilizando métodos a los que se hará referencia más adelante, de esta manera con los ascensos en el escalafón, el efecto se hará sentir en la necesidad de incrementar el reclutamiento de recién graduados.

Es muy probable que para la época cuando debieron elegir su profesión, quienes salen al mercado en el momento del "boom", la demanda de sus respectivas especialidades fuera muy poco atractiva, de modo que pocos optaron por dichas carreras y en consecuencia pocos también habrían de ser los egresados. De tal manera, ante la escasez inclusive de recién graduados, es probable que se presenten incentivos de diverso tipo para promover la selección de las carreras deficitarias por parte de los nuevos estudiantes, pero como los programas de formación tienen una extensión de unos cuatro años, a partir del momento de la selección de la especialidad, cuando las nuevas promociones salen al mercado ya el "boom" ha perdido impulso y los empleadores han resuelto sus requerimientos de personal, circunstancia ésta que se traduce en la reducción de la incorporación de nuevos profesionales.

Dada la circunstancia de que ciertas especialidades solamente son requeridas por un número reducido de empleadores, cuando ocurre una reducción en la capacidad de empleo, entonces solamente se reclutan los egresados más destacados y los demás, en virtud de que la denominación de sus credenciales lucen limitativas por estar orientadas hacia una actividad específica, encuentran serias dificultades para incorporarse a otras actividades distintas de la petrolera.

A principios de la década de los años ochenta, cuando todavía los precios del petróleo no habían colapsado, llegó a coparse la capacidad de la industria petrolera venezolana para incorporar nuevos profesionales de la especialidad, como consecuencia se buscó una solución al problema y con el patrocinio de Petróleos de Venezuela, el Instituto de Mejoramiento Profesional del Colegio de Ingenieros (FIMP) organizó un programa de complementación profesional, orientado hacia el área de Seguridad Industrial. Evidentemente que ante ese panorama, se redujeron significativamente las inscripciones en las áreas de estudio relacionadas con la actividad petrolera.

Esa circunstancia da base para dos reflexiones: a) ¿Es conveniente la especialización prematura? b) ¿Son los precios el mejor indicador para tomar decisiones estratégicas?

Sobre la especialización prematura

Hasta la década de mil novecientos cuarenta, las universidades venezolanas otorgaban el título de Doctores en Ciencias Físicas y Matemáticas a quienes concluían un programa de estudios de pregrado en ingeniería que podía cursarse en cuatro años. Esta denominación sin especificación alguna, aunque otorgaba mayor atención a la enseñanza de materias ligadas a la ingeniería civil, no restringía el ejercicio de los egresados a ninguna rama específica de la ingeniería, por el contrario, les permitía incursionar en cualquier actividad en virtud de que su sólida formación básica los capacitaba para adquirir conocimientos específicos ligados con el tipo de trabajo al que se incorporaban. Ello hizo posible que algunos se destacaran en el campo de las telecomunicaciones, otros en el área del suministro eléctrico, tanto en la construcción y operación de plantas, como en sistemas de transmisión y distribución. Otros resultaron exitosos como especialistas y ejecutivos en la entonces naciente industria petrolera.

El título de doctor, otorgado después de solamente cuatro años de estudios de pregrado, resultaba algo discordante, en referencia con los otorgados con igual denominación en centros de estudios superiores de Europa y Norte América, sin embargo, quienes lo poseían podían compararse favorablemente con quienes cursaban estudios de pregrado equivalentes en aquellos países y podían ingresar sin restricción alguna a los programas de cuarto nivel y optar por menciones de maestría y doctorado (PhD & ScD) en los mismos.

Con frecuencia, tanto quienes poseían menciones generales como el doctorado en ciencias físicas y matemáticas, como quienes posteriormente

recibieron la mención específica de ingenieros civiles en universidades venezolanas y de otros países latinoamericanos, podían ingresar a programas de postgrado en otras ramas de la ingeniería. Esta circunstancia evidencia el hecho de que independientemente de la orientación recibida en los programas de pregrado, siempre es posible adquirir conocimientos especializados en otras disciplinas, afines o no con la ingeniería, lo cual indica –y así lo ha demostrado la experiencia de muchos– que es posible ajustarse a la evolución tecnológica y así adaptarse a la evolución del mercado, especialmente si las instituciones que conforman el sistema educativo, tienen la necesaria amplitud intelectual para permitirlo.

Sin duda, a medida que se hace más complejo el desarrollo tecnológico, se hace también más necesario profundizar y diversificar las especializaciones, fenómeno que no sólo se hace presente es las carreras tecnológicas, sino también en todas las disciplinas científicas y humanísticas. Sin embargo, dado el hecho de que los medios de comunicación o de transmisión de información, han hecho posible la integración de grandes sistemas, es inevitable la interacción de componentes cuyo comportamiento es regido por tecnologías y prácticas de las más variadas disciplinas, de modo tal que para la comprensión del comportamiento de dichos sistemas, es fundamental estar en capacidad de comprender la conducta de sus componentes y de la correlación que entre ellos existe. Sobre esto hay criterios divergentes entre y dentro de las diferentes disciplinas. La Ingeniería no está libre de esta polémica, sino que se encuentra en medio de la misma.

En Venezuela, la legislación promulgada en 1958, ratifica la integración en de un mismo organismo gremial, el Colegio de Ingenieros de Venezuela, de ingenieros, arquitectos y otros profesionales afines, sin embargo, en la mayoría de las universidades venezolanas funcionan separadamente facultades de ingeniería, de arquitectura y de agronomía, cuyos egresados posteriormente se afilian al Colegio de Ingenieros.

Sin duda alguna que cada uno de estos profesionales debe destacarse en el dominio de diferentes áreas del conocimiento, pero es fundamental para poder alcanzar la excelencia profesional, posee una muy adecuada familiaridad con las disciplinas relacionadas. Si bien es posible que ingenieros civiles o arquitectos asuman separadamente la totalidad de la gestión relativa a la construcción de alguna edificación sencilla, sería una temeridad que intentaran hacerlo en una construcción compleja. Definitivamente que en las grandes obras, llámense de ingeniería o de arquitectura, es indispensable la integración continua de la obra de arquitectos e ingenieros.

Ya se ha mencionado la tendencia casi universal por parte de los países en desarrollo, de tratar de transplantar sin condicionamiento alguno, las prácticas y usanzas de los sistemas educativos de las sociedades que les sirven de referencia. Si, como lo hemos mencionado con anterioridad, el objeto del sistema educativo de una sociedad es el de preparar los nuevos ciudadanos para que se incorporen como personas útiles y responsables, tanto al sistema social como al sistema productivo, es lógico esperar que quienes diseñen los objetivos de un sistema educativo, muy en cuenta las necesidades del sistema social y del sistema productivo para el cual forman el personal. Igualmente, habrán de considerar las características y condiciones de la gente que será sujeto de las acciones del sistema educativo. En consecuencia, a menos que se trate de sociedades idénticas, no resulta recomendable la implantación de las prácticas y objetivos de un sistema educativo de una sociedad a otra.

Sin embargo, tomando en consideración que los fenómenos naturales, los materiales y demás recursos son de características similares en los diferentes lugares del planeta y que a la vez, la gente tiende a procurar satisfacer las mismas necesidades, luce lógico emular la forma y contenido de lo que se enseña en las sociedades más avanzadas, abrigándose la expectativa de que a la larga podrán obtenerse los mismos resultados.

Como consecuencia de lo anterior, desde hace ya medio siglo, las facultades de ingeniería venezolanas comenzaron a diversificar la enseñanza a nivel de pregrado y a medida que ha transcurrido el tiempo, la diversificación ha sido más profunda. La situación actual ha llegado a extremos en los que resulta más difícil para un estudiante lograr un traslado con un razonable reconocimiento de equivalencias de una universidad a otra dentro de Venezuela, que hacerlo con una universidad del extranjero. La formulación de los programas de estudio, pese a la necesidad de someterlos a la consideración del Consejo Nacional de Universidades, es tarea que cada institución acomete por separado y es algo que no involucra de manera simultánea a todas las escuelas de una facultad, sino que cada escuela lo realiza en función de su criterio independiente. Al igual que un consumidor participa muy poco en la elaboración de los productos que consume, tampoco los empleadores de profesionales de la ingeniería tienen mucho que ver con la manera en que se forman sus futuros colaboradores, pero la diferencia fundamental es que en el caso de quienes elaboran productos de consumo diario, la reacción del consumidor o usuario se percibe a muy corto plazo y ello permite una oportuna corrección de las causas de la insatisfacción, en el caso de la formación de profesionales, el efecto de la insatisfacción del cliente apenas se percibe y las

instituciones pueden permanecer por décadas formando profesionales que no se adaptan a las necesidades del mercado, sin que por ello deban cargar con las consecuencias de lo que implica dicha insatisfacción.

Si bien el fenómeno de la realimentación ("feedback") se aplicó originalmente sólo al comportamiento de ciertos circuitos eléctricos, desde hace mucho tiempo este tipo de fenómeno se conocía por los biólogos con el nombre de homeostasis y la correlación de los mismos llevó a Norbert Wiener a acuñar en 1947 el término cibernética, que en la actualidad se aplica universalmente en toda clase de actividades, cuando se comparan los resultados obtenidos con los resultados deseados. Esta práctica de no evaluar el resultado de los sistemas educativos, en función de la utilidad del producto, sino en función del cumplimiento de requerimientos establecidos por las propias instituciones educativas, es quizás la causa de que los grandes recursos destinados a la educación, no hayan alcanzado los resultados esperados. En 1956, funcionaban en Venezuela dos universidades y el número de inscritos en el Colegio de Ingenieros apenas superaba los dos mil profesionales. Cincuenta años más tarde, el número de profesionales inscritos es ochenta veces mayor, sin que pueda notarse un incremento proporcional en los principales renglones productivos. Hay, no cabe duda, importantes avances pero la desproporción es evidente.

¿Hasta qué punto ejerce influencia la especialización prematura, en la cuestionada desproporcionalidad?, puede ser motivo de un extenso debate y aunque puede ser oportuno colocar el tema en el tapete, solamente se dispone ahora de espacio suficiente para algunos planteamientos preliminares.

A pesar de los encomiables esfuerzos realizados en materia de orientación vocacional, es bajo el porcentaje de egresados del Sistema de Educación Secundaria, que tienen una clara idea de la profesión que quieren elegir y en caso de tenerla, es poco lo que conocen de las ofertas del Sistema de Educación Superior y de las oportunidades que en el largo plazo pueden tener las diversas opciones que se le presentan dentro de la profesión que desea seguir. Esta apreciación es válida en general, como lo es también en el caso de la profesión de ingeniero.

Por otra parte, es casi una improbabilidad absoluta que a un ingeniero recién graduado se le confíe la ejecución de una tarea que requiera de conocimientos avanzados de una especialidad determinada, sino que generalmente, bajo la orientación de un profesional más experimentado se le exijan tareas para cuya comprensión deberían ser suficientes unos buenos conocimientos de las ciencias básicas, a partir de los cuales perfectamente puede empezar a manejar las

aplicaciones elementales de cualquiera de las ramas de la ingeniería. Por tal razón, en lugar de hiperespecializar a nivel de pregrado en una determinada rama de la ingeniería, a tiempo que se dejan notables lagunas en otras disciplinas que se consideran propias de otras especialidades, debería procurarse una formación menos profunda, pero más amplia, que incluya las principales vertientes de la ingeniería, e inclusive tomar consciencia de que el ingeniero no solamente debe lidiar con problemas ligados con materiales y equipos, sino que en su trabajo debe lograr el concurso del personal que lo apoya y que las obras que ejecuta y los materiales y bienes que produce, van destinados a satisfacer necesidades de la gente y que en sus procesos de producción, continuamente modifica el entorno que la gente comparte. En consecuencia, debe dotársele, no solamente de herramientas para trabajar con materiales y equipos, sino también debe hacérsele tomar conciencia de que debe adquirir las habilidades mínimas para relacionarse con la gente y para administrar los recursos que se le confían.

Al formar un ingeniero general, en lugar de uno especializado en una determinada rama, automáticamente se le amplían y multiplican sus oportunidades de empleo y no sólo eso, podrá adaptarse con mayor facilidad al desempeño de otras actividades, fuera del campo de la ingeniería.

Ahora bien, una vez que el nuevo profesional ha encontrado un nicho de trabajo, tiene entonces la plena certeza de las necesidades de conocimiento (**información**) de mayor relevancia en la actividad donde debe desenvolverse y entonces podrá recurrir a las instituciones de educación formal para que le brinden dicho conocimiento y posteriormente, le otorguen el correspondiente reconocimiento o acreditación académica. Es más, si el rol de las instituciones formales es el de garantizar al Sistema Social que el individuo posea un determinado conocimiento, no debiera ser necesario que se le someta a un sistema presencial, cuando existen en la actualidad toda clase de medios y facilidades para la educación a distancia, sea ésta supervisada o independiente. Este planteamiento, desde luego que habrá de causar gran incomodidad a quienes piensan que las instituciones educativas existen para garantizar su propia sobrevivencia y no para servir a la sociedad que las ha creado, otra razón para un extenso y profundo debate.

Con este enfoque alterno que aquí se propone, pudiera considerarse la posibilidad de recortar la duración de la carrera de pregrado, a tiempo que se facilitaría y se brindarían todas las facilidades del caso, para estimular la participación en programas de postgrado, tanto aquellos destinados a la obtención de títulos académicos, como los que persiguen la especialización como objetivo fundamental, inclusive en disciplinas no técnicas pero ligadas a la práctica de la ingeniería.

En cuanto a orientación y contenido

Ya se ha comentado la tendencia de muchas sociedades en vías de desarrollo, de tratar de emular los sistemas educativos de aquellas sociedades que, por considerarlas más desarrolladas se toman como el modelo a seguir. En caso de que la emulación resulte exitosa y el producto –el personal calificado– cumpla con las expectativas, seguramente podrá incorporarse exitosamente con el sistema productivo de la sociedad cuyo sistema educativo se ha tratado de reproducir. Es muy frecuente escuchar a dirigentes de centros educativos de excelencia en sociedades en desarrollo, expresarse halagados porque sus egresados logran ingresar sin problemas a las escuelas de postgrado en universidades de prestigio mundial, donde generalmente culminan con éxito sus estudios de cuarto nivel. Pero luego, al retornar a sus países de origen es muy probable que no encajen dentro del Sistema Productivo, quedan las opciones de incorporación en el Sistema de Investigación y Desarrollo y en el Sistema Educativo (que probablemente auspició sus estudios). Es probable que a nivel local, el Sistema de Investigación y Desarrollo, no pueda igualar las condiciones de empleo que pudieran encontrarse en una sociedad desarrollada y –quizás lo más grave– lo más probable es que no consiga los recursos indispensables para realizar su trabajo, ni que los resultados que obtenga sean aprovechables por el Sistema Productivo Local. Tendrá sin dudas, alguna oportunidad de incorporarse al Sistema Educativo, pero el conocimiento (**información**) adquirido corre el riesgo de ser de poca relevancia, en función de las necesidades del Sistema Productivo Local.

Como consecuencia, habrá una serie de circunstancias que llegarán a favorecer el desplazamiento hacia la sociedad desarrollada donde cursó sus estudios avanzados y donde las probabilidades de que se le compense debidamente por el valor profesional adquirido son mayores, al igual que lo son las oportunidades de que su creatividad se traduzca en auténticos logros, con altas posibilidades de que eventualmente pasen de ser conocimiento útil a convertirse en aplicaciones productivas.

Esta circunstancia es posiblemente la causa fundamental de la preocupante "fuga de talentos", cuya solución quizás no estribe en crear las condiciones de trabajo que estimulen el retorno, sino que pudieran estar en auspiciar la adquisición de conocimiento pertinente. Hay que preguntarse… ¿quién elabora los programas de estudio de los jóvenes que son enviados a cursar programas de postgrado en naciones más avanzadas? Es muy poco probable que los propios estudiantes tengan los elementos de juicio suficientes para hacerlo, como es también improbable que lo tengan sus tutores, cuya posible orientación estará dirigida con frecuencia hacia temas de su personal interés.

Valdría la pena hacer una investigación que condujese a dar una idea de la relación costo-beneficio, correspondiente a las inmensas inversiones que algunas sociedades han hecho enviando a sus más prometedores prospectos a realizar estudios de postgrado en países avanzados. De hacerse tal análisis, habría que hacerlo por sectores, porque sin duda hay áreas donde se han logrado resultados positivos y otras donde no ha sido así.

Valdría también la pena estudiar experiencias mundiales exitosas, de las cuales la más notable es la ocurrida en el Japón durante el Período Meiji, pero hay otras más recientes, como los casos de Corea del Sur y Finlandia y con las previsiones del caso, debido a sus colosales dimensiones, también la experiencia china. Ninguna de esas naciones tuvo la oportunidad de recibir durante un largo período los cuantiosos ingresos que en Venezuela ha significado la renta petrolera.

Sin duda que a pesar de que se trata de sociedades diferentes, con sistemas diferentes, en las naciones más avanzadas hay un caudal de conocimientos que puede ser de suma utilidad para impulsar procesos de desarrollo en sociedades menos favorecidas, pero como no es posible captar todo el conocimiento disponible, hay que ser inteligentemente selectivos, de manera de captar aquel conocimiento que pueda resultar de máxima utilidad para el desarrollo que se pretende.

Este tema desde luego amerita un tratamiento más extenso, en particular cuando las cuestiones del Sistema de Investigación y Desarrollo, se analicen conjuntamente con sus interacciones deseables con el Sistema Productivo y con el Sistema Educativo.

La dinámica del desarrollo

Al hablar de procesos de desarrollo, estamos refiriéndonos a situaciones dinámicas en continuo cambio, sin embargo, dentro de lo que la dinámica implica, es posible tener situaciones de equilibrio, donde a medida que un sistema recibe ciertos insumos, a la vez genera bienes y servicios que a su vez constituyen los insumos requeridos por los otros sistemas con los que interactúa. Pero también se pueden encontrar situaciones en las que el producto de un sistema, bien no alcanza a satisfacer los requerimientos de los otros sistemas que dependen de su producción, o por el contrario, al haber excedentes de producción de renglones no requeridos, se producen situaciones de desequilibrio. Esos desequilibrios dinámicos pueden ocurrir en los sistemas educativos, en los cuales un importante porcentaje de sus egresados no encuentra cabida en el sistema productivo local,

debiendo algunos escaparse hacia sistemas productivos de otras sociedades, creando la situación de "fugas de talentos" que se acaba de mencionar y –lo que es peor– generando condiciones de subempleo y desempleo.

Siendo el caso que **la gente** constituye el recurso más valioso del que disponen las sociedades, es fundamental que se aproveche al máximo al dotársele de la formación adecuada, en función del medio (el Sistema Social) del cual son integrante, para ello la gestión coordinada de los sistemas educativo, productivo y de investigación y desarrollo constituye el elemento fundamental, para de esa manera lograr que los recursos de la sociedad involucrada contribuyan a los máximos niveles de calidad de vida de su gente.

Cuando existen desequilibrios como el descrito, es fundamental concebir y diseñar procesos de transición a partir de las condiciones existentes, para alcanzar con mínimos tropiezos y en menor tiempo las condiciones de equilibrio deseables. Ese tema constituye el próximo objetivo.

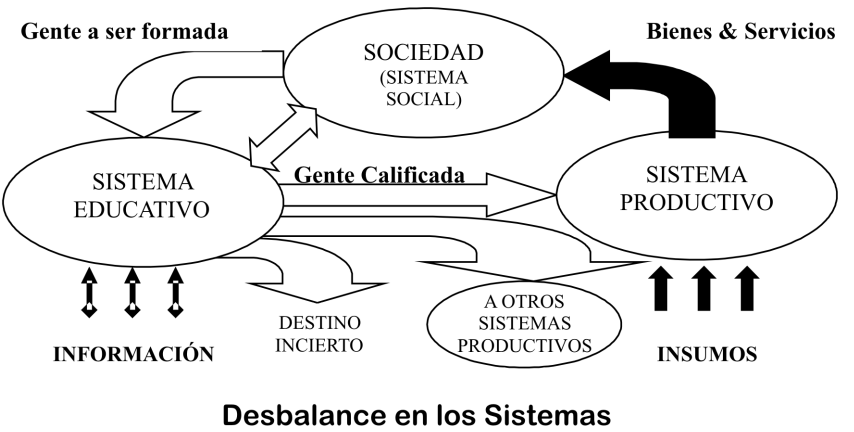


Figura Nº 4.– Ilustración del desbalance posible entre sistemas

BIBLIOGRAFÍA

BOTKIN, James W., ELMANDJRA, Mahdi, MALITZA, Mircea. – *No Limits to Learning, Bridging the Human Gap, a Report of the Club of Rome*. Pergamon Press, London, 1979.

GÓMEZ SAMPER, Henry; LUIS-BASSA, Carolina. – *Iniciativa social como estrategia competitiva*. Ediciones CAF-IESA, Caracas 2005.

PÁEZ, Tomás; GÓMEZ, Luis; RAYDAN, Enrique. – *La Nueva Gerencia de Recursos Humanos*. Corporación Andina de Fomento, Caracas, 1991.

QUINTINI ROSALES, César A. – *La Gestión de Recursos Humanos: Ideas para enfrentar un reto*. Revista CIV, Nº 323, Año LVIII, 1981.

_____, – *La Gestión de Recursos Humanos: Apuntes para una Política Tecnológica Integral*. Revista CIV, Nº 325, Año LIX, 1982.

REEVE, Johnmarshall – *Motivación y Emoción*. MacGraw-Hill, Madrid, 1998.

ROSTOV, Walt W. – *El Proceso del Desarrollo*. Editorial Vea y Lea, Buenos Aires, 1964.

LOS SECRETOS DE LOS ALBAÑILES (MASONES) MEDIEVALES Y EL CÓDIGO DA VINCI

Dr. Ing. Alberto Méndez Arocha
(Sillón I, ANIH)

Como se sabe, masón en inglés y francés quiere decir albañil, que trabaja con ladrillos, y también se refiere a una secta medio secreta que ha tenido miembros destacados y sabios.

Ahora, Dan Brown en su reciente libro *El Código Da Vinci* menciona el caso de un "secreto de los constructores medievales" asociado al tema de la piedra angular que se acuña para fijar los arcos de mampostería, justo en su zenith, mientras descansan en los andamios antes de soltarlos, que él denomina *clef de voûte* o clave de la bóveda, y también dovela. Relata Brown (Umbriel, 2003; pp. 255ss.): *"Las claves de bóveda, en tanto que técnicas para la construcción de arcos, habían sido uno de los secretos mejor guardados de los gremios de canteros y albañiles. En realidad estos gremios habrían sido el origen de la masonería, pues* maçon*, en francés, significa albañil. ... Todo estaba interconectado. El conocimiento secreto en relación al uso de una clave en forma de cuña par la construcción de un arco abovedado era en parte lo que había convertido a los constructores en artesanos ricos, y lo guardaban celosamente..."*

A decir verdad, hay algo de cierto en el relato del novelista, pero la piedra angular no creo que haya sido secreto ni mucho menos masónico. Realmente, el "secreto" de los masones (como albañiles) no concierne a esta piedra sino a otro necesario para ejecutar la construcción medieval sin conocer escalas, ni cinta métrica, ni planos; incluso grandes iglesias, como referiremos brevemente, han utilizado no sólo este secreto sino otros asociados como los diseños AD QUADRATUM ET AD TRIANGULUM[1].

1. Utilizaremos básicamente para el análisis al artículo "*The secret of the mediaeval masons*" de Paul Frankl con "*Una explicación de la Fórmula de Stornaloco*" por Erwin

Dehio[2] sugirió que la razón para la ausencia de planos exactos de arquitectura de los edificios medievales –con la excepción de los planos para St. Gall– era que nunca existieron. Decía que los antiguos maestros manejaban el compás y la regla, pero hay dudas sobre el metro (como instrumento de medición). Si no había cinta métrica, ¿por eso no había planos?

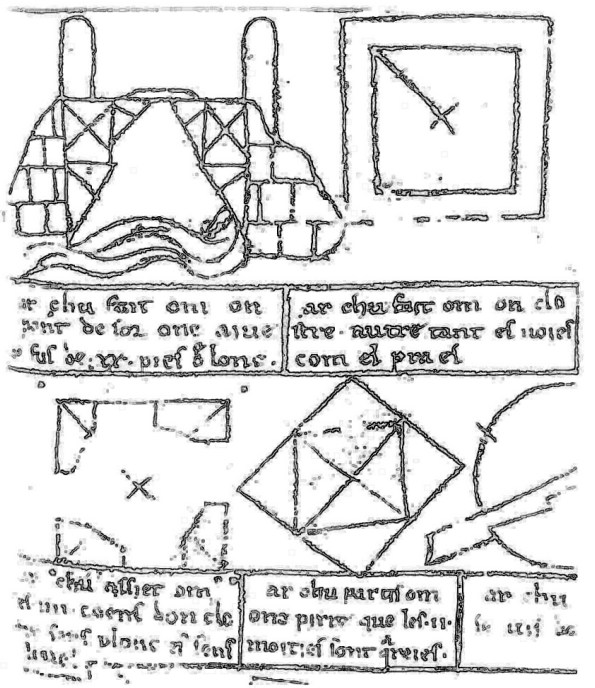


Fig. 1.– Esquemas del Magister 2 en el cuaderno de Villard de Honnencourt (después de la Edición Hahnloser), citado por Frankl, 1945, Fig. 5.

Panofski (The Art Bulletin, vol. XXVII No. 1, marzo 1945, pp. 46-64), complementado con las *mathpages.com* de Kevin Brown y nuestro trabajo "Grandes Pleitos (matemáticos)" por comala.com. El texto de Frankl lo obtuvimos de la Bibliothèque Nationale por amabilidad de un amigo, ratón de biblioteca, a la sazón estudiante de doctorado en París: Luciano Reni.

2. Dehio, Georg. *Untersuchungen über das gleichseitige Dreieck als Norm gotischer Proportionen*, Stuttgart 1894.

Pero no se puede presuponer que se hacían planos a escala en la Edad Media. Incluso, el tamaño del metro o del pié variaba de una a otra región de Europa. La mayoría de los planos no se hacían a escala. Por caso, los ejemplos expuestos en los "cuadernos" de Villard de Honnecourt[3]. *Por tanto, tenía que existir algún método que permitiera al constructor traducir el pequeño esquema que entregaba el arquitecto.*

Por otra parte, Kossmann[4] mostró que los cistercienses (orden de San Bernardo) usaban una medida para sus trabajos llamada la "unidad grande" (*grosse Einheit*). Pero el secreto era la proporción y la "gran unidad" una manera de medir[5]. Veremos como se comportan en un caso específico: la catedral de Milán.

Los masones (albañiles) medievales eran llamados "masones libres" porque no estaban atados a ningún gremio de ninguna ciudad en especial. Su tipo de trabajo los hacía vagabundear de sitio en sitio, por dondequiera que se construyeran iglesias o casas de piedra. Solo en Alemania existían logias organizadas.

Se logró una unificación de las logias alemanas cuando se reunieron en Regensburg en 1459. Del documento de esa reunión se conoce que existía un "secreto". En efecto, tales reglas prohibían a cualquier trabajador "cómo sacar la elevación del plano de la planta". Esto último se aclaró luego cuando el maestro de la catedral de Regensburg, Matthäus Roriczer publicó el secreto en un librito con el consentimiento del obispo.

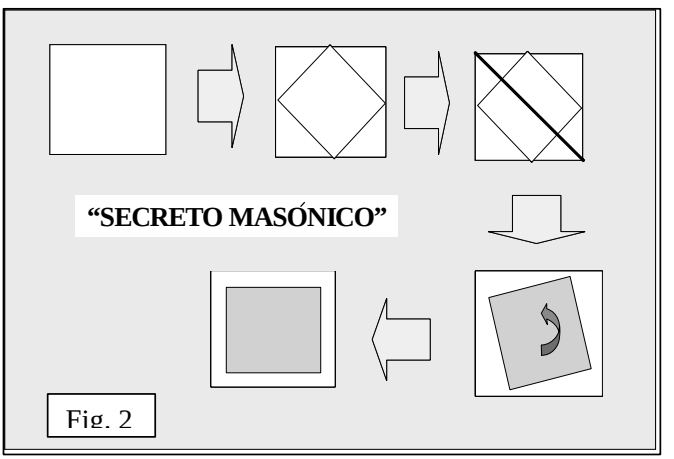


Fig. 2

3. Villard fue uno de los primeros y más famosos ingenieros europeos. Véase nuestro librito "Grandes pleitos (matemáticos)", citado. Allí aparece el teorema de la "duplicación del cuadrado", asociado al "secreto", comentado más abajo.

4. Kossmann, B. *Einsteins massgebende Gesetze bei der Grundrissgestaltung von Kirchengebäuden,* Strasbourg 1925.

5. Cada *unita* tenía 8 *quantitatis.* Una *quantitas* medía un codo o sea dos piés.

"Secreto masónico". El albañil (o *ingeniator*, hoy contratista o constructor) recibía del arquitecto (existía ya el nombre) un planito (tipo los cuadernos de Villard (Fig.1) y para hacer un pináculo aplicaba el siguiente secreto (Fig. 2):

1. Dibujaba un cuadrado;
2. Marcaba los lados por la mitad e insertaba otro cuadrado menor;
3 La longitud de los lados del segundo cuadrado (interno) es la mitad de la diagonal del mayor;
4. El albañil debe ahora girar el cuadrado interno 45º hasta que sus lados queden paralelos con el primer cuadrado;
5. Quedan los dos cuadrados básicos. Siguiendo reiterativamente el plano de la planta consiste en varias secciones a diferentes niveles todas proyectadas en una planta (Fig. 3).

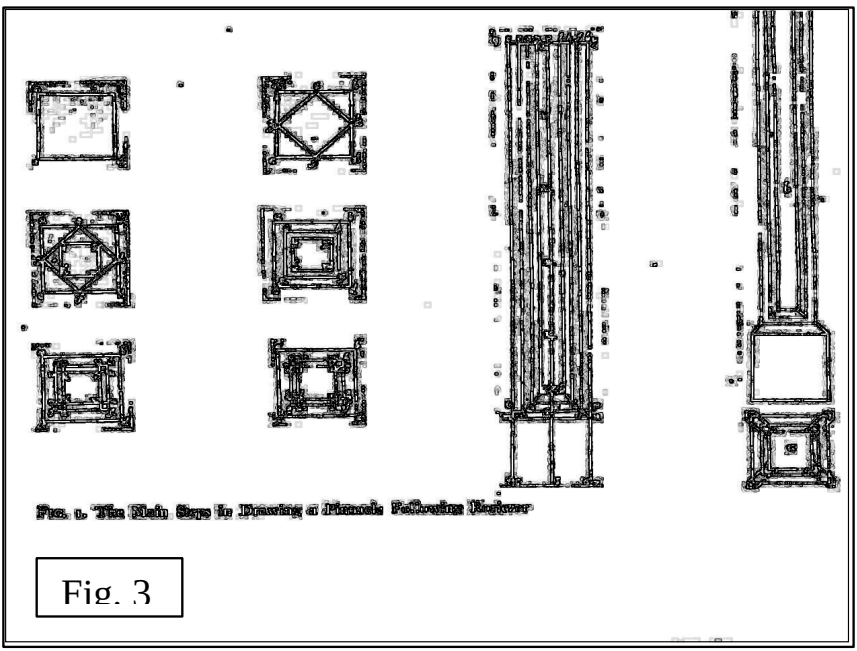


Fig. 3

Tomar medidas del plano de planta *("den Uszug us dem Grunde zu nemen"*) tenía así dos significados. El proyectista no sólo usaba la proyección octogonal para dibujar la planta y la elevación en clara relación geométrica, sino que literalmente sacaba de la planta todas las medidas importantes que afectaban la elevación.

Que se complementa con otros "secretos".

La Catedral de Milán: Ad quadratum et ad triangulum. Esta catedral se comenzó en 1386. La edificación de la planta revela que el primer diseño se estructuró *ad quadratum.* O sea, las columnas están situadas entre sí, longitudinalmente a lo largo de la nave a 16 brazas[6], y las distancias transversales son también 16 brazas. El ancho de la nave principal es de 32 brazas, por lo que la "unidad grande" ha debido ser una vara de madera de 8 brazas (unos 4,6 mts.).

Respecto de la altura de la Catedral Frankl (*idem,* 51) se pregunta si el diseño original se basó en el triángulo equilátero, como muestra el dibujo (ver Fig. 3) de Cesariano[7] en su comentario sobre Vitruvius. Él se inclina por una respuesta negativa, gracias al dibujo de Antonio di Vicenzo, según publicado por Boito[8]. (Ver Fig. 6 al final).

Además, cuando el arquitecto francés que estaba encargado de los trabajos, Bonaventure, se fue de Milán en 1391, el Comité de la Obra decidió disminuir la altura de la nave principal, basado en un triángulo equilátero. Pero esta acción incluye un cálculo que requiere determinar la $\sqrt{3}$, un número irracional, y parece que los arquitectos no podrían saber la altura sino en el curso de la construcción. Por eso llamaron a un matemático, Gabriele Stornaloco, de Piacenza[9]. (Ver Fig, 7, al final).

Se presentó una disputa por la altura, incluyendo al arquitecto alemán Heinrich Parler, y hasta se convocó una Junta asesora en mayo 1392 con catorce

---

6. Se trata de brazas milanesas y medievales, casi un codo. La braza española nuestra, basada en la medida del cuerpo, es la extensión entre los extremos de las manos, con los brazos abiertos. Si fuera una braza de 1,60 mts., media braza son dos codos, cada uno de 40 cm. Y cada codo contiene dos cuartas, y cada cuarta 8 dedos.

7. Cesariano, Cesare. *Di Lucio Vitruvio Pollione De Architectura libri decem traducti in Volgare*. Como 1521.

8. Camillo Boito. *Il duomo di Milano*. Milan 1889. Los dibujos aparecen en nuestros "Pleitos Matemáticos", citados arriba.

9. Arquímedes realizó una aproximación de $\sqrt{3}$ bastante aceptable (véase Grandes Pleitos...) por aproximaciones sucesivas, pero no sabemos si los arquitectos medievales la manejaban. Hay un párrafo (xxvii) de Stornaloco que dice (*idem*): *"Erit ergo linea AD que est altitudo sumitatis eclexie radix dc dcc mxx sesara quia trigesime, quod est aliquid minus de LXXXIIII quam divisi in sex partes in figuris triangularibus ac etiam in figuris quadangularibus, prout patet in corpore majori eclexie, et trianguli incipiunt ab unitate secundum naturam triangulorum..."* – donde parece sugerir el uso de la raíz de tres, puesto que la altura del equilátero es $a/2\sqrt{3}$ en función del lado.

arquitectos e ingenieros[10], sigue diciendo Frankl (*idem 55*). Al final se convino una altura de 12 brazas, en lugar de las 14 de Stornaloco, lo que da una proporción de triángulo pitagórico (o sea 3:4:5). Ya que daría un triángulo rectángulo con catetos de 12 y 16 brazas. El triángulo pitagórico ofrecería así un valor místico a la belleza de la catedral, dentro del espíritu de los secretos masónicos.

Según Delio, todas las obras maestras de la arquitectura gótica francesa se construyeron con la ayuda del triángulo equilátero, *la triangulatura*, incluso la Catedral de Colonia. Sobre la *cuadratura,* se habla de una "red de cuadrados" como los usados en la planta de la Catedral de Milán, basados en la "gran unidad". Aparte del secreto masónico de los dos cuadrados con el cuadrado interior definido por la mitad de la diagonal del primero. Recordemos que este esquema aparece en el cuaderno de Villard de Honnecourt. Y se remonta por lo menos hasta Vitruvius. Este método de los dos cuadrados se enseñaba ya en el siglo XIII en el llamado "Magister 2", incluso para el ancho de un claustro. El texto del Magister 2 citado en el cuaderno de Villard se puede leer: *"Par chu parts om one pirre que les II moitiers sont quareis"* (v.t. Magister 2) – "así uno divide una piedra de modo que la dos mitades son cuadrados".

Tanto la *"portraiture"* de Villard como el secreto de los masones apuntan al deseo de aumentar un pequeño diseño hasta el tamaño requerido del trabajo terminado; el secreto, básicamente, era el uso de las proporciones como un instrumento práctico para compensar la falta de un instrumento de medición.

Antes de atacar el problema de la duplicación del cuadrado, Vitruvio explicó que esta solución había sido encontrada por Platón. "Es a la vez increíble y obvio, dice Frankl: la forma especial del secreto de los masones viene de Platón"[11].

La cuestión de la duplicación del cuadrado (http://www.mathpages.com, "*Remembering Sócrates")*

> "la virtud puede enseñarse" – Cómo la gente sabe más que lo que piensa que sabe.

---

10. Para la fecha se empezaba a usar el término como aplicado a las funciones modernas. La palabra ya aparece en *El Quijote* (ver la referencia en el índice analítico de la traducción al inglés). Ingeniero viene de *ingenium*, que es invento en latín. Cf. "Sobre el origen del nombre Ingeniero". Boletín CIV.

11. Una nota parecida a Frankl aparece en el portal http://www.mathpages.com (Kevin Brown,), incluyendo la demostración (con gráficos) de la duplicación del cuadrado. V.t. "Grandes pleitos matemáticos". En www.comala.com también apareció hace poco otro librito nuestro: "Die Trilogie. Una crítica a tres conceptos de la Revolución bolivariana".

En el *Meno*, escrito hacia 392 a.c., Platón introduce a Sócrates y Meno al hablar de si la virtud puede ser enseñada. Se relata un diálogo entre Sócrates y un amigo ateniense. Para ilustrar su punto (que el conocimiento de un asunto ya venía encapsulado en el inconsciente), le piden a un muchacho (sirviente) que construya un cuadrado el doble de otro. El muchacho dice que piensa que será un cuadrado de lados el doble del primero, figura siguiente.

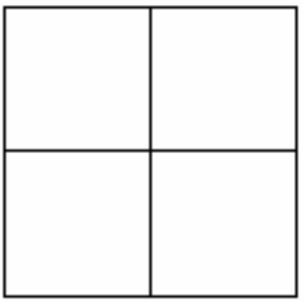


Fig. 4

Pero le hacen ver que el cuadrado nuevo cubre cuatro veces al original. Tendría que construir otro cuadrado la mitad del dibujado. Podría cortar los cuadrados por la mitad trazando diagonales. Y al muchacho le parece bien. Así llega a la siguiente figura:

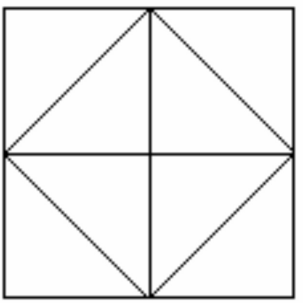


Fig. 5

Que es nada menos que el cuadrado de los masones.

Esto no es todo. En su *Timæus,* Platón especula sobre la creación del mundo, donde sólo existían algunos polígonos regulares en el espacio tridimensional, los cuerpos más perfectos, correspondiendo un significado cosmológico a cuatro: el cubo a la tierra, el icosaedro al agua, el octaedro al aire y la pirámide (tetraedro) al fuego. Además, el "mejor" triángulo es el equilátero y también santifica al cuadrado. Y la estética medieval, en cuanto se apoya en Platón, adopta estas esencias. Así que cuando el arquitecto gótico quiere construir una catedral, la casa de Dios, con la absoluta belleza, basa su diseño en aquellos elementos que determinan la perfección. Habrá que distinguir entre el arquitecto y el constructor, el sabio y el cañonero, uno basado en Platón y el otro en sus secretos[12].

Concluye Frankl que cuando Cesariano, el enfatizar el triángulo equilátero, auspiciaba la sabiduría antigua como modelo para las venideras generaciones.

12. Esta cuestión del arquitecto y el constructor la hemos tratado en otro sitio (véase *"Sobre el origen del nombre Ingeniero",* en www.analítica.com. y también *Revista CIV).*

¿Percibía así que el secreto de los masones/albañiles era uno basado en una antigua práctica?

También el uso de los métodos *ad quadratum et ad triangularum* fueron para los masones/albañiles una simple medida de practicidad y no un instrumento de creación de belleza. Es la necesidad de transformar un esquema en un objeto real de trabajo sin necesidad de usar unidades de medida.

La selección de las figuras geométricas se basa en la importancia de la mitología de Platón y su cosmología geométrica. Son cuestiones de superstición: la tradicional adoración de Pitágoras. Termina Frankl: "*A través de los siglos, antes y después de Platón, la humanidad ha producido el mismo tipo de creyentes en misterios que son a la vez románticos y racionalistas. Este es el más profundo secreto del secreto de los masones...*" (id., 60).

Nosotros aceptamos la licencia poética o literaria en aras del arte, pero pensamos útil ubicar el secreto de los albañiles en sus apropiadas dimensiones. Con la llegada del Renacimiento se sustituyó el estilo gótico y aparecieron los planos y las escalas, y el secreto de los albañiles ya no tuvo sentido. Queda así mejor definido el secreto, a diferencia del señalado en el Código Da Vinci. Esperamos.

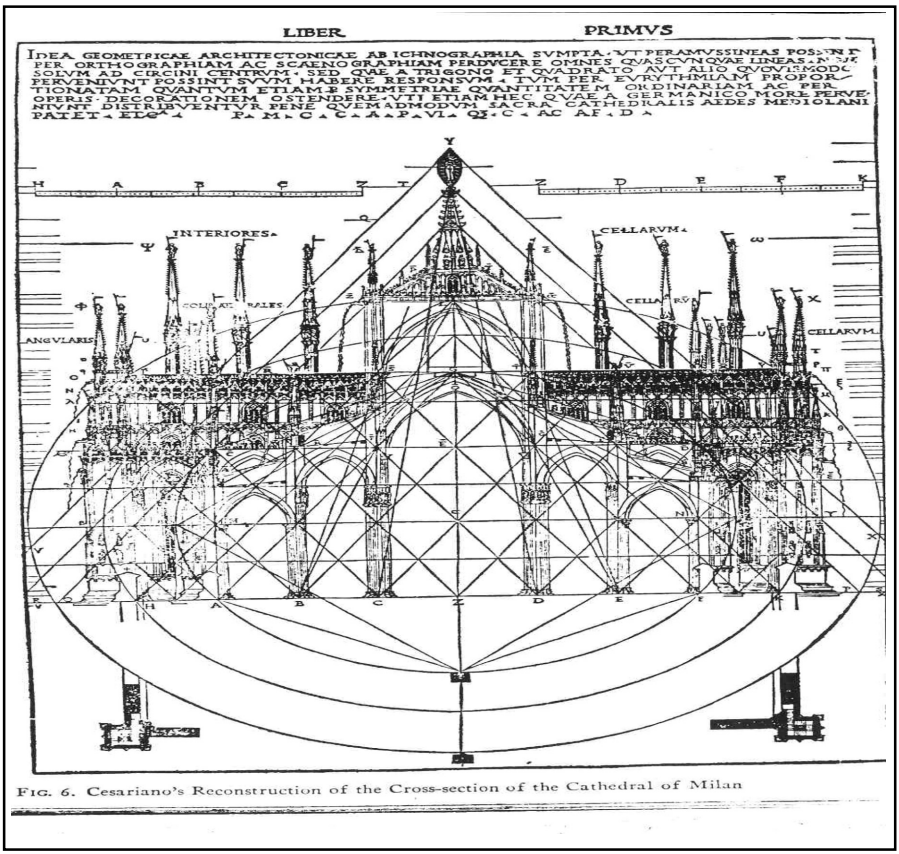


FIG. 6. Cesariano's Reconstruction of the Cross-section of the Cathedral of Milan

Fig. 6.– Reconstrucción de Cesariano de la sección transversal de la Catedral de Milán.

Fuente: Frankl, 1945, fig. 6.

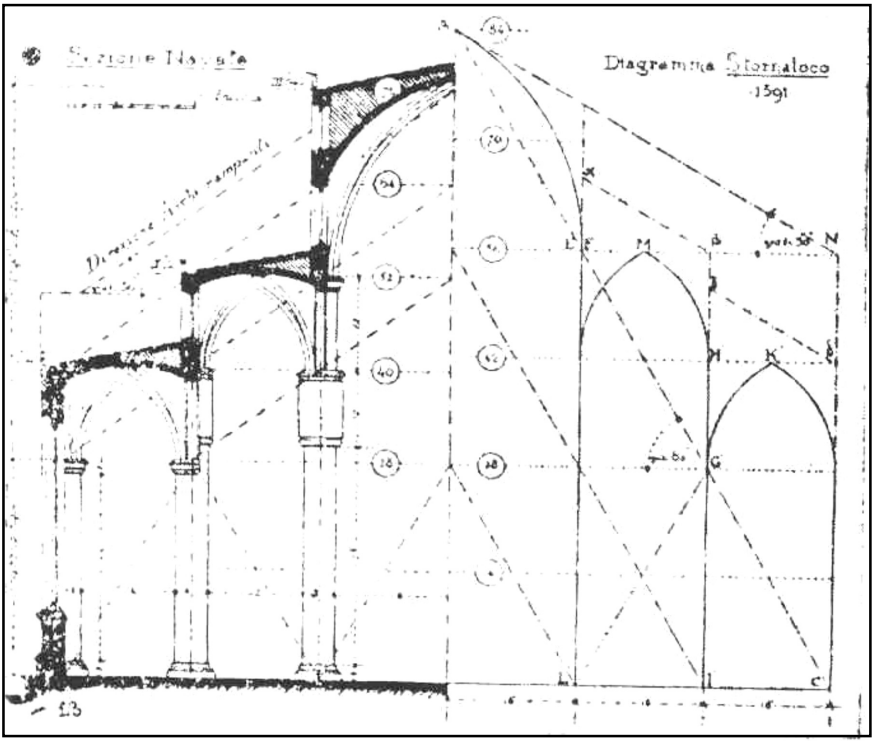


Fig. 7.– **Propuesta de Stornaloco (Fuente: Frankl, 1945)**

INFLUENCIA DE ALGUNAS DISPOSICIONES DE LA LEY DEL TRABAJO EN LA FORMA DE LA CIUDAD

Arq. Gustavo Ferrero Tamayo
Noviembre de 1995 [1]

INTRODUCCIÓN

Las disposiciones de la legislación laboral que más han influido en la forma urbana son aquellas que se aplican cuando se inicia una nueva actividad industrial alejada de los centros poblados existentes y se refieren a la "distancia entre el nuevo lugar de trabajo y el centro poblado más cercano", al "suministro de transporte" y al "pago por tiempo de viaje". Cuando el trabajador reside, por ejemplo, a una distancia menor de dos kilómetros de la puerta de entrada al área industrial, en el campamento de la Empresa, ésta no está obligada a suministrar transporte ni a pagar tiempo de viaje. El trabajo en los campos ubicados en el Lago, tenían un tratamiento especial.

Entre los diversos casos donde esta influencia ha sido evidente hemos escogido solo cuatro:

- Costa Oriental del Lago de Maracaibo [2]
- Paraguaná. [2]
- Ciudad Guayana. [3]
- Gurí. [4]

Luego, a raíz de los cambios que han ocurrido en los medios de transporte y en consecuencia en el país, se analizan varios casos cuando la distancia varía entre

---

(1) Corregido y aumentado en Agosto de 2005.

(2) Legislación Laboral 1936.

(3) Legislación Laboral 1957.

(4) Legislación Laboral l986 (Ley Orgánica del Trabajo).

el lugar de trabajo donde se va a iniciar la nueva actividad industrial y el centro poblado más cercano.

Igualmente, se establece que el "tiempo de viaje" que el trabajador está dispuesto a emplear entre el lugar de trabajo y el sitio donde reside junto con su familia es muy variable y realmente, se vincula más con el tamaño del centro poblado que con la distancia entre ambos sitios.

Cuando la distancia entre el lugar de trabajo y el sitio donde reside el trabajador es de cierta consideración , se propone, con el propósito de disminuir la influencia de estas disposiciones en la forma urbana, flexibilizar aún más la relación entre "distancia", "tiempo de viaje"y "poblado más cercano", utilizando por ejemplo, el "horario semanal alterno"aplicado en la construcción de la presa de Guri: "seis días continuos de trabajo en la presa, lugar de trabajo, seguidos de tres días continuos de descanso en Ciudad Guayana, lugar de residencia de su familia", centro poblado ubicado a una distancia de aproximadamente 100 kilómetros del lugar de trabajo.

Igualmente, para el caso donde aparece una nueva actividad industrial en un lugar remoto y despoblado, cuando el "campamento"se justifica, se propone un diseño urbano creativo y especial como sustituto del campamento.

CASOS DONDE LA LEGISLACIÓN LABORAL TUVO INFLUENCIA EN LA FORMA URBANA

Hemos seleccionado cuatro casos a título de "ejemplos"de la influencia que han tenido en la forma urbana algunas disposiciones de la legislación laboral y sus reglamentos, relativas a la "distancia entre el lugar de trabajo y el poblado más cercano", al "suministro de transporte"y al "tiempo de viaje", cada uno con características distintas uno de otro.

No se tiene el propósito de calificar esta influencia como buena o mala, desdeñando los hechos tal como acontecieron, se pretende sólo llamar la atención del legislador para actualizar algunas de ellas tomando como base planteamientos urbanísticos que pueden neutralizar esta influencia a la luz de las nuevas situaciones que se presentan hoy en el país. Estamos seguros de que la revisión de estas disposiciones por el legislador, tomando en cuenta estas observaciones, redundará en mejoras para el trabajador y su familia

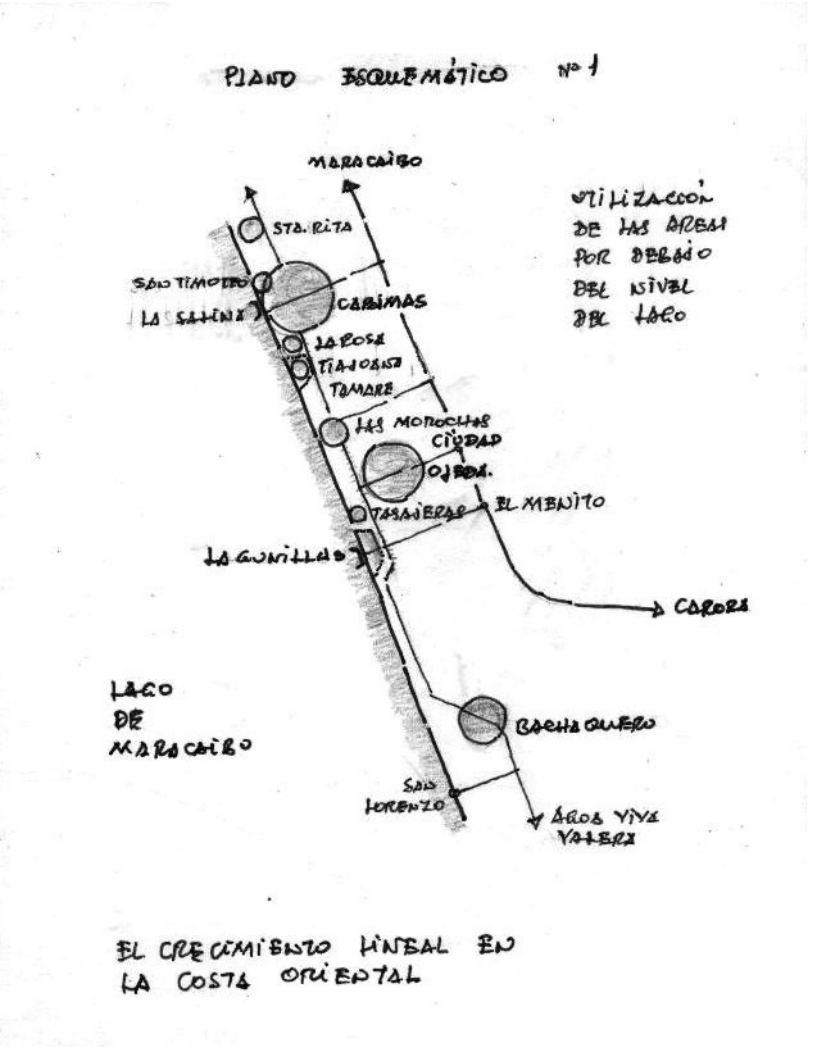
Caso: COSTA ORIENTAL DEL LAGO DE MARACAIBO
Actividad: Exploración y Explotación de Yacimientos de Petróleo

Este es un caso extraordinario por la diversidad de situaciones que se han presentado, sin embargo, antes de continuar es preciso destacar dos condiciones propias de esta área de explotación petrolera, que contribuirán a esclarecer la influencia de la legislación laboral específica, en este caso:

- Se trata de un vasto territorio, de un área muy extensa de exploración y explotación de yacimientos.
- En este extenso territorio dos grandes empresas petroleras, Creole y Shell, tenían sus concesiones. Shell en tierra firme y la otra, Creole, costa afuera. Obviamente, las instalaciones de la Creole para el alojamiento de su personal ocupaban en su gran mayoría áreas afectadas por concesiones de la Shell. El acceso al Lago, por consiguiente, era fundamental para el personal de la Creole que se dirigía a sus campos de trabajo en el Lago. Posteriormente, la Shell obtuvo también concesiones en el Lago.
- Las concesiones de la Mene Grande (Gulf) se extendían en una franja de 1 kilómetro a lo largo de la costa, entre las de la Shell y las de la Creole

La disposición que más influyó en la formación de comunidades urbanas, en esos primeros tiempos, fue aquella en que se obligaba a construir campamentos a empresas "que ocupen habitualmente cien o más trabajadores, cuando sus actividades se desarrollen a más de 2 (dos) kilómetros y aun cuando estén más cerca de población más cercana".

Vistas las cosas hoy, para la magnitud del territorio sometido a la exploración y producción de los yacimientos de petróleo, y sin analizar el modo como se desarrollaron los acontecimientos, quizás tres grandes comunidades urbanas hubieran sido suficientes: Cabimas, al Norte, Ciudad Ojeda o el Menito, en la zona intermedia y Bachaquero-Mene Grande, al Sur. En lugar de esta supuesta situación, analizada hoy, como resultado de la aplicación de los célebres dos kilómetros, aparecieron de Norte a Sur, un rosario de comunidades a lo largo de una carretera o eje vial. Algunas de ellas ya existían , otras, más o menos organizadas y el resto, "rancherías": La Rita, Puerto Escondido, Ambrosio, Cabimas, La Rosa, Tía Juana, Las Morochas, Ciudad Ojeda, Tasajeras, Lagunillas, Pueblo Viejo, Bachaquero, Mene Grande, San Timoteo, San Lorenzo, etc., (Ver Plano Esquemático Nº 1).



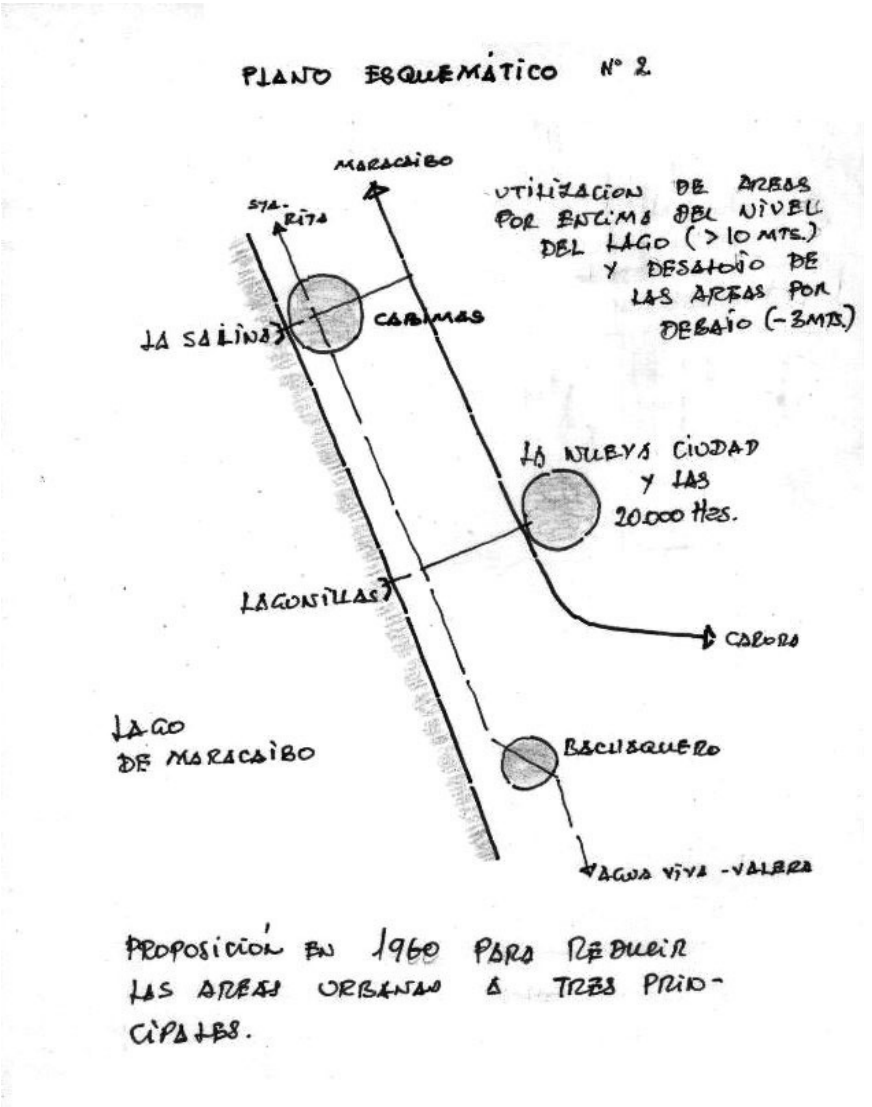
Paradójicamente, en ninguna época los campamentos alojaron al 100% de las familias de los trabajadores, por el contrario, todos aquellos trabajadores no alojados en los campamentos, la mayor parte, fueron compensados con el suministro de transporte y con el pago de tiempo de viaje convirtiendo el lugar más alejado del centro de trabajo en aquel que le proporcionaba los mayores ingresos.

La muy justa disposición de los campamentos, desafortunadamente no logró corregir la indeseable condición existente, por el contrario, se convirtió en el origen de muchas rancherías y en consecuencia, no se logró su verdadero propósito, que era el mejoramiento de la situación de la totalidad de las familias de los trabajadores...

Con el propósito de mejorar esta situación, en la década de los cincuenta, la Shell ofreció un terreno de 20.000 hectáreas a una altura de más de 10 metros sobre el nivel del Lago, fuera del área afectada por sus concesiones, con el objeto de crear una nueva ciudad para el alojamiento de todas aquellas familias, cuyas viviendas se encontraban por debajo del nivel del lago. (Ver Plano Esquemático Nº 2).

Por su parte, la Creole, a quien obviamente no le convenía alejar a su población trabajadora de la costa del lago, propuso la construcción de una nueva vía intercomunal para facilitar la comunicación entre La Salina, puerto de embarque de su personal que residía en Cabimas, y Lagunillas, puerto de embarque de su personal en esa área. Esta vía fue construida consolidando definitivamente la estructura urbana lineal existente, constituida, como ya lo hemos comentado, por el rosario de comunidades urbanas. Aún hoy, se ha revivido la posibilidad de reubicar la población que ocupa el área por debajo del nivel del lago en un lugar más alto, proposición representada por el Proyecto de "El Menito".

Pero, esta no fue la primera vez que se ha pensado en el desplazamiento de la población ubicada en este vasto territorio, a raíz del Incendio de Lagunillas, el Gobierno del General López Contreras por decreto del día l9 de enero de 1937 ordenó crear una nueva población, con el nombre de Ciudad Ojeda a cierta distancia del lago y en un sitio alto. Su diseño fue encargado al Arquitecto Luis Malausena, quien, por cierto, como emblema de la ciudad construyó el tanque del agua en su centro, quizás tomando en cuenta su escasez. Esta nueva población permaneció vacía por un período de l5 años hasta la aparición de los restaurantes de los italianos, nuevos pobladores en la región. Lagunillas, a pesar de todas las desventajas de estar detrás de un dique y a un nivel de tres metros por debajo de lago, permanece aún en su sitio original. Aun cuando este caso no se relaciona directamente con la legislación laboral, es oportuno mencionarlo, pues de allí se derivó una lección que debe respetarse cuando se trate de cualquier desplazamiento de la población: lo primero que debe desplazarse, ofreciéndoles todas las ventajas que sean posibles, es la autoridad civil, el párroco y su iglesia, si los hay, el médico, el farmacéutico, el maestro de la escuela, el pulpero, etc., detrás de ellos



se vendrá el resto de la población que se ha quedado sola, sin sus recursos comunales o equipamiento urbano; en otras palabras, para que las familias ocupen sus nuevas viviendas, es indispensable que exista un nuevo centro.

Caso: PARAGUANÁ

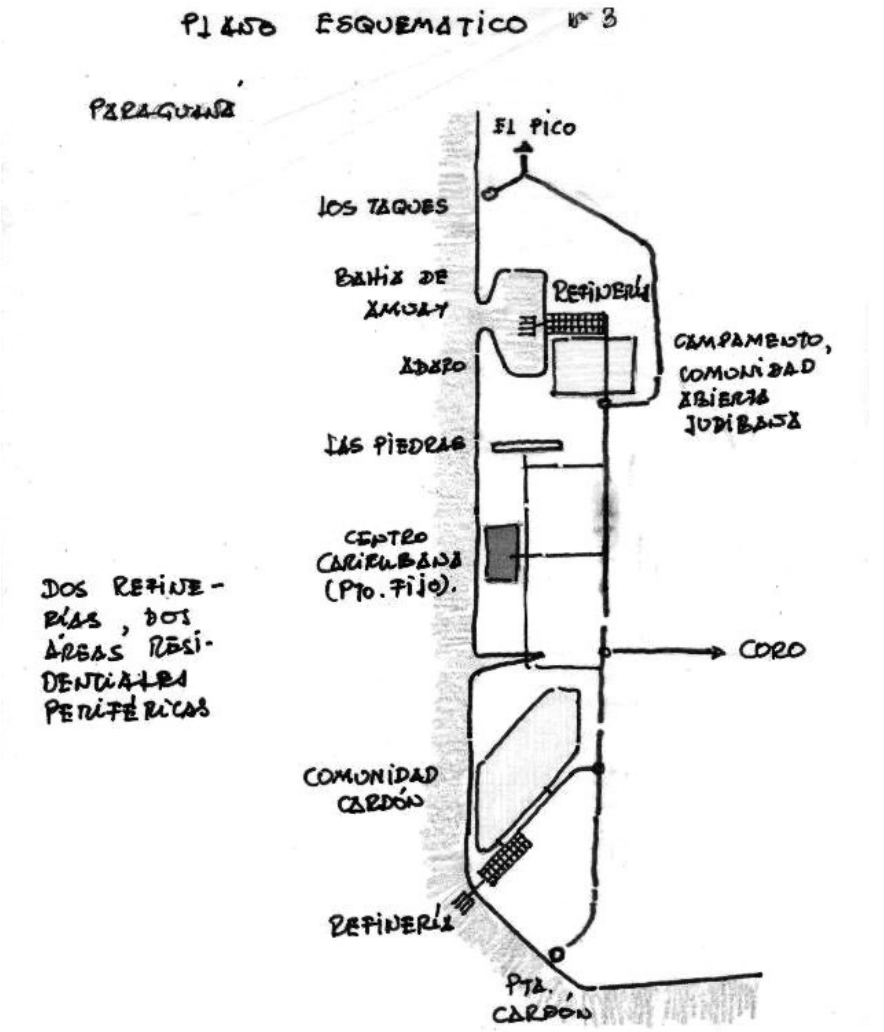
Actividad: Construcción de dos grandes refinerías de petróleo

Existe una acentuada diferencia entre este caso y el de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, las actividades de exploración y explotación del petróleo por su misma naturaleza estimulan la "dispersión", es decir, la aparición de numerosas comunidades urbanas. En el caso de Paraguaná, por el contrario, se produciría el mayor grado de concentración industrial: la construcción de dos grandes refinerías. Su ubicación estaba supeditada a la existencia de dos puertos relativamente cercanos el uno del otro, ambos con características favorables para atracar grandes tanqueros, el territorio afectado por estas decisiones, en comparación con el territorio afectado por las actividades de la Costa Oriental del Lago, es mucho menor, en consecuencia, este grado de concentración de la actividad industrial era muy propicio para la aparición de una sola gran ciudad.

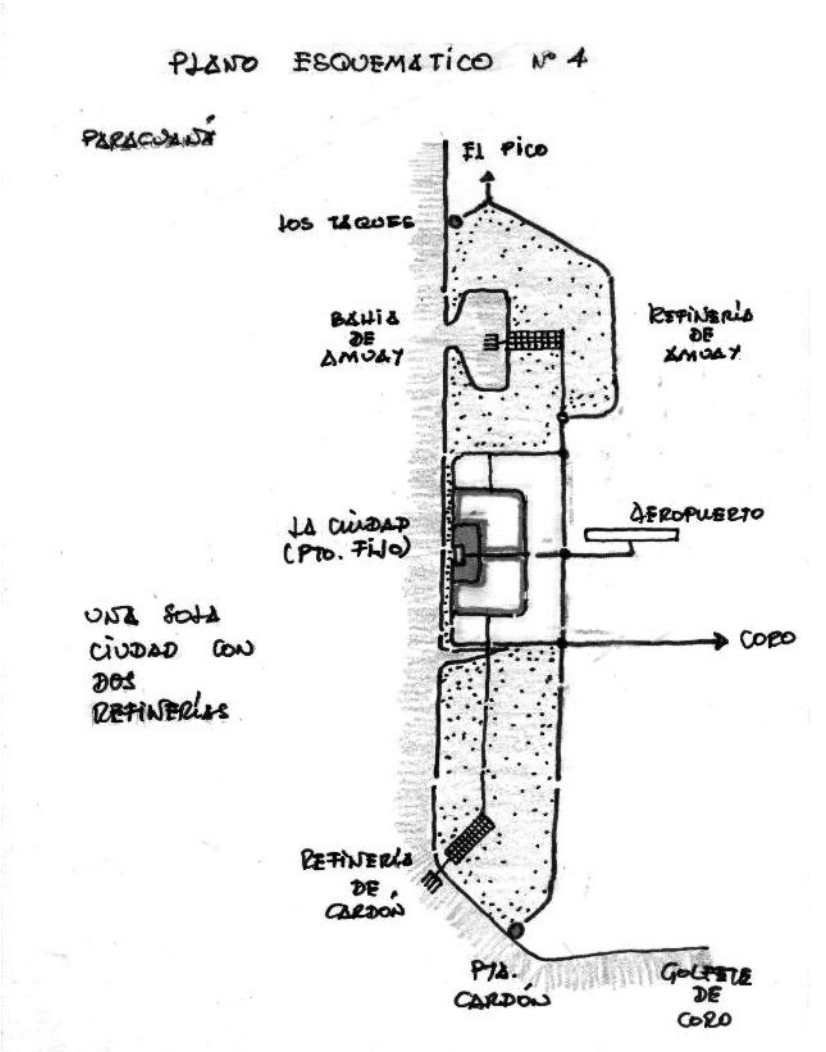
Para tomar estas decisiones se presentó en Paraguaná lo que hoy llamamos un "menú"de opciones, para el desarrollo de la comunidad urbana que serviría de sede para contener la Refinería de Amuay, en la bahía de este nombre, al Norte (Creole) y la Refinería de Cardón (Shell), en el extremo Sur. De las posibles opciones, sólo mencionaremos dos:

Una primera, contenida en un "Esquema Conceptual " que fue el resultado del "Estudio Básico para la Planificación del Sector Industrial de la Península de Paraguaná"elaborado por los Arquitectos Juan Andrés Vegas y Julián Ferris para la Comisión Nacional de Urbanismo donde se señalaban las dos grandes áreas industriales de las Refinerías, como puntos obligados en la periferia de la "Nueva Estructura Urbana"y un centro mayor urbano que coincidía con el sitio donde se desarrolló posteriormente Punto Fijo, de manera tal que el crecimiento de la ciudad ocurriera del centro hacia la periferia, patrón urbano tradicional en el país.

La segunda opción, la que definitivamente prevaleció y se llevó a cabo, se basó en la construcción de dos grandes campamentos, cada uno ubicado a menos de dos kilómetros de la puerta de entrada de cada refinería. Punto Fijo, el poblado más importante que existía para la época, quedaba entonces entre ambos nuevos desarrollos residenciales. En otras palabras, un esquema donde las áreas residenciales aparecen desde el principio en la periferia. Posteriormente, se fueron desarrollando las áreas intermedias entre aquellas y lo que hubiera sido el centro mayor de la gran ciudad, Punto Fijo. Sin esta orientación y sin sentido de grandeza, esta área central natural, recibió el impacto derivado de esta excepcional situación, creciendo violentamente pero caóticamente.



De haber seguido la orientación señalada en la primera opción, el centro mayor de esta gran ciudad hubiera sido el lugar adecuado para ubicar los grandes edificios de las dos empresas, dejando en las áreas industriales, o sea, en las refinerías, sólo el personal indispensable para su operación. No sucedió así, el



edificio de la Shell dentro del área industrial, un edificio de 4 pisos con ascensor, era para la época, el edificio más importante existente en los Estados Falcón y Zulia. El edificio de la Creole, también dentro del área industrial reunía condiciones similares. Tanto el personal administrativo mayor como el personal encargado de la operación de las refinerías ocupaban estos edificios. (Ver Plano Esquemático Nº 3).

Para la Refinería de Cardón de la Shell se diseñó un área residencial con carácter permanente, consolidada con la dotación de servicios, equipamiento urbano de primera calidad: plazas, iglesia, colegios, clubes, etc., Para la Refinería de Amuay, Creole hizo otro tanto, introduciendo posteriormente en Judibana, una "Comunidad Abierta", ensayo que logró parcialmente cierta independencia para sustituir los subsidios de las empresas por el pago por servicios municipales, fomentando además la adquisición de viviendas; su éxito hubiera sido aún mayor, como le hemos venido señalando, si en lugar de seguir gravitando alrededor de la refinería, se hubiera desarrollado como una urbanización vecina a Punto Fijo, transformándose rápidamente en un área urbana normal y desapareciendo totalmente la dependencia de la empresa.

Como lo hemos venido reiterando, no se trata de calificar lo que sucedió, acertado o no, son hechos cumplidos y como tales debemos entenderlos, se pretende hacer más bien una crítica constructiva destinada a evitar que estos casos se repitan y a lograr que se hagan las modificaciones pertinentes a la legislación laboral.

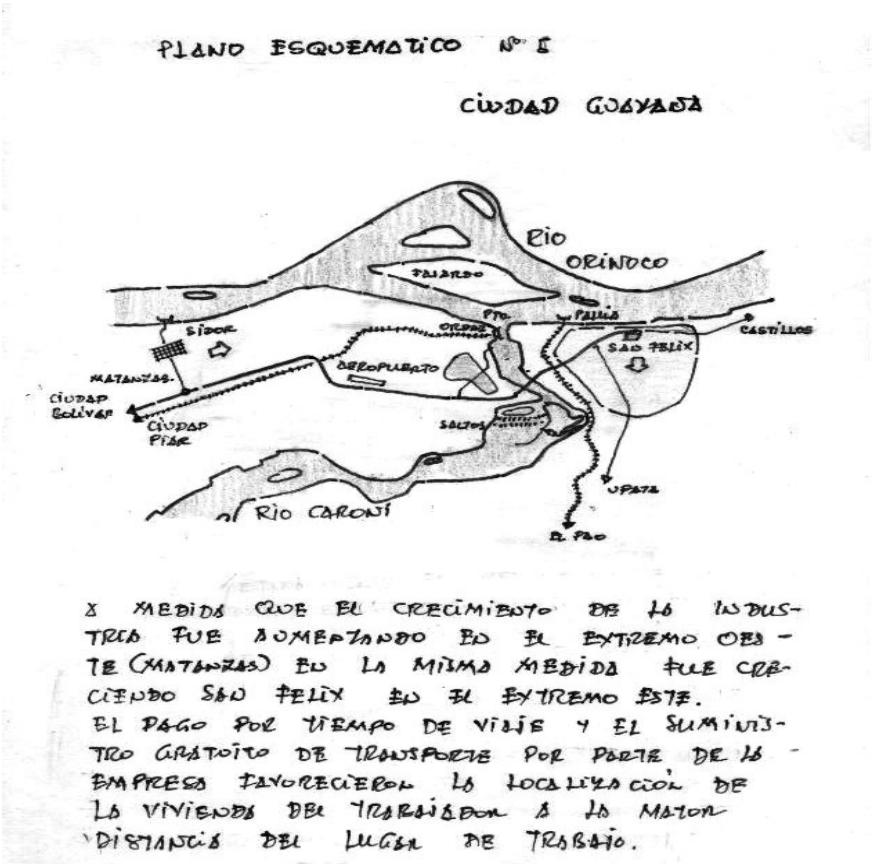
Caso: **CIUDAD GUAYANA**

Actividad: **Aparición de un complejo industrial urbano, como resultado de la explotación de los cuantiosos recursos de la región guayanesa**

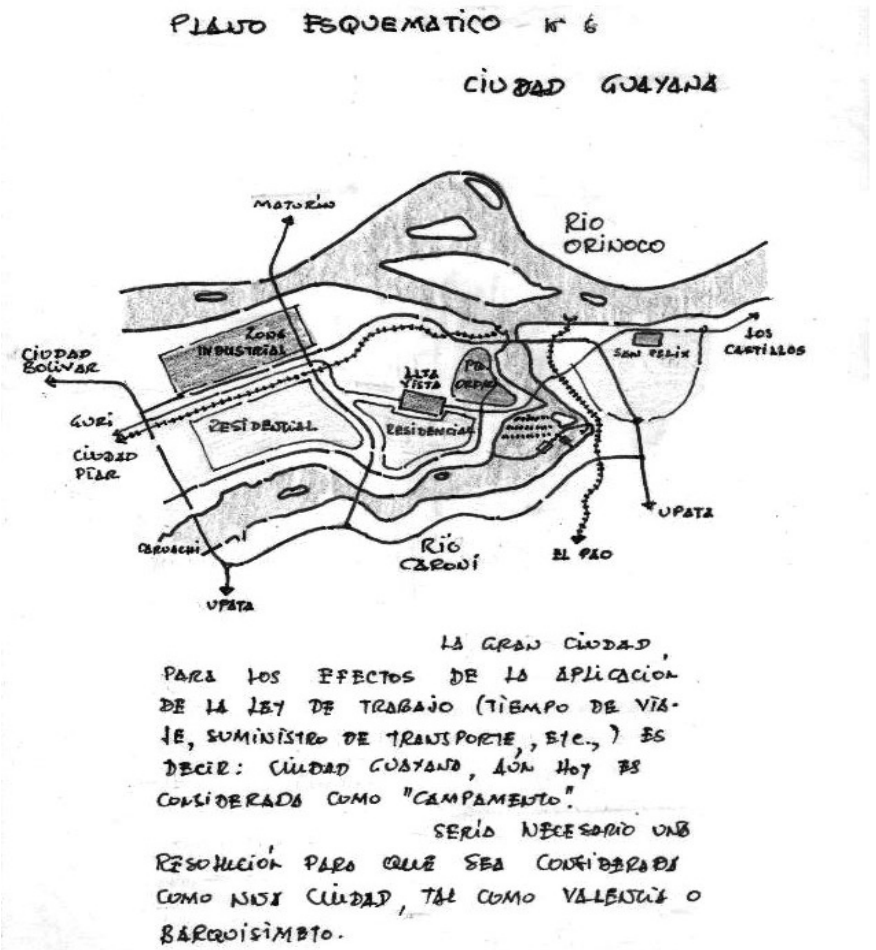
Este caso no sólo es paradójico, es insólito, los trabajadores terminaron viviendo en el lugar más alejado de la nueva área industrial, cruzando el área urbana de un extremo a otro, en los transportes suministrados por las empresas y atravesando en su recorrido uno de los ríos más caudalosos que tiene el país. (Ver Plano Esquemático Nº 5)

Quizás fue el resultado de la ausencia, por una parte, de una política de incentivos para que la población trabajadora se alojara más cerca de sus sitios de trabajo, como contrapartida las empresas se vieron obligadas a pagar "tiempo de viaje" y a "suministrar transporte" y por otra parte, porque no se permitió que cada empresa construyera su campamento en la puerta de cada instalación industrial.

Esta situación se reflejó en el crecimiento de San Félix, en el extremo Este del área urbana, que pasó de ser un poblado de 2.000 habitantes a ser el área de mayor crecimiento, cuyo ritmo iba a la par del crecimiento de la industria en el extremo Oeste.



Cuando se escogió el sitio denominado "Matanzas"para ubicar la Siderúrgica del Orinoco se planteó la necesidad de crear un poblado de 50.000 habitantes en la puerta de su área industrial, pues el poblado más cercano, Puerto Ordaz, estaba a una distancia de l5 kilómetros. Simultáneamente se planteó también la posibilidad de aprovechar como escenario para una gran ciudad la confluencia de los ríos Orinoco y Caroní, de extraordinaria riqueza de formas y paisajes, con vista panorámica de ambos ríos. Esta iniciativa concordaba mejor con la amplitud y riqueza de metas que la Corporación Venezolana de Guayana se había propuesto para el aprovechamiento de la energía hidroeléctrica del Caroní y de los minerales de la Guayana.



La concepción de una sola gran ciudad que incorpora los desarrollos que entonces existían a ambos lados del Caroní, Puerto Ordaz y San Félix, que sirviera también de sede a las numerosas industrias que fueran apareciendo, se convirtió en la alternativa válida. Se decidió, por consiguiente, llevar a cabo los estudios que fueran necesarios para estructurar, en la desembocadura del Río Caroní en el Orinoco, una sola y gran ciudad, que se saliera de los patrones hasta entonces predominantes en el país, con tal propósito se acordó reunir la mayor experiencia posible en materia de diseño urbano.

A tal efecto, la Corporación Venezolana de Guayana tomó la decisión de firmar un contrato de estudio con el Centro Conjunto de Estudios Urbanos de la Universidad de Harvard y del Instituto Tecnológico de Massachussets, quienes enviaron sus mejores profesores y diversos profesionales de otros lugares de los Estados Unidos, especialistas en Transporte Urbano, Economía Urbana, Diseño Urbano, Autoridad Local, etc., quienes trabajando a la par con nuestros especialistas y profesionales diseñaron la nueva ciudad. (Ver plano Esquemático Nº 6).

De haberse permitido la construcción de un poblado de 50.000 habitantes en la puerta de la Siderúrgica y sucesivamente en la puerta de cada industria, el patrón urbano hubiese sido muy similar al ocurrido en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, es decir, un rosario de pequeñas comunidades urbanas de la magnitud de cada industria, a lo largo del eje vial Matanzas-San Félix. La segunda alternativa, aceptada como válida, sin lugar a dudas la mejor, necesita aún mucho tiempo para que se produzca un equilibrio entre las áreas residenciales a ambos lados del Río Caroní, de manera de poder ofrecer a la familia del trabajador viviendas en la cercanía de su trabajo.

Caso: **GURI**

Actividad: **Construcción de la etapa final de la Presa de Guri, colosal obra de ingeniería, resultado de la compactación de diques de tierra de un volumen de aproximadamente 63 millones de metros cúbicos y una presa de concreto de 5,4 millones de metros cúbicos.**

Las obras de ingeniería que se realizan en sitios alejados de centros poblados existentes, trabajos que por la naturaleza de la construcción, plazo determinado para su conclusión, genera sólo empleos temporales. Tradicionalmente han producido, en los sitios donde se efectúan, dislocaciones resultado de la atracción que ejercen sobre una población mayor que la demandada por la obra, que se traslada al sitio en busca de oportunidades de trabajo. Una vez concluida la obra, si no hay otras perspectivas de trabajo, queda una ranchería de desocupados y un campamento que no tiene estructura urbana y menos aún, una base económica de sustentación.

En el caso de Guri, no obstante la magnitud de la obra, esto no ocurrió, desde el primer momento se evitó que al finalizar la presa , se hubiera formado una gran ciudad cuya economía dependería sólo del empleo generado por este singular y colosal complejo hidroeléctrico para su operación, es decir, aproximadamente trescientos trabajadores. Teniendo esta perspectiva en mente, el enganche del

personal se hizo en Ciudad Guayana, de manera tal que a medida que se iban concluyendo las obras de construcción, los trabajadores se iban desenganchando en el área urbana con mayores perspectivas de trabajo: Ciudad Guayana. La mayor concentración de trabajadores llegó a un pico de 15.000, cantidad de trabajadores que con sus remuneraciones son capaces de generar trabajo para una población de tres a cinco veces mayor, suficiente para la aparición de una ciudad de más de 50.000 habitantes, lo que hubiera sido una carga económica injustificable y una estafa para las familias que allí residirían, dadas las perspectivas reales de trabajo futuro que entonces se estimaron.

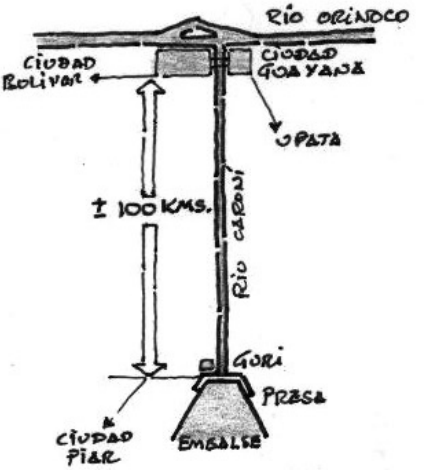
Antes de tomar la decisión final, se analizaron tres posibilidades: la de crear una nueva población en el sitio, cuyas desventajas ya hemos señalado; una segunda, que consistía en aprovechar la relativa vecindad de Upata, poblado existente, de gran tradición, con una población de 12.000 habitantes; ésta fue descartada, la presencia de grandes contingentes de trabajadores los fines de semana, dislocaría el equilibrio de una apacible y bien estructurada población. La tercera, traer los trabajadores indispensables desde Ciudad Guayana y devolverlos al terminar su trabajo fue la escogida, por no alterar la vida urbana de Ciudad Guayana y evitar la creación de una población "fantasma"en Guri.

La medida de enganche en Ciudad Guayana fue fundamental para el propósito perseguido, medida reforzada con la introducción por parte de la gerencia de Construcción de la presa, creativa y de avanzada, de un "horario semanal y alterno", cuyos méritos no han sido suficientemente analizados. Este horario semanal alterno consistía en trabajar seis días continuos en Guri, seguidos de tres días de descanso en Ciudad Guayana, alternando los tres turnos diarios de trabajo. Esto no sólo permitió que los trabajadores se mantuvieran vinculados con sus familias, sino también, al residir en una gran ciudad, disfrutar de los servicios propios de una estructura urbana mucho mayor que la que les hubiera proporcionado Guri, aun si se hubiera construido una estructura urbana menor. Ciudad Guayana, por otra parte, les podía ofrecer, al concluir la presa, mayores y mejores oportunidades de un nuevo empleo.

En esta forma, únicamente se construyeron en Guri las facilidades de alojamiento y núcleos de servicios indispensables para el personal obrero durante el período de siete días continuos de trabajo y un complejo de áreas residenciales para el personal profesional y de empleados, diseñados en tal forma que podrían servir, al concluir las obras de Guri, para la celebración de convenciones o visitas de grupos de turismo, incluyendo las destinadas al personal permanente de Edelca necesario para la operación de la presa. (Ver Plano Esquemático Nº 7).

PLANO ESQUEMATICO Nº 1

PRESA DE GURI



EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA DE GURI LA UTILIZACIÓN DEL HORARIO SEMANAL DE SEIS DÍAS CONTÍNUOS DE TRABAJO EN GURI SEGUIDOS DE TRES DÍAS DE DESCANSO EN CIUDAD GUAYANA, ALTERNANDO LOS GRUPOS DE LOS TRES TURNOS, PERMITIÓ MANTENER LA FAMILIA DEL TRABAJADOR EN CIUDAD GUAYANA A UNA DISTANCIA DE APROXIMADAMENTE 100 KMS DEL LUGAR DE TRABAJO.

LA DISTANCIA ENTRE EL "LUGAR DE TRABAJO" Y "LA POBLACIÓN MÁS CERCANA" (4)

No se debe tener duda alguna en cuanto al propósito del legislador de proteger al trabajador y su familia, en cuanto a las disposiciones relativas a la vivienda, al transporte y al pago por tiempo de viaje, en los casos de la iniciación de una actividad industrial en lugares apartados de las poblaciones existentes o unos lugares remotos y despoblados.

La "distancia", o mejor, "el tiempo de viaje" que el trabajador se encuentra dispuesto a emplear entre el lugar de residencia y el lugar de su trabajo es muy relativo, depende mucho más del tamaño del poblado más cercano y del tipo de vía existente entre ambos sitios.

Cuando las ciudades son mayores es increíble la distancia que el trabajador está dispuesto a recorrer diariamente para llegar al lugar de su trabajo, sin entrar a analizar el caso del Área Metropolitana de Caracas, donde las jornadas diarias se realizan entre el Valle de Caracas y los Valles de Guarenas y Guatire, del Tuy Medio y los Altos Mirandinos, nos referiremos más bien a casos que se presentan en el interior del país:

- Ciudad Bolívar-Ciudad Guayana.
- Cabimas-Maracaibo.
- Guacara, San Joaquín-Valencia.
- Tejerías, El Consejo, La Victoria, etc., -Maracay.
- Acarigua-Barquisimeto.

En consecuencia, la distancia o el tiempo de viaje tienen una estrecha vinculación con la magnitud del centro poblado más cercano.

Teniendo en cuenta estas reflexiones sobre distancia, tiempo de viaje y magnitud del centro poblado más cercano, haremos varios planteamientos previos y básicos en cuanto al "tamaño del centro poblado", en cuanto a la distancia que podría estar relacionada con el "tiempo máximo de viaje empleado dos veces al día"y en cuanto al lugar para ubicar la "residencia de la familia del trabajador":

- A falta de una mejor apreciación, dividiremos los "centros poblados"en "mayores", es decir, aquellos que tienen más de 100.000 habitantes y "menores" los que tienen menos.
- Estableceremos también, arbitrariamente, como máxima distancia para un "tiempo de viaje"aceptable, desde el centro poblado más cercano hasta el lugar de trabajo en un promedio de 100 kilómetros.

- Estableceremos también que siempre se debe preferir como lugar de residencia del trabajador el centro poblado más cercano, independientemente de la distancia que debe recorrer el trabajador, ya sea que ésta sea diaria, cuando el lugar de trabajo se encuentre a menos de 100 kilómetros, o semanal, cuando éste se encuentre a más de 100 kilómetros y se utilice el horario alterno semanal de seis días continuos de trabajo, seguidos de tres días continuos de descanso en el poblado más cercano.
- Es evidente que esta fórmula incrementa el tiempo de viaje y el suministro de transporte a cambio de evitar la construcción de "campamentos". En estos casos, el suministro de transporte es indispensable, no obstante, cuando la actividad económica se vuelve permanente, el pago por tiempo de viaje pudiera ser negociado a cambio de un plan de adquisición de viviendas en la comunidad más cercana.

Hechos estos planteamientos previos, reduciremos a tres los casos que pudieren presentarse:

1.– Centro poblado mayor.
2.– Centro poblado menor.
3.– Lugar remoto y despoblado.

1.– Caso de un centro poblado mayor, es decir, de más de 100.000 habitantes

El Centro Poblado Mayor tiene una capacidad de recepción que la incorporación de una nueva actividad industrial, con todas sus implicaciones, no produce en su estructura urbana ni traumas ni desajustes, sus características urbanas no se alterarán con la presencia de una actividad adicional. Tal sería el caso de nuestras ciudades mayores: Maracaibo, Barquisimeto, Valencia, etc.

En los Centros Poblados Mayores no es necesario un proceso de "integración" sólo se produce la "inserción"o incorporación de una nueva actividad a la vida normal urbana de la ciudad.

2.– Caso de un centro poblado menor, es decir, menor de 100.000 habitantes

En nuestros centros poblados menores la situación es distinta, por lo general los encontramos en un abandono secular, en muchos casos, en un completo desamparo. La aparición de una nueva actividad productiva significará para sus

pobladores una posibilidad de satisfacer muchas de sus aspiraciones que a través del tiempo no han podido realizar. La nueva actividad es considerada como la coyuntura para sacar su poblado del estancamiento e iniciar un período de prosperidad.

Por lo general, el centro poblado menor carece de todos los servicios o parte de éstos, problema que se agravará con el aumento de población que generará la nueva actividad, esta circunstancia debe ser aprovechada para presionar a las empresas de servicios públicos para incorporar en sus proyectos el aumento del consumo. La nueva actividad crea expectativas en el poblado que obligan a la autoridad local afectada a comprometerse desde el primer momento.

Entre más pequeño sea el centro poblado el proceso de integración será más traumático, en consecuencia, este proceso debe someterse a ciertas reglas de juego que contribuyan a aliviar los posibles desajustes y dislocaciones. Estas deben contemplar el caso, por ejemplo, de compartir los servicios públicos, así como también las instalaciones que constituyen su equipamiento urbano (escuelas, ambulatorios, etc.,) ya sea que éstos existan y estén disponibles o en su defecto, en promover una acción tendente a su ampliación o a su construcción. La aparición de una nueva área residencial (Art. 241) es muy importante pero no constituye el hecho central de la "integración" que sí es el utilizar mediante su ampliación o su construcción su equipamiento urbano. Se podrían presentar varios casos, como por ejemplo:

- Cuando la distancia menor de 100 kilómetros, debe mejorarse el centro de salud existente o en su defecto, construirse uno nuevo para el centro poblado. (Art. 244).
- Como se prefiere que la familia del trabajador resida en el centro poblado mas cercano, ya sea que el traslado del trabajador se efectúe diaria o semanalmente, siempre será preferible que la educación básica que se debe impartir a sus hijos (Art. 243) se lleve a cabo en un establecimiento escolar existente dentro del poblado, mediante su mejoramiento, su ampliación o si es necesario o en su defecto, mediante su construcción dentro del mismo centro poblado.
- En el caso de encontrarse el lugar de trabajo a más de 100 kilómetros del poblado más cercano y se utilice el horario semanal de turnos alternos, es decir, seis días continuos de trabajo seguidos de tres días continuos de descanso, se debe ofrecer al trabajador en el lugar de trabajo: comedores, dormitorios amplios e higiénicos, puesto de primeros auxilios. (Art. 242).

3.– **Lugar remoto y despoblado** [5]

En estos casos se justifica el "campamento". Al principio de la actividad petrolera, este era el único instrumento eficaz para atraer personal profesional y técnico que se debía contratar en Europa o Estados Unidos: de las facilidades de alojamiento dependía su presencia y permanencia en lugares apartados de nuestro país. Aun obreros expertos, tales como perforadores, debían traerse del extranjero. Los incipientes caseríos que se encontraban en los campos de exploración no disponían de facilidades para este tipo de personal traído de afuera.

El "campamento", independientemente del papel trascendente que jugó en esos primeros tiempos de la explotación petrolera, introdujo un "patrón urbano"exótico, la mezcla de los diferentes estratos sociales de cualquier pueblo venezolano se realiza en sus calles, especialmente en la iglesia y desde el centro donde residen las familias de mayores ingresos hasta la periferia, donde residen las familias de escasos recursos. Este es el patrón social urbano predominante en nuestros pequeños pueblos. En el campamento, las diferentes nóminas de la empresa se reúnen en áreas residenciales propias y separadas: obreros, nivel medio, nivel ejecutivo, etc., y entre todas las instalaciones se destaca la casa del Gerente. En todos los espacios comunes: comedores, club, etc., hay lugares destacados para la jerarquía de la empresa. Situaciones que son completamente extrañas en la vida normal de un poblado venezolano.

Hoy, debemos buscar una solución que sustituya al campamento como instrumento, para atraer, a personal nacional proveniente de nuestras grandes ciudades, ofreciéndoles en el sitio un estilo de vida que neutralice el aislamiento y compense en parte la imposibilidad de encontrar la diversidad de opciones propias de aquéllas.

Se debe empezar por diseñar un "pequeño centro"que ofrezca un cierto grado de amenidad urbana, un foco de atracción donde se lleven a cabo diversas y variadas actividades bien programadas y dirigidas por experimentados especialistas en "animación."

El pequeño centro tendría un foco principal constituido por la combinación en una sola edificación de un motel u hotel, según sea el caso, y un club y otro foco complementario, constituido por una escuela, el puesto de salud o similar, etc.,

---

(5) Algunos conceptos contenidos en esta parte del Informe han sido tomados del documento "Integración a la Comunidad"elaborado por los arquitectos Juan Andrés Vegas y Gustavo Ferrero Tamayo para PDVSA en 1985.

enlazados por un corredor comercial de "animación"donde se encuentren los comedores, el abasto, el salón de belleza, cine, barbería, etc. Esta solución ofrece un cierto grado de "concentración" urbana en oposición al campamento que estaba constituido por un área residencial de muy baja densidad con los servicios esparcidos y distantes unos de otros. Este pequeño centro o "núcleo central" lo podríamos llamar "Centro de Apoyo Operacional".

Cuando el "Centro de Apoyo Operacional"puede convertirse en el núcleo inicial de un nuevo poblado, es decir, que en el sitio remoto y despoblado hay expectativas de que se desarrollen otras actividades, se debe, desde el primer momento elaborar un "Esquema Urbano"donde no sólo aparezca el "núcleo inicial"sino también reservas de espacio para otras actividades principales, diversas áreas residenciales, equipamiento urbano (escuelas, áreas verdes, etc.,), áreas industriales convenientemente separadas de las áreas residenciales, etc. Si la afluencia de familias de trabajadores atraídas por las perspectivas de trabajo, aumenta en cantidad importante, es de gran utilidad conocer la urbanización de "Mejoramiento Urbano Progresivo".

La urbanización de "Mejoramiento Urbano Progresivo", utilizada con éxito en Ciudad Guayana , donde permitió la recepción de más o menos 1.000 familias por mes, consiste en "diseñar", preferiblemente en un área plana, un área residencial con su red vial, con la reserva de espacio para el equipamiento urbano, etc., donde se han demarcado en el terreno no sólo las parcelas, donde se van instalando las familias, sino también señalando las parcelas que van a dedicarse a usos escolares, plazas, etc. En una primera etapa, se construirá sólo la calzada (granzón/asfalto) con suficiente espacio para construir posteriormente las aceras y sus árboles; los servicios públicos iniciales serán el agua y la electricidad (aérea), se utilizarán pozos sépticos hasta tanto puedan construirse las cloacas, etc.

P.D. – En la Ley Orgánica del Trabajo, promulgada el día 10 de junio de 1997, los célebres "dos kilómetros" fueron aumentados a "treinta o más kilómetros" manteniéndose el pago por tiempo de viaje y el suministro de transporte. Arts.: 193 y 240. Cuando el lugar de residencia del trabajador, población más cercana, se encuentre a más de 50 kilómetros del sitio de la nueva actividad y se empleen más de 500 trabajadores, "se deberán proveer a los trabajadores y a sus familiares más cercanos de habitaciones higiénicas.....", es decir: "campamento". Art.: 241.

LA PRODUCCIÓN FORMAL DE VIVIENDAS Y SUS PERSPECTIVAS

Alfonso J. Linares A.
Ingeniero Civil
Asesor de Vivienda CVC

1. INTRODUCCIÓN

En Venezuela, la producción formal de viviendas ha caído drásticamente en los últimos años hasta el punto que el gobierno nacional viene anunciando, sucesivamente desde finales del 2004, nuevos y variados lineamientos, propósitos, reajustes y metas para revertir esa situación, lo que todavía no ha podido lograr.

Por ello, en esta exposición nos proponemos dejar puntualizado, en cifras, cuán profunda ha sido esa caída, analizar cuáles son los principales factores que en este momento están incidiendo en la producción habitacional y predecir cuántas viviendas se pudieran construir en los próximos años, en función de la movilidad positiva o negativa de cada uno de dichos factores. Por último, y a manera de reflexión, señalamos un camino a seguir.

2. LA PRODUCCIÓN HASTA EL 2004

Entre 1990 y 1998, el Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI, actualmente en liquidación) publicaba lo que fue su acostumbrado informe anual donde se recogía la información estadística de la producción habitacional del año respectivo. Lamentablemente, a partir de 1999 esa publicación se interrumpió. Por ello, la Cámara Venezolana de la Construcción (CVC) se dispuso llenar ese vacío estadístico levantando desde el año 2000 un inventario anual de las viviendas ejecutadas, tanto por el sector público como por el sector privado, trabajo que, hasta la fecha, nos ha tocado coordinar y dirigir.

La metodología empleada para realizar el inventario correspondiente al año 2004 –y que es más o menos la misma a la utilizada en los años anteriores– se sintetiza a continuación:

- Recolección de datos directamente en sitio en todo el territorio nacional, para lo cual es básico los apoyos que prestan varias empresas afiliadas a la CVC.
- Obtención de información proveniente de algunos organismos promotores y constructores de vivienda, tanto públicos como privados, así como de entidades financieras que otorgan préstamos hipotecarios para la construcción.
- Estudio de la colección de notas y avisos de prensa aparecidos en el transcurso del año 2004.
- Comparación y ajuste de toda la información recabada, incluso con la obtenida en el período 2000 – 2003.

Un resumen de los resultados encontrados es el siguiente:

a) Durante el año 2004 se concluyó un total de 12.967 viviendas, de las cuales 8.766 unidades fueron promovidas por el sector público y 4.201 por el sector privado.

b) Las 12.967 viviendas concluidas muestran una recuperación equivalente al 47,2%, en comparación con las del año 2003, pero una caída del 11,9%, con respecto al total de viviendas terminadas en el año 2002 que fue de 14.716 unidades.

c) Al cierre del 2004, quedaron en proceso de construcción un total de 70.314 viviendas, de las cuales 52.835 unidades corresponden al sector público y 17.479 son del sector privado.

d) La mayoría de las viviendas del sector público que quedaron en proceso de construcción al 31/12/04, viene ejecutándose desde años correspondientes al lapso 2000 – 2003, encontrándose todavía muchos de estos desarrollos paralizados, algunos desde hace más de 24 meses y, otros, desde hace más de 36 meses.

En el cuadro que se muestra a continuación, se señala con detalle el número de viviendas construidas (totalmente terminadas) tanto por el sector público como por el sector privado durante el período 1990-2004. En dicho cuadro se aprecia la caída en cascada de la producción que se ha experimentado en los últimos años, hasta el punto que en el 2001 sólo se terminó un total de 8.811 unidades.

NÚMERO DE SOLUCIONES HABITACIONALES CONSTRUÍDAS SECTORES PÚBLICO Y PRIVADO

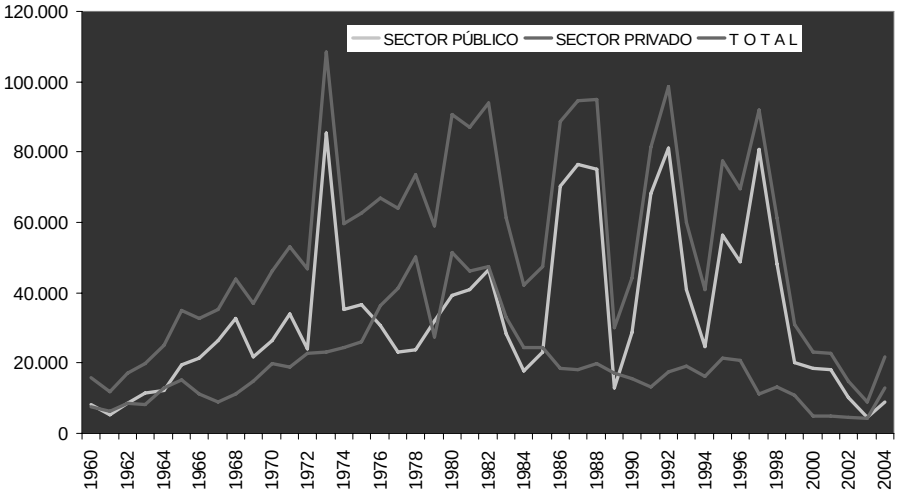
AÑOS 1990 - 2004

AÑO	SECTORES		TOTAL
	PÚBLICO	PRIVADO	
1990	28.636	15.631	44.267
1991	68.386	13.052	81.438
1992	81.080	17.452	98.532
1993	40.819	19.033	59.852
1994	24.600	16.128	40.728
1995	56.263	21.363	77.626
1996	48.643	20.895	69.538
1997	80.811	11.168	91.979
1998	48.092	13.073	61.795
1999	20.075	11.015	31.090
2000	18.313	4.839	23.152
2001	18.000	4.800	22.800
2002	10.239	4.477	14.716
2003	4.668	4.143	8.811
2004	8.766	4.201	12.967

Fuente: 1990-1998 Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI): Informes anuales
1999 MINFRA, Anuario Estadístico de Infraestructura
2000-2004 CVC: estimaciones según inventario habitacional para cada año.

En el gráfico siguiente, se observa el número de viviendas terminadas por los referidos sectores desde el año 1960. En dicho gráfico se puede apreciar que el número de viviendas producidas en los años 2003 y 2004 es inferior incluso al número de viviendas terminadas a principios de la década de los años sesenta del siglo pasado, con el agravante que, para aquel entonces, la población en Venezuela rondaba apenas los 7,5 millones de habitantes. Es decir, nunca antes, en 44 años, la producción formal de viviendas había sido tan baja como la experimentada ahora.

VIVIENDAS TERMINADAS DISCRIMINADAS POR SECTORES
LAPSO 1960 – 2004



3. EL DÉFICIT HABITACIONAL

Cuantificar el déficit de viviendas es un ejercicio que origina discrepancias y controversias. El asunto se presenta por cuanto los diversos métodos empleados siempre tienen un margen de imprecisión y duda. Sin embargo ésta es una variable que, aún con su grado de ambigüedad, debe tomarse en cuenta en los procesos serios de formulación de estrategias, políticas, planes y programas habitacionales que lleve a cabo cualquier institución pública o privada[1].

En análisis y proyecciones, fundamentadas principalmente en los resultados del XIII Censo General de Población y Vivienda 2001 y en los Indicadores de Encuestas de Hogares por Muestreo publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), en la CVC hemos estimado que el déficit habitacional en Venezuela para el año 2005 alcanza la cifra de un 1.600.000 nuevas viviendas. De esta cantidad, 960.000 unidades corresponden al llamado déficit funcional o cuantitativo, son las necesarias para alojar a los núcleos familiares que no poseen

1. Alfonso J. Linares A: El déficit habitacional hasta 2004; artículo en revista *Construcción,* órgano divulgativo de la CVC, edición Nº 372, abril-mayo-junio, 2004

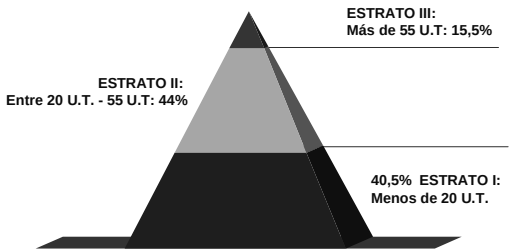
vivienda y que, por ende, viven arrimados compartiendo con otros núcleos familiares, por lo general en estado de hacinamiento, y que por tanto son propensos a la separación –a ocupar otra vivienda– cuando se presenten condiciones que así lo permitan. Las 640.000 viviendas restantes corresponden a las requeridas para cubrir el denominado déficit estructural o cualitativo, el cual equivale a la cantidad de viviendas familiares ocupadas que son inaceptables por presentar problemas graves en su estructura por predominar materiales catalogados como de desecho; son los ranchos además de las viviendas clasificadas por el INE como de "otra clase", o sea las constituidas por carpas, barracas, cuevas u otros albergues.

Es indudable que este enorme déficit de nuevas viviendas seguirá creciendo si no se aumenta sustancialmente la producción, habida cuenta que cada año se requiere construir no menos de 110.000 unidades sólo para satisfacer las necesidades por crecimiento vegetativo de los habitantes del país. De manera que si se quiere abatir o reducir el déficit a su mínima expresión en las próximas dos décadas, habría que edificar, en ese mismo lapso, un promedio de 200.000 unidades año.

4. LA REALIDAD DE LA DEMANDA GENERADA POR EL DÉFICIT

En el siguiente gráfico se muestra a las familias venezolanas agrupadas en tres grandes estratos, tomando como base la distribución y escala de ingresos mensuales que, según el INE, existía para el año 2001, pero reajustada a los aumentos de sueldos y salarios que se estima se han producido desde entonces

DISTRIBUCIÓN DE LOS HOGARES SEGÚN INGRESOS MENSUALES



Nota. Reagrupamiento, estimaciones y ajustes: CVC

Si se asume que la distribución del déficit habitacional de 1 millón 600 mil unidades sigue las mismas proporciones de la distribución de los estratos familiares por niveles de ingresos, mostrados en el gráfico anterior, se puede calcular las necesidades o demanda potencial de nuevas viviendas en cada uno de los estratos I, II y III mencionados, con lo que elaboramos el cuadro que se copia a continuación, donde se observa que el grueso del déficit habitacional –1.352.000 unidades– está comprendido entre los tramos de ingresos de 0 a 55 unidades tributarias.

ESCALA DE INGRESOS ESTIMADOS AÑO 2.005		FRECUENCIA		DÉFICIT HABITACIONAL NÚMERO
UNIDADES TRIBUTARIAS	BOLÍVARES	PARCIAL	ACUMULADO	
0 – 20	0 -588.000	40,5%	40,5%	648.000
20 – 55	588.001-1.617.000	44,0%	84,5%	704.000
Más de 55	Más de 1.617.000	15,5%	100%	248.000
TOTALES		**100,0%**		**1.600.000**

Unidad Tributaria 2005 : Bs.29.400

- Valor de la Canasta Alimentaria para abril 2005:	Bs. 605.131
- Valor de la Canasta Básica para abril 2005:	Bs. 1.530.009
Fuente: CENDA (El Nacional,01/05/05, Pág. A-22)	

Al comparar los ingresos familiares con los valores de la canasta alimentaria y canasta básica que, según el Centro de Análisis para los Trabajadores (CENDA) se ubicaban, para abril de 2005, en Bs. 605.131 y Bs. 1.530.009 respectivamente, se concluye que cerca del 85% de las familias que requieren una solución habitacional no pueden acceder por sí solas a los mercados formales de vivienda, pues no tienen poder de compra para hacerlo.

Esto significa que el Estado venezolano tiene necesariamente que ayudar a estas familias, mediante subsidios, para que puedan adquirir sus viviendas y transformar así esa demanda potencial que poseen en una demanda real o efectiva. Evidentemente, ello haría también que la oferta o producción habitacional se reactive rápidamente.

5. LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN

En la CVC se han identificado los tres principales tipos de factores que consideramos están incidiendo hoy por hoy en la producción habitacional. A continuación se hace una sucinta relación de cada uno de ellos.

5.1 Factores activadores

- La "Misión Vivienda" anunciada por el Ejecutivo desde finales del año 2004 y los recursos presupuestarios que se dispusieron, en el 2005, para tal fin.
- La creación del Ministerio para la Vivienda y Hábitat.
- La promulgación de la Ley Especial de Protección al Deudor Hipotecario de Vivienda que le ha permitido al referido ministerio:
  - Establecer un porcentaje (gaveta) del 10% sobre la cartera bruta de créditos que, con carácter obligatorio, deben colocar los bancos y otras instituciones financieras para el otorgamiento de créditos hipotecarios (no menos de un 7% para créditos a corto plazo y hasta un 3 % para créditos a largo plazo).
  - Fijar una tasa de interés social máxima para créditos de vivienda principal.
- La disposición del gobierno de poner en práctica el subsidio directo a la demanda.
- La creación e instrumentación de los créditos mixtos.
- La promulgación de la Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat donde se:
  - Reconoce la participación del sector privado (Art. 41 y Título II, Capítulo V).
  - Reafirma los principios constitucionales de no exclusión y libre competencia (Art. 82).
  - Incluye elementos de una economía de mercado que favorece al sector (Ej. Mercado secundario de créditos hipotecarios, Título IV Capítulo VI).
  - Reconoce y regula la tenencia de la tierra (Arts. 20 y 156).
  - Promueve la ejecución de suelos urbanizables a través de la intervención pública con el concurso del sector privado (Art. 228).
  - Abre la posibilidad de otorgar con recursos del Fondo de Aportes del Sector Público (FASP) "Préstamos a corto plazo

para la ejecución de proyectos de vivienda y hábitat desarrollados por el sector privado bajo los términos y condiciones establecidos por esta Ley y su Reglamento" (Art. 167 numeral 6).

5.2 Factores inhibidores

- La Ley Especial de Protección al Deudor Hipotecario de Vivienda:
  - Dificulta la operación de un mercado secundario de hipotecas. Este es un mecanismo altamente eficiente para garantizar el financiamiento de un programa de viviendas de mediano y largo plazo.
  - Restringe fuentes de financiamiento externo. El establecimiento de la tasa de interés social, impide el financiamiento de los programas de vivienda con recursos de organismos multilaterales, tales como el BID y el Banco Mundial.
  - Al pautar que quienes hayan otorgado créditos en moneda extranjera deberán reponer el contrato a su estado original en bolívares, al tipo de cambio vigente para la fecha del contrato, crea desconfianza e incertidumbre entre los inversionistas por ser una medida de carácter retroactivo.
- La Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat :
  - En general, no potencia –más bien minimiza– la participación del promotor privado empresarial formal y se concentra en la participación comunitaria.
  - El sector privado empresarial no está incluido en la posibilidad de acceder directamente a préstamos hipotecarios de corto plazo para la construcción de viviendas con recursos del Fondo de Ahorro Obligatorio y del Fondo de Ahorro Voluntario (Arts. 176 y 184).
  - Hay una actuación vinculante de las comunidades para la aprobación de los anteproyectos y proyectos de desarrollo habitacional (Arts. 221 y 222).
  - Los préstamos que se otorguen quedarán garantizados con una hipoteca de primer grado sobre el inmueble objeto del mismo, cuyo acreedor hipotecario será el Banco Nacional de Vivienda y Hábitat independientemente del origen de los recursos (Art. 204).

  - La Ley entró en vigencia al momento de su publicación (Disposición Final Única) pero no estableció un *vacatio legis* ni un plazo para que el Ejecutivo Nacional elabore su reglamento. La reglamentación de la Ley es básica para poder aplicarla. Al tiempo de redactar este trabajo el referido reglamento aún no ha sido concluido.
- La invasión a la propiedad privada es un problema que sigue vigente, aunque la Ley prohíbe las invasiones u ocupaciones ilegales (Art. 155)
- Los cambios intempestivos en las reglas del juego. Por ejemplo, en la Resolución del Ministerio para la Vivienda y Hábitat, vigente a partir del 15/08/05, se estableció que la gaveta del 7% de la banca para otorgar créditos hipotecarios de corto plazo, 2/3 debe destinarse para la construcción de viviendas para familias con ingresos mensuales no mayores de 55 unidades tributarias y 1/3 para familias con ingresos entre 55 y 150 unidades tributarias.

5.3 Los factores prioritarios

Para hacer viable un programa de construcción de 120.000 viviendas como ha anunciado el Ejecutivo Nacional para el año 2005, es necesario también tomar en cuenta los siguientes aspectos que consideramos imprescindibles afrontar

- **La certeza de los recursos financieros requeridos**
  - El compromiso de inversión por parte del Ejecutivo debe ser cierto, real.
  - Los desembolsos deben fluir permanente, oportuna y ágilmente, lo que significa:
    - Contar con los recursos para los créditos de corto plazo.
    - Garantizar los recursos para los préstamos hipotecarios de largo plazo.
    - Asegurar la viabilidad de los diversos programas y modalidades contemplados en la ley.
    - Generar confianza en todos los ámbitos de actuación.
- **Una política permanente de inclusión**
  - Debe concretarse empezando con la elaboración del reglamento de la ley, el cual debe ser producto de un amplio debate, que concilie las diferencias que se puedan tener.

- Impulsar mecanismos como el "Plan de Activación de Financiamiento a Promotores Privado" (créditos mixtos), mediante el cual:
  - Se dirigen recursos mixtos para la construcción de desarrollos habitacionales para familias con ingresos hasta de 55UT (Bs. 1.617.000).
  - Se financia el 100% de la construcción: 70% aporte de la banca (recursos propios) y 30% aporte del Estado (recursos del FASP).

- **La instrumentación definitiva del subsidio directo a la demanda de manera práctica, ágil y eficiente.** A tal respecto es de puntualizar:
  - El subsidio es una contribución directa del Estado, no reembolsable, para apoyar a las familias más necesitadas que no pueden adquirir, por sí solas, una vivienda.
  - Se otorgará a través de un Sistema de Elegibilidad de Beneficiarios, cuyos detalles serán definidos en el reglamento (Art. 254 de la ley).
  - La CVC propone que se conceda mediante un certificado o bono personalizado, que le permita al beneficiario ir al mercado a la búsqueda y compra de la vivienda que más le guste y le convenga.
  - Son elocuentes los resultados en países como en Chile, donde lo han venido aplicando, así desde hace años, con efectos altamente satisfactorios[2].

- **La agilización de los trámites administrativos**
  - Sacar u obtener los oficios aprobatorios y permisos para iniciar una obra tarda, a veces, hasta más de un año.
  - Ahora, la nueva ley pauta, adicionalmente, que:

---

2. Alberto Collado Baines: "Vivienda y desarrollo urbano, visión de la realidad chilena"; exposición realizada en la XVIII Convención Nacional de la Industria de la Construcción (CONICON 18), CVC, Caracas, octubre 2001 y Eduardo Rojas: "El largo camino hacia la reforma del sector vivienda, lecciones de la experiencia chilena"; publicación en pág. web, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Washinton, agosto, 2000.

3. Sergio Roberto Amaya: "Concepto de ventanilla única", Honduras; exposición en la IX Convención Nacional de la Vivienda, CVC, Caracas, octubre 2004

- Se debe contar con un proyecto en cuya elaboración tengan actuación vinculante las comunidades (Art. 221)
- Todo proyecto requiere, previamente, de un anteproyecto formulado por las comunidades (Art. 222)
- El diseño de las edificaciones deberá utilizar la tipología escogida por aquéllas (Art. 235)
- En Honduras, con la TAQUILLA ÚNICA, los trámites tardan un máximo de 45 días, incluyendo la aprobación del crédito[3].

- **La debida coordinación de los entes del sector vivienda y hábitat**
  - Es una necesidad imprescindible la debida coordinación entre ministerios, institutos autónomos, gobernaciones, alcaldías y demás entes gubernamentales.
  - A esto se debe unir, también, la coordinación con los entes privados.
  - La ley establece un gabinete de coordinación conformado por todos los sectores vinculados al hábitat (Art. 48).
  - La CVC aspira a que éste se ponga a funcionar de inmediato, y a que sea invitada a formar parte del mismo, como representante del sector privado empresarial.
- **La garantía de obras y servicios de infraestructura primaria y oferta permanente de suelo urbanizado**
  - Desde ya hay que ir haciendo las inversiones necesarias para la generación de electricidad y agua potable, disposición de aguas servidas, ampliación y mejoramiento de la infraestructura vial, equipamientos urbanos y demás obras y servicios de infraestructura primaria, lo que permitirá:
  - La habilitación de tierras.
  - La construcción y oferta permanente de macro urbanismos y lotes con servicios.
  - El desarrollo organizado de los nuevos asentamientos humanos que se generarán.
- **La transparencia y ecuanimidad en los convenios internacionales en materia de vivienda y hábitat**
  - El Ejecutivo ha anunciado convenios firmados, o por firmar, con gobiernos de otros países. BIENVENIDOS.

– Sin embargo … es necesario precisar algunos aspectos:
  - Para generar confianza, se debe informar claramente los términos y alcances de estos convenios.
  - Las empresas foráneas que vengan, deben trabajar sin privilegios, en igualdad de condiciones con las nacionales.
  - Se tiene que favorecer la mano de obra local, y la compra de materiales de factura venezolana.
  - Las viviendas deben venderse a su valor cierto, sin subsidios ocultos, en leal competencia con las que ejecutan las empresas nacionales.

6. LAS PERSPECTIVAS EN LA PRODUCCIÓN HABITACIONAL

Para analizar las perspectivas, veamos primero el monto máximo de los préstamos que las instituciones financieras les es posible conceder según el ingreso familiar mensual y el valor estimado de adquisición de las respectivas viviendas, en un todo, conforme a las resoluciones y disposiciones vigentes dictadas por el CONAVI y el Ministerio para la Vivienda y Hábitat. En el cuadro que se muestra a continuación se aprecian los números que se explican por sí solos.

VALOR ESTIMADO DE VIVIENDAS Y MONTO MÁXIMO DE PRÉSTAMOS SEGÚN INGRESO FAMILIAR

TRAMO DE INGRESO FAM. MENSUAL U.T.	INGRESO MÁXIMO MENSUAL Bs.	CUOTA INICIAL Bs.	SUBSIDIO (a)		CARACTERISTICAS DEL PRÉSTAMO					VALOR DE ADQ. VIVIENDA MM DE Bs.
			U. T.	MM DE Bs.	TASA (b)	FONDO GARAN MES Bs.	AMORT MES Bs.	CUOTA MENS. Bs	MONTO MÁXIMO MM DE Bs.	
hasta 20	588.000	211.700	650	19,1	5,16 %	19.100	98.500	117.600	14,7	34,0
20 – 29	852.000	306.700	550	16,1	7,74 %	23.200	147.200	170.400	17,9	34,3
29 - 55	1.617.000	582.100	550	16,1	7,74 %	44.100	279.300	323.400	34,0	50,7
55 - 65	1.911.000	10.200.000	400	11,7	10,89 %	42.900	339.300	382.200	33,1	55,0
65 - 75	2.205.000	11.300.000	375	11,0	10,89 %	49.500	391.500	441.000	38,2	60,5
75 - 90	2.646.000	12.100.000	340	9,9	10,89 %	59.400	469.800	529.200	45,8	67,8
90 - 110	3.234.000	15.600.000	315	9,2	10,89 %	72.600	574.200	646.800	56,0	80,8
120	3.528.000	21.300.000	NO	NO	10,89 %	79.200	626.400	705.600	61,1	82,4
150	4.410.000	24.600.000	NO	NO	10,89 %	99.000	783.000	882.000	76,4	101,0

Estimaciones y cálculos: CVC. **NOTA: Las cuotas iniciales pueden ser mayores**

(a) CONAVI: Resolución Nº 11 de 23/11/04 y Nº 15 de 06 /04 /05

(b) Nuevas tasas vigentes desde agosto 2005. Unidad Tributaria (U.T.) 2005 : Bs.29.400

Con base en el monto promedio de financiamiento por vivienda que hemos determinado en función del cuadro anterior, observemos de seguidas el número de viviendas que se pudiera construir con las variadas fuentes de recursos monetarios disponibles según la información que han proporcionado, por los medios de comunicación social, los diferentes voceros gubernamentales y, en un todo, conforme a los cálculos y cifras estimadas que se sintetizan en el cuadro siguiente:

NÚMERO ESTIMADO DE VIVIENDAS QUE SE PODRÍAN CONSTRUIR CON LOS RECURSOS DISPONIBLES DEL AÑO 2005

FUENTE DE RECURSOS	MONTO DISPONIBLE (MILLONES Bs.)	MONTO PROMEDIO DE FINANCIAMIENTO POR VIVIENDA (MM Bs.)	CANTIDAD DE VIVIENDAS
F A S P AÑO 2005	351.000	33,5	10.478
FAO (antes FMH)	920.000	37,2	24.731
FIDEICOMISO PDVSA	1.400.000	33,5	41.791
BANCA PRIVADA (70% DEL 10% DE LA CARTERA DE CRÉDITOS)	1.470.000	44,5	33.034
TOTALES	**4.141.000**	**37,6**	**110.034**

Estimaciones y cálculos: CVC

Fundamentado en las cifras anteriores y en la movilidad de los factores señalados en el punto 5, pasamos ahora a predecir el número de viviendas que se pudiera alcanzar en el período de un año, con base en tres escenarios.

Escenario Nº 1: Supone que la situación va continuar igual a como ha ocurrido en años anteriores (y está ocurriendo también en el 2005), es decir, los recursos monetarios no fluyen; el Reglamento de la Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat no se promulga y el gobierno tampoco toma en cuenta los demás factores activadores y prioritarios. Predominan más bien los factores inhibidores que hacen que en el sector privado reine la incertidumbre y la desconfianza.

Escenario Nº 2: Supone que el gobierno impulsa los factores activadores y prioritarios y reduce los inhibidores. Comienza a generarse confianza en el sector privado pero siguen produciéndose retrasos en el flujo de los recursos previsto aunque no tanto como en el escenario Nº 1.

Escenario Nº 3: Supone que el gobierno impulsa fuertemente a los factores activadores y prioritarios y reduce al mínimo los inhibidores, además de promulgar un Reglamento de la Ley con reglas del juego claras en consenso con los diferentes actores. Los recursos previstos fluyen con la celeridad debida. Se genera mucha confianza en el sector privado, lo que posibilita que recursos monetarios de otras fuentes fluyan abundantemente hacia el área habitacional.

En el cuadro que se copia a continuación se sintetizan las predicciones y efectos que se estiman y visualizan en los escenarios mencionados.

LAS PERSPECTIVAS EN LA PRODUCCIÓN HABITACIONAL (ESCENARIOS Y EFECTOS)

ESC.	Situación	Produc. de Viv./año	Inversión		Empleos directos e indirectos
			Millardos de Bs.	Puntos del PIB 2005	
1	Igual a años anteriores: los recursos no fluyen. No se impulsan los factores activadores y prioritarios. Retraso en la elaboración del Reglamento de la Ley de Viv. y Hab.	15.000	630	0,3	60.000
2	El gobierno impulsa los factores activadores y prioritarios y se reducen los inhibidores, pero hay retrasos en el flujo de los recursos previstos.	50.000	2.100	1,0	200.000
3	El gobierno impulsa los factores activadores y prioritarios y se reducen al mínimo los inhibidores. Los recursos previstos fluyen con la celeridad debida. Se genera mucha confianza en el sector privado.	120.000	5.040	2,4	480.000

7. PROPUESTA DE COOPERACIÓN PARA EL HÁBITAT Y LA VIVIENDA

Vista la situación habitacional existente, la Cámara Venezolana de la Construcción (CVC), desde principios del año 2005, comenzó a trabajar y unir voluntades en la conformación de una alianza corporativa entre proveedores de insumos y promotores y constructores de viviendas, para planificar, crear y desarrollar mecanismos, sistemas y programas que permitan la construcción de soluciones habitacionales integradas al más bajo costo posible, dirigidas a la población de menores recursos y, en especial, para aquellas familias situadas en los estratos socioeconómicos D y E, caracterizadas por tener ingresos mensuales

inferiores a 55 unidades tributarias. Así, el documento constitutivo de la Alianza Nacional para el Hábitat y la Vivienda se suscribió el 19/07/05, en una rueda de prensa donde se anunció la propuesta contenida en el proyecto "Hogar semilla: la casa que crece contigo" la cual ha sido presentada a diversas autoridades gubernamentales, banca y otras instituciones.

La propuesta[4] se basa y apalanca en los principios esenciales siguientes:

- El establecimiento de una política habitacional de Estado perdurable, que conlleve y posibilite la plena participación y cooperación de los diferentes actores de los sectores público y privado.
- La inmediata instrumentación del subsidio directo a la demanda, a través de un bono o subsidio personalizado, tal como se describe en el punto 5.3 de esta exposición.
- La garantía, por parte de la Alianza, de la participación activa, coordinada y mancomunada de tanto los proveedores de insumos y servicios como de los promotores y constructores especializados comprometidos con el proyecto.

El proyecto consiste en:

a) El desarrollo de macro urbanismos, con parcelas de 120 y 127 metros cuadrados, dotadas de vialidad interna y de todos los servicios públicos, tales como agua, cloacas, electricidad, gas, etc.

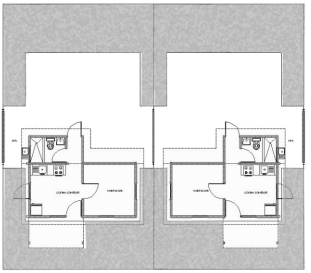
b) La construcción de unidades de vivienda denominadas "**HOGAR SEMILLA"** con una placa de fundación de 75 metros cuadrados y tres tipos de unidades básicas familiares de 24, 40 y 59 metros cuadrados respectivamente, con previsiones de servicios para su crecimiento progresivo y proyecto de expansión, de manera que cada beneficiario pueda ampliar su hogar, a través de la autoconstrucción o la autogestión, de acuerdo con su crecimiento familiar y posibilidades económicas.

c) La construcción adicional, por parte de la Alianza, sin costo alguno para los adquirientes de las viviendas, de las instalaciones deportivas, módulo policial, guardería infantil y áreas verdes tratadas.

En los gráficos que se muestran a continuación puede apreciarse el agrupamiento en planta y fachada de las referidas soluciones habitacionales y su crecimiento volumétrico progresivo así como vista de una manzana urbanizada..

4. Propuesta completa de la Alianza Nacional para el Hábitat y la Vivienda: Ver página web de la CVC.

" HOGAR SEMILLA" 24 MTS 2



" HOGAR SEMILLA" 40 MTS 2

"HOGAR SEMILLA" 59 MTS 2

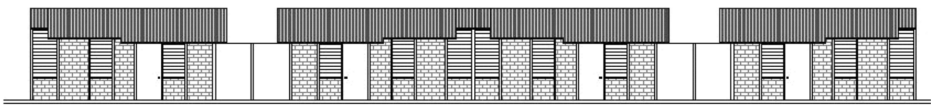
ÁREA TECHADA

PAREDES

LOSA DE FUNDACION

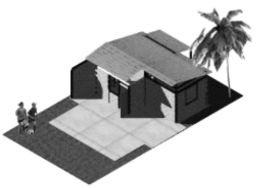
ÁREA VERDE LIBRE EN PARCELA

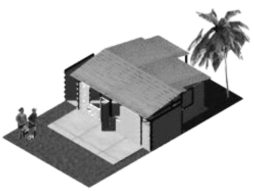
AGRUPAMIENTO EN FACHADA

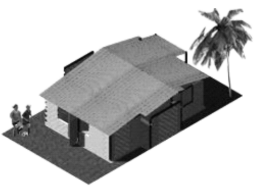


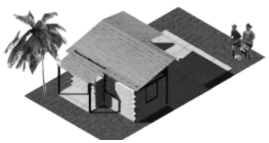
CRECIMIENTO PROGRESIVO VOLUMÉTRICO DEL "HOGAR- SEMILLA"

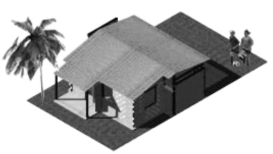
VISTA POSTERIOR

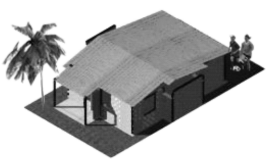






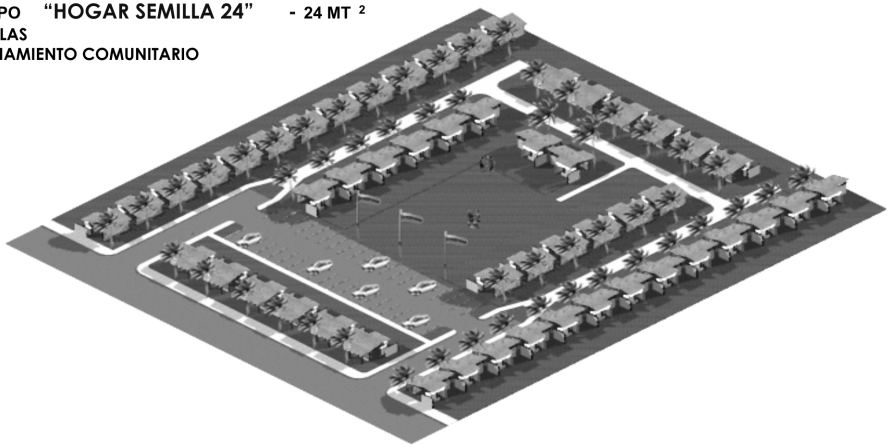






HOGAR-SEMILLA 24 **HOGAR-SEMILLA 40** **HOGAR-SEMILLA 59**

MODELO VOLUMÉTRICO DE MANZANA TIPO A URBANIZADA
PROTOTIPO "HOGAR SEMILLA 24" - 24 MT ²
52 PARCELAS
ESTACIONAMIENTO COMUNITARIO



Los precios de ventas de las viviendas estarían entre 28, 32 y 37 millones de bolívares, si la respectiva solución habitacional es con techo blando, y entre 29, 32 y 40 millones de bolívares si es con techo duro, montos calculados a valores corrientes de junio de 2005 (sin incluir inflación), en un todo conforme a la estructura de costos que se indica a continuación:

ESTRUCTURA DE COSTOS

Bien / obra / servicio	Parámetros de costo	Costo estimado por Hogar-Semilla (Bs.)		
		24 m2	40 m2	59 m2
Urbanismo		7.492.205	7.492.205	7.492.205
Hogar-Semilla	24 - 40 - 59 m2/und	7.915.375	11.687.251	15.493.407
Losa de fundación	75 m2	7.662.720	7.662.720	7.662.720
Precio bruto de la parcela	2,2% del precio de venta	750.000	750.000	750.000
Gastos generales	1,5% del precio de venta	405.000	585.000	705.000
sub-total 1		**24.225.300**	**28.177.176**	**32.103.332**
Gastos financieros	3 % del costo	726.759	845.315	963.100
sub-total 2		**24.952.059**	**29.022.491**	**33.066.432**
Utilidad	10% de los costos	2.495.205	2.902.249	3.306.643
Precio total estimado por solución habitacional con techo blando		**27.447.264**	**31.924.740**	**36.373.075**
Precio total estimado por solución habitacional con techo duro		**28.917.264**	**33.919.740**	**39.348.075**

(*) No incluye inflación

Además de la voluntad política, un proyecto de esta naturaleza requiere de recursos monetarios fluidos y seguros para llevarlo a la realidad. Los montos necesarios fueron estimados por la Alianza en el cronograma de ejecución que se copia de seguidas.

REQUERIMIENTO DE RECURSOS MONETARIOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

"LA CASA QUE CRECE CONTIGO"	2005	2006	2007	2008	2009	2010
TOTAL HOGARES-SEMILLA POR AÑO	**30.000**	**80.000**	**100.000**	**120.000**	**140.000**	**160.000**
HOGAR - SEMILLA 24	15.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000
HOGAR - SEMILLA 40	7.500	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000
HOGAR - SEMILLA 59	7.500	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000
RECURSOS REQUERIDOS PARA SUBSIDIOS (MMBs.)	**550.500**	**1.468.000**	**1.835.000**	**2.202.000**	**2.569.000**	**2.936.000**
HOGAR - SEMILLA 24 (19,1 MMBs.)	286.500	764.000	955.000	1.146.000	1.337.000	1.528.000
HOGAR - SEMILLA 40 (19,1 MMBs.)	143.250	382.000	477.500	573.000	668.500	764.000
HOGAR - SEMILLA 59 (16,1 MMBs.)	120.750	322.000	402.500	483.000	563.500	644.000
RECURSOS REQUERIDOS PARA CREDITOS (MMBs.) (*)	**432.000**	**1.152.000**	**1.440.000**	**1.728.000**	**2.016.000**	**2.304.000**
HOGAR - SEMILLA 24 (MONTO CREDITO 9,8 MMBs.)	147.000	392.000	490.000	588.000	686.000	784.000
HOGAR - SEMILLA 40 (MONTO CREDITO 14,8 MMBs.)	111.000	296.000	370.000	444.000	518.000	592.000
HOGAR - SEMILLA 59 (MONTO CREDITO 23,2 MMBs.)	174.000	464.000	580.000	696.000	812.000	928.000

(*) Monto requerido para créditos a corto plazo (constructor).
Monto requerido para créditos a largo plazo (compradores) a través de la Ley de Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat

Como es posible observar, el cronograma contempla la ejecución de 30.000 soluciones habitacionales para el primer año, con una inversión de 550,5 millardos de bolívares en subsidios por parte del Estado y de 432 millardos en créditos de corto plazo para el constructor, que luego se subrogarían los adquirientes de las viviendas mediante préstamos hipotecarios de largo plazo. Para el año subsiguiente la producción sería de 80.000 unidades con una inversión de 1.468 millardos para subsidios y 1.152 millardos para créditos, y así sucesivamente.

8. REFLEXIÓN FINAL

Es evidente que se requiere construir muchas viviendas. Para hacerlo se necesita la participación de todos los actores públicos y privados, sin exclusiones, en un clima de confianza, con un Estado que establezca reglas del juego claras y perdurables, que derriben obstáculos, que articulen y posibiliten programas coherentes y financiables, que incorporen a la comunidad con su capacidad de

autogestión y autoconstrucción, pero que también permitan e incentiven a los empresarios privados (promotores, constructores y entes financieros) a contribuir masivamente con la solución del problema.

El columnista Gustavo Roosen, en un artículo intitulado "Construir acuerdos para construir viviendas" aparecido en el diario "El Nacional", el pasado 17 de agosto de 2005, señalaba: *"Todo parece indicar que para construir viviendas es preciso comenzar por construir acuerdos: creíbles, realizables, ambiciosos, como la necesidad social que hay que resolver, realistas como corresponde al compromiso contraído con el país"* Pareciera, en efecto, que éste es el único camino a transitar.

Editado por la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat.

Impreso en los talleres litográficos de
GRÁFICAS FRANCO, C.A.
Teléfonos: (0058) (212) 483 2574 - 483 3396 - FAX: 481 3549
email: johnfrancog@cantv.net
Caracas-Venezuela