

**DISCURSO PRONUNCIADO POR EL DR. EDGAR PARDO  
STOLK CON MOTIVO DE SU INCORPORACION COMO  
INDIVIDUO DE NUMERO DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS  
FISICAS, MATEMATICAS Y NATURALES**

**Señor Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas  
y Naturales:**

**Señores Académicos:**

**Señoras, Señores:**

Con un gran retardo, vengo a dar cumplimiento al deber que me impone el hecho de haber aceptado la generosa designación de los miembros de esta Academia, al elegirme para ocupar el Sillón N° XXX que dejara vacante, con su doloroso deceso, el Doctor Oscar Zuloaga.

La razón de ser de esta tardanza ha sido el natural temor a este acto, dada la modestia de mis méritos y aptitudes; vacilación que se hacía cada vez más evidente a medida que se acercaba el plazo para satisfacer el requisito estatutario que con tanto celo, guarda esta pulcra y docta Academia. Sólo me ha dado ánimos a ello la oportunidad de rendir justo homenaje a la memoria de mi ilustre antecesor, por quien siempre he tenido y seguiré conservando la más alta estimación y el más profundo reconocimiento.

Bajo este predicamento, y con la venia de ustedes, voy a acometer la ardua pero gratisima tarea de esbozar su noble y dilatada obra.

El Doctor Oscar Zuloaga nació en Caracas, durante el año de 1895, en el fecundo seno de uno de los núcleos familiares de origen vasco, radicados en Venezuela desde que iniciara sus actividades la histórica Compañía Guipuzcoana. De esa familia, y de todas sus generaciones, salieron hombres de acendrado espíritu de trabajo, verdaderos capitanes de empresa, quienes contribuyeron con su proverbial eficiencia, acrisolada honradez y alto espíritu ciudadano, al bienestar colectivo, al progreso social y al engrandecimiento patrio.

Hizo Oscar Zuloaga sus primeros estudios bajo la égida tutelar del inolvidable Colegio Santa María, donde el apóstol Agustín Avelado nutría a todos con la luz vivificante de la virtud y del saber. Va luego a la Universidad Central con el propósito de seguir la carrera de ingeniero; más

los lamentables sucesos que en 1912 llevaron al cierre de esa Ilustre Casa de Estudios, por muchos y largos años, truncaron sus afanes y aspiraciones, cuando apenas cursaba el tercer año, logrando tan sólo el título de agrimensur, primera etapa entonces de los estudios de Ingeniería.

Pero, dentro de su espíritu de sana aventura, de inquietante y contagiosa iniciativa y de afanoso empeño de hacer obra útil y perdurable, aquellas vicisitudes y ulteriores tropiezos le servirían de poderoso estímulo y tenaz acicate para la limpia ejecutoria de una vida meritisíma, toda plena de invalorable creaciones.

Siendo aún muy joven se emplea en la primera empresa en explotar la región oriental del país, cubierta entonces por la Concesión Triguelles. Sus actividades se limitaron a la demarcación de algunas pequeñas zonas donde existían emanaciones de petróleo, pero que fueron abandonadas poco después.

Luego entra a formar parte de la Compañía de Electricidad de Caracas. Allí, entre otras cosas, colaboró en el diseño y la construcción del Dique de Petaquire, primera presa de tierra que se hiciera entre nosotros y cuyo terraplén se levantó por el sistema de relleno hidráulico, todo de acuerdo con las más avanzadas técnicas existentes para aquella época. Más tarde estudió y proyectó un dique en el Río Macarao, a unos 3 kilómetros aguas arriba del que se construyó posteriormente.

En el año de 1921 entró a trabajar con la "British Ecuatorial Oil Co.", que venía a Venezuela para dar comienzo a la exploración de sus concesiones en los Estados Zulia y Monagas. Con esa Compañía colaboró en la organización del Departamento Técnico en Caracas, y luego, en levantamientos topográficos de las concesiones en el Estado Monagas, así como en la ejecución de carreteras y caminos, proyectos y construcción de campamentos y en la elaboración de planos para la realización de los estudios geológicos que se adelantaban en esas regiones.

Fué miembro fundador y primer Director Gerente de la Compañía Cartográfica Venezolana, instalada en Caracas en el año de 1925 y primera en el país en hacer para el público copias heliográficas y fotocopias de planos, para lo cual instaló modernos equipos que iban a substituir a los métodos manuales y primitivos empleados entonces por el Ministerio de Obras Públicas y algunas compañías petroleras. Aparte de sus ocupaciones en la Oficina de Caracas, organizó grupos de ingenieros y topógrafos que tenían como misión el levantamiento de planos y la demarcación de concesiones

de petróleo lo cual significaba la compleja y difícil tarea de aclaración de linderos, pues era bien sabido que muchas concesiones estaban basadas en croquis dibujados a base de dudosos datos obtenidos de antiguos e imprecisos mapas.

Este trabajo exigió laboriosidad extraordinaria y representó para la nación una conquista invaluable. La Ley de Minas del año de 1919 había acordado a los propietarios de fundos agrícolas y pecuarios el derecho de obtener durante cierto tiempo, concesiones petroleras dentro de ellos. Conforme a esta disposición se otorgó gran número de concesiones en los Llanos. Los títulos de esas propiedades, que en una apreciable mayoría databan de la época colonial, tenían linderos y medidas poco menos que imposibles de determinar, aún dentro de estimaciones medianamente aceptables.

Se tomaban como referencias, árboles que habían desaparecido, piedras que no podían ser identificadas, manantiales que se habían secado, ranchos que no existían ; y, como linderos, ríos o quebradas que cambiaban a menudo de curso, caminos o trochas de ganado de variable trazo o perdidos por el abandono.

Las unidades de medida eran las más variadas y extravagantes. Existían leguas de distintas denominaciones, y cuando podían compararse con medidas precisas entre puntos claramente determinables por los títulos, se encontraban diferencias considerables entre uno y otro caso. En otras ocasiones se referían a medidas peculiarísimas, como la sogá, cuya longitud dependía del tamaño del animal que la produjera y de la forma de hacer el corte del cuero, sin que el resultado tuviera relación con ninguna medida convencional.

Todo esto lo llevó, poco después de organizada la Compañía Cartográfica, a iniciar en ella un servicio para elaborar y producir los primeros planos de conjunto de las concesiones petroleras, planos que se mantuvieron al día, durante varios años, mediante la ejecución de trabajos de campo tendientes al esclarecimiento de esos linderos y a la determinación de áreas; situando en los mapas, con operaciones en el terreno, todas las concesiones que se otorgaban, a la vez que se llevaban en registros cuidadosamente identificados. Este servicio, de gran trascendencia nacional, se mantuvo en forma ininterrumpida por largos años.

Con esa capacidad de precursor, organizó bajo su propio nombre una de las primeras compañías constructores del país, la cual realizó una serie de obras importantes, tanto en Caracas como en el interior.

Construyó un barrio obrero, el cual figura entre los primeros de su género para entonces, en las inmediaciones del Cementerio de Caracas; y trabajó en la urbanización de la Hacienda Valle Abajo.

Proyectó y construyó, en cuatro meses, tiempo casi inverosímil para aquella época, una urbanización obrera de 400 casas en Valle Seco, Puerto Cabello, donde esas viviendas se necesitaban con suma urgencia para alojar las familias que debían ser trasladadas de una zona afectada por grave epidemia de paludismo. Tales casas fueron construídas con la primera máquina automática que llegó a Venezuela para la elaboración en gran escala de bloques de cemento, haciéndose, además, el primer intento de construcción modular en el país.

Pasó luego el Doctor Zuloaga a la construcción de la planta hidroeléctrica de Naiguatá, donde hizo gala de su capacidad de organización en los talleres, depósitos y campamentos, así como de su eficiencia en la conducción de los trabajos. Posteriormente, estableció otra planta similar en Puerto Cabello, bajo las mismas condiciones técnicas y de organización.

Fué él quien diseñó y ejecutó el primer paso a dos niveles en Caracas, al comunicar la calle que de las Peláez conduce al Portachuelo, por encima de la Avenida de San Agustín del Sur. Y más luego, hizo la ampliación del corte del Portachuelo en Caracas, desde Puente de Hierro hasta la Avenida del Cementerio, obra que, dado el sitio donde se realizó, requirió sumo cuidado en las voladuras de la roca.

Proyectó y realizó la Urbanización de La Castellana, en Caracas, construyó muchas casas y residencias, casi todas ellas dentro de las características del estilo colonial, que tanto admiraba, conocía y manejaba con gran sensibilidad y destreza, como lo prueban las hermosas mansiones coloniales que reconstruyó en Anauco y La Carlota.

A él también se debe la construcción del primer sistema de riego del Río Tuy, después tomó la iniciativa y formó parte del grupo que terminó la construcción del Dique de La Mariposa. Posteriormente contrató la construcción de la Planta de Tratamiento inmediata al dique, para servir el Acueducto de Caracas, trabajo que fué una de sus últimas obras.

No cabe la menor duda, señoras y señores, de que el ilustre venezolano a quien nos referimos, fue el auténtico pionero de muchas e importantes actividades identificadas con el progreso nacional. Tanto en la Cartográfica como en su Empresa de Construcción, llegó a contar siempre con una de

las organizaciones mejor asistidas y equipadas de su época, con las máquinas más modernas y utilizando en cada caso los procedimientos y las técnicas más eficaces de que se podía disponer.

Su curiosidad intelectual lo hizo un apasionado de la lectura, a la que dedicaba una gran parte del día. De allí su vasta ilustración y la solidez de su cultura, lo que le permitió dedicarse, al lado de sus trabajos normales, a la más diversas actividades intelectuales y entre ellas, especialmente en sus últimos años, al cultivo de flores, frutas y legumbres con todo género de ensayos e injertos, abonos y cuidados; logrando en esta otra actividad los mismos éxitos que había cosechado en los otros órdenes de su preclara existencia.

### **Señores Académicos:**

Todo esto explica mi natural recato, dentro de la solemnidad de este acto, al contarme y sentirme entre los personeros de tan alta jerarquía científica. Hecho atribuible a la generosidad de ustedes, antes que de mis propios merecimientos.

\* \* \*

El trabajo que he presentado para mi incorporación a esta Academia es el estudio preliminar y el anteproyecto que tuve ocasión de hacer para la construcción de un Puerto General sobre el Río Orinoco, con el objeto de servir toda la región de la Guayana Venezolana, cubierta por los distritos Piar y Roscío del Estado Bolívar y otras áreas que serían tributarias del puerto, formadas por parte del Estado Monagas, y la casi totalidad del Territorio Federal Delta Amacuro.

Fué este un extenso trabajo, del cual sólo quiero ofrecer aquí un resumen de aquellos aspectos que constituyeron las decisiones fundamentales para el estudio de la obra, y que se refieren a la elección del sitio del puerto, a su magnitud y a sus características estructurales y de equipo.

La zona a servir tiene por límite Este y Sur los de la República de Venezuela con la Guayana Británica y el Brasil, y abarca en su conjunto una superficie de 127.000 kilómetros cuadrados.

De esta extensa zona, la parte situada al sur del río Orinoco está separada del resto del territorio de Guayana por dos obstáculos importantes: el río Caroní por el Oeste, el cual debido a su fuerte pendiente media, no es navegable, y la sierra de Imataca por el Norte.

Estos dos obstáculos convergen para reunirse sobre el río Orinoco en el sitio de San Félix. No es, pues, casual la existencia de esa localidad, sino que su origen fue y se desarrolló como el único punto ventajoso para el acceso a la vasta región de Guayana.

Todavía hoy, y en el futuro, se puede aceptar que la Región de San Félix, por su situación sobre el río Orinoco y la convergencia geográfica antes mencionada, está llamada a ser un centro comercial de singular importancia en la zona que nos ocupa, y es por ello por lo que se justifica su elección para la construcción del Puerto.

En efecto, la distancia entre San Félix y Ciudad Bolívar es de 68 millas marinas a lo largo del río, el cual no está dragado todavía en esa longitud, y luego, 110 kilómetros por tierra, de regreso a San Félix.

Se recargarían así las mercancías, en el caso de utilizar a Ciudad Bolívar como puerto, con el sobre-precio de esos fletes, además de que Ciudad Bolívar tiene su propia área tributaria, formada por la extensa zona aguas arriba del río Orinoco y de los grandes ríos del país, incluyendo una buena parte del Llano.

Hoy día están en desarrollo ambas áreas tributarias y vemos cómo en la actualidad, la sola explotación de mineral de hierro, ha requerido la construcción, en la desembocadura del Caroní, de dos puertos nuevos y de dos ferrocarriles.

De acuerdo con la realidad de las áreas en referencia, en el futuro serían necesarios dos puertos comerciales: uno en Ciudad Bolívar y el otro en San Félix; éste último, por su situación, parece estar destinado a ocupar el puesto de centro comercial, no sólo de las tierras del Caroní y del Yuruari sino también del Bajo Orinoco y del Sur del Estado Monagas.

El proceso histórico confirma la elección del sitio de San Félix como puerto de entrada a la Guayana.

Y no porque se atribuya a los primeros pobladores dotes o conocimientos superiores, sino porque en el uso, dentro de la historia, de las facilidades de una región, se aprovecha en su conjunto la línea de menor resistencia, lo cual, de acuerdo con la naturaleza del medio y los recursos, es la que toma la comunidad que ocupa la región, desapareciendo, casi sin dejar rastro todos los que se apartan de estas realidades.

Después de las expediciones de Ordáz en 1531, de Alonso de Herrera en 1533, del Padre Salas en 1560, de Berrío en 1585 y de los ingleses Dutley

en 1595, y después Raleigh, este último que luego escribe un libro todo lleno de fantasías, la primera fundación de un poblado es en la boca del Caroní, donde Berrío funda en 1596 a Santo Tomé de Guayana.

Este puerto es sometido a diversos ataques por el inglés Raymis, en 1618, y el holandés Janson, en 1629, cosa que obligó a que se cambiara de sitio varias veces, hasta que se estableció en 1642 en la boca del Usupamo, al Este del río Upata, utilizando como fortín una prominencia rocosa, protegida por artillería.

Este puerto fue atacado por los ingleses en 1662, y de nuevo, por extranjeros, en 1664.

Después de varios intentos fracasados, es en 1724 cuando los Capuchinos catalanes se establecen en la Misión de Suay, sobre el Caroní, a 10 kilómetros de su desembocadura.

Esta misión fue la base y el núcleo de todas las penetraciones ulteriores, que se extenderían por el Yuruari hasta casi la frontera con el Brasil.

Santo Tomé mantuvo la Capitania de las tierras de Guayana hasta 1764, cuando aquella pasó a Nueva Guayana de La Angostura del Orinoco, llamada Ciudad Bolívar a partir de 1846.

Hasta 1817 los Capuchinos habían fundado 29 misiones con más de 22.000 indígenas residentes.

Pero en esa fecha, con motivo de la guerra de independencia, se destruyó el régimen económico y de población misional de la región. Desaparecieron las misiones, las que se convirtieron en localidades de vida civil, eliminándose los nombres largos tales como San Román de Caruachi, Conversión de San Pablo de Cunamo, Nuestra Señora de los Dolores de Piedpa, para limitarse a los nombres indígenas de Upata, Guasipati, Capuy y otros. La depresión económica que sufrieron estas tierras fue tan grande, que en 1875 la población de los hoy Distritos Piar y Roscio era tan sólo de 13.000 habitantes.

Al desaparecer las misiones quedó San Félix, considerado como el natural embarcadero de aquellas, como único puerto de entrada a las tierras del Caroní. Su decaimiento llegó hasta tal punto que condujo a rebautizarlo con el nombre de Puerto Tablas.

En 1838 los embarques de ganado se hacían por Puerto Tablas, aun cuando el Ejecutivo había dispuesto que todo barco que entrara por prime-

ra vez al Orinoco, debía subir hasta Angostura para ser arqueado y se tomara allí nota por la Capitanía del Puerto, para el cobro de los derechos de ley.

En 1867 existía ya un servicio de remolques de balandras que traficaban con carga y pasajeros entre San Félix y Ciudad Bolívar.

La explotación de oro en la zona de Nueva Providencia del Callao comenzó de manera formal en 1860, y tenía como centro económico a Ciudad Bolívar.

Pero aun durante este periodo, cuando parecería que San Félix hubiera podido quedar relegado, su situación le mantuvo su importancia como sitio de entrada a la Guayana.

Pasada la gran furia del oro, de 1873 a 1884, las tierras al Este del Caroní se abren para la ganadería y la agricultura.

En su obra, publicada en 1904 y en la que relata sus viajes de poco antes de fines de siglo, el médico francés Lucien Morisse lo llama San Félix de Las Tablas, de donde partía lo que llamaban el Camino Real hasta el Callao, y dice "Las Tablas es bastante importante y bien aprovisionado, ya que se halla en el extremo de la vía de las minas y es su puerto sobre el Orinoco".

En 1936 se comienza a construir la carretera de Ciudad Bolívar a Upatá, la cual aisló el puerto de San Félix. Para entonces, además, aun cuando el paludismo y la insalubridad de la región producía hasta 94 defunciones por 106 de nacimientos y la vida media del hombre era apenas de 33 años, San Félix mantuvo su posición de centro importante de las comunicaciones del área de la Guayana.

Todo lo anteriormente expuesto confirma la selección del sitio de San Félix para la construcción del puerto, pues, por estar situado en el punto del río Orinoco donde se encuentran el Caroní y la sierra de Imataca, viene a ser como la piquera de la gran extensión geográfica que le es tributaria.

Usualmente, la magnitud de un puerto se determina mediante el estudio del desenvolvimiento del tráfico en los años anteriores y la extrapolación de las curvas resultantes hacia el periodo de vida de la obra.

Este trabajo se realizó cubriendo toda el área de la zona de Guayana, o sea los Distritos Piar y Roscio del Estado Bolívar y del Distrito Sotillo del Estado Monagas y la Región del Delta Amacuro, abarcando capítulos rela-

tivos a agricultura, ganadería, selvicultura, minería, industria, electrificación, comercio y crecimiento de la población.

Apartando los datos demasiado recientes de la explotación de hierro y las instalaciones hidroeléctricas del Caroní, todos los otros se producen, para la magnitud de la extensión considerada, en una proporción relativamente tan pequeña y tan variable, que la extrapolación no era posible.

En realidad, se trata de una región apenas más allá de la condición primitiva, en la que el aliciente de los descubrimientos de yacimientos, vetas o bombas de oro o diamantes, sólo complicaban el problema con la afluencia de una población nómada y transitoria de aventureros, con un saldo muy pequeño de población fija dedicada al comercio, a las labores agrícolas, ganaderas o de pequeña artesanía.

Así, pues, para resolver el problema de determinar la magnitud del puerto, fue necesario enfocarlo desde otro punto de vista.

Se hizo un estudio detallado de los climas, vientos, temperaturas y lluvias, utilizando las estaciones meteorológicas existentes en la zona y en sus alrededores.

Se realizó un estudio del relieve y su influencia en el desarrollo humano y económico, tanto en la Gran Sabana como en las tierras del Yuruari-Cuyuní, del bajo Caroní, del Distrito Sotillo y del Delta; así como de los paisajes fitogeográficos de la misma zona, la región de Imataca y la altiplanicie de Nuria, y se hicieron apreciaciones sobre la posibilidad potencial en agricultura, ganadería, selvicultura y minería. Todo ello fue facilitado por las diversas expediciones que el lógico interés de conocer este inmenso territorio había originado, entre ellos las siguientes:

El General Mesa, en 1890-94, sube por el Cuyuní y cruza la Sierra de Lema.

Francisco Chartier, Federico Chartier y el Presbítero Joaquín Rozo visitan El Callao, y viajan por el Cuyuní a la Serranía de Lepa, llegando a Caramatá en 1894.

De 1924 a 27 el señor Lucas Fernández Peña hizo esfuerzos por establecerse en la Gran Sabana, y fundó a Santa Elena de Uairén.

En 1927 y 28 el Capitán Félix Cardona y Juan Mundó remontan el Caroní hasta la Gran Sabana.

Los misioneros Capuchinos, en 1929 y 1930, hacen diversas penetraciones.

En 1931 los Capuchinos instalan una Misión en Santa Elena.

En 1930 y 31 la Comisión de Límites, dirigida por los doctores Francisco J. Duarte y Luis Felipe Vegas, y en 1931 y 33, la dirigida por los doctores Luis Felipe y Armando Vegas. Igualmente tuvimos a nuestro alcance los datos de la anterior Comisión de Límites con la Guayana Británica, descrita por el Dr. Elías Toro.

El Capitán Félix Cardona y Henry Angel, en 1933 y 37, encabezan expediciones a Camaratá y al Auyantepuy.

El Dr. Santiago Emilio Aguerrevere, Víctor López, C.A. Freeman y C. Delgado, en 1939, dirigen la exploración oficial de la Gran Sabana.

La Sierra de Imataca fue estudiada por la comisión dirigida por el Dr. Guillermo Zuloaga y Manuel Tello B., en 1939.

Todo este material fue compilado y complementado con los estudios realizados por el académico Dr. Marco Aurelio Vila, quien colaboró conmigo en el aspecto que se menciona en este trabajo.

Así, pues, la imprecisión debida a la extrapolación de la curva de crecimiento de una población tan pequeña, se trató de compensar determinando la población total que es capaz de contener, razonablemente, el territorio que se considera, y determinando luego el tiempo probable en el cual eso tendría lugar.

Se tomaron zonas de distintas características, suponiendo en ellas las mismas densidades de población de otras regiones similares del país, o que al menos tuvieran alguna analogía, haciendo simultáneamente la selección de dos series de conjuntos comparables.

Estos cálculos llevaron a la conclusión de que la región tributaria del puerto, puede contener, en término de una densidad análoga a la del resto del País, una población total de un millón cincuenta mil a un millón ochenta mil habitantes.

Estas cifras fueron corroboradas por la estimación realizada por la empresa de electrificación del Caroní, en función de las inversiones totales y de la energía que se espera habrá de producir.

Si se toma la cifra de un millón de habitantes como población máxima probable y se aplican los valores de crecimiento vegetativo tomados de las últimas estadísticas, se llega a la conclusión de que si para 1950 la población total era de 115.000 habitantes, para el año 2020 se llegará a la po-

blación de 1.000.000 de habitantes, plazo que coincide con la previsión de 60 años de vida económica de las obras. Si suponemos que el puerto se desarrolle en tres etapas, las poblaciones a servir pueden resumirse así: 300.000 habitantes para 1980; 600.000 para el año 2000 y un millón de habitantes para el año 2020.

Se determinó por un período de varios años el movimiento portuario total, de mercancía general por persona y por año para todo el País, excluyendo, naturalmente, el mineral de hierro y el petróleo, y se llegó a un valor del movimiento internacional, más el de cabotaje, de 1,20 toneladas por año y por persona.

Aplicando estos valores a las cifras de población anteriormente nombradas, se nota un movimiento total previsible para el Puerto, así: para 1980, 360.000 toneladas; para el año 2000, 720.000 toneladas; y para el año 2020, 1.200.000 toneladas.

Este movimiento lo realiza un puerto a través de su estructura, su organización y su equipo.

Se hizo un estudio comparativo del tonelaje por metro de atracadero, tomando como patrones los de puertos venezolanos y algunos otros del exterior, y teniendo en cuenta las características y equipos previstos para el proyecto que se hacía, llegó a estimarse el rendimiento de las obras en 600 toneladas por metro de atracadero y por año.

Ello supone que, en conjunto, las longitudes de atraque requeridas para cada una de las tres etapas fijadas anteriormente, son así: en 1980, 600 metros; en el año 2000, 1.200 metros; y en el año 2020, 2.000 metros. Agregándose en cada caso los 150 metros, que requieren las Fuerzas Navales para el servicio de sus unidades.

Con el objeto de determinar las áreas necesarias de los almacenes de tránsito, destinados a recibir la carga del barco, o reunir la destinada a ellos, se partió de los datos anteriores de movimiento total y se tuvieron en cuenta los períodos razonables de permanencia de la carga en los almacenes y el servicio que éstos deben prestar. Se llegó así a cifras del orden siguiente:

Para la primera etapa se requieren 16.200 m<sup>2</sup>. de almacén de tránsito; para la segunda, 29.200 m<sup>2</sup>.; para la tercera, 46.500 m<sup>2</sup>.

Esto, sin contar los almacenes y patios de depósito, que pueden y deben estar más allá del atracadero mismo.

Los almacenes de tránsito deben ser accesibles al barco, de manera de evitar transbordos y movimientos longitudinales de la mercancía.

Por otra parte, se estudió el río Orinoco como vía de navegación. Basta mencionar al respecto que la variación máxima del nivel de su superficie por razón de las crecidas anuales, las cuales se suceden dentro de un régimen de asombrosa regularidad, es de 11,80 m.

Esta variación de nivel y la gran extensión de almacenes de tránsito necesaria, establecen las condiciones que determinan, dentro de una solución razonable, el que las características de la estructura debe ser la de una obra fija, con su cota por encima de las aguas altas.

Otra solución posible sería la de muelles flotantes, pero ello requeriría, o bien situar las 4 y  $\frac{1}{2}$  hectáreas de almacenes de tránsito sobre una estructura flotante, o encarecer los fletes, al colocar los almacenes de tránsito en tierra, lejos del atracadero, lo cual es impráctico y no permite el uso adecuado de los equipos de puerto.

Los muelles flotantes son de costosa conservación, además de que requieren la construcción de obras especiales para varar o llevar al dique, periódicamente, las distintas unidades en que es necesario subdividir la obra total, y todo ese costo apenas se compensa con la única ventaja de que la operación de carga y descarga puede hacerse con los mismos aparejos del buque.

Resulta mucho más práctico y a la larga más económico para las magnitudes consideradas, un muelle de cota fija. Pero en ese caso es indispensable la instalación de grúas marginales, de modo que puedan servir al barco en todas las etapas de altura del agua, según el régimen de variación del río.

Esta solución de grúas marginales aumenta el rendimiento del muelle por unidad de longitud y permite asegurar, como promedio, la cifra estimada de 600 toneladas por metro y por año. Así se logra una obra más corta que la que se requeriría, si se limita el movimiento solamente al que son capaces de hacer los barcos con sus aparejos, sistema con el cual se puede llegar a movilizar solamente un promedio de 400 toneladas por metro y por año. Ello significaría que para atender el mismo movimiento con un muelle flotante se requeriría una longitud de atracadero una y media vez mayor que la que se requiere con una obra fija y grúas marginales.

Al aceptar las características anteriormente sugeridas de un muelle fijo por encima de las aguas altas, con almacenes de tránsito inmediatos a

la batiente y con la instalación de grúas marginales, es posible lograr otra ventaja, en la distribución del tránsito de personas, de vehículos de carretera y de ferrocarril, así como el movimiento de los equipos del puerto, sin que colidan ni se interfieran unos con otros, lo cual tiende a garantizar aún más, el que el rendimiento llegue a la cifra estimada de 600 toneladas por metro y por año.

Como antes dije, sólo he querido hacer un resumen de las etapas y decisiones fundamentales de la obra que se diseñó, la cual incluyó, además, extensos levantamientos topográficos en la zona de desarrollo del puerto, más trabajos de detalle en el área de 10 Km<sup>2</sup>. del puerto mismo, todos los sondeos del río; los estudios de su régimen hidrológico, los arrastres y la manera de impedir la sedimentación en el muelle, el movimiento de los barcos y de su posición en el atraque, así como las zonas de posible extensión futura, más allá de los planes previstos. Por otra parte, se estudiaron todas las estructuras necesarias, las del muelle propiamente dicho y las de las edificaciones inherentes al puerto, tales como los almacenes de tránsito, de depósito, edificaciones para la Jefatura y Capitanía, para la Aduana, y las comunicaciones, para vigilancia, las de servicio para obreros y talleres, servicio de pasajeros y otros conexos. Así mismo, se realizó el estudio preliminar de los servicios de abastecimiento de agua y drenaje, los servicios de electricidad, las vías de servicio para automóviles y ferrocarriles, y también el estudio del desarrollo y zonificación del área del puerto, situada en una meseta inmediata al mismo y que se integraría a la actual población de San-Félix.

Este fue un modesto trabajo, sencillamente de ingeniería, que apenas si merece la aprobación de esta docta Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, pero que me dá, en cambio, la ocasión de llenarme de orgullo, porque me permite entrar a ocupar en ella el puesto que con su doloroso deceso, dejara vacante, mi ilustre antecesor, el Doctor Oscar Zuloaga.

Caracas, 2 de diciembre de 1964.