

CAPÍTULO XI

Contribución de Profesionales de la Ingeniería en la Planificación. Una Introducción

“But at bottom, no empowerment is so effective as self empowerment”.

(Pero a fin de cuentas, no hay motivación más poderosa que la de uno mismo). Traducción libre de: Landes, D. 1998. *The Wealth and Poverty of Nations*. Little Brown, USA (**Nota 1**)

XI.1.- INTRODUCCIÓN

El ejercicio de la ingeniería lleva implícito secuencias de planificación y resultados. En el caso de la Ingeniería Estructural el solo hecho de evaluar acciones futuras como son las sobrecargas, las solicitaciones temporales y accidentales, así como las incertidumbres asociadas a ellas y a los materiales a ser empleados, todo ello englobado en lo que puede denominarse ‘prevención’, son acciones de planificación. Lo anterior se trata en los **Capítulos V** (*Incorporación del Concreto Armado y sus Incertidumbres*), **VII** (*La Ingeniería Sismo-resistente. Una nueva Disciplina*) y **IX** (*La Normalización*); ejemplos de omisiones gruesas se dan en el **Capítulo X** (*Vulnerabilidad no Tolerable y Accidentes. Casos*), así como en el **Capítulo XII** (*Ingeniería. Ética*).

Con todo y haber sido, y es, una contribución útil, los profesionales de la ingeniería han participado en -o bien el ejercicio de sus cargos así lo ha exigido- la toma de decisiones o iniciativas propias de una gestión que, por su alcance, implica la participación de múltiples especialistas, lo cual requiere una cuidadosa planificación. Con mayor razón esta es requerida, cuando se trata de orientaciones a largo plazo por decisiones del alto Gobierno con repercusiones en organismos del Estado.

Este **Capítulo** ilustra lo anterior y se ha organizado con arreglo al siguiente esquema: (i) antecedentes hasta 1935; (ii) los gobiernos que van desde 1936 hasta 1948; (iii) y las cinco décadas 1948-1998. En cada uno de esos lapsos temporales, dentro de lo posible se ha mantenido un ordenamiento cronológico.

XI.2.- HASTA 1935

XI.2.1.- Introducción

El estudio sobre la *Historia de la Ingeniería en Venezuela* del doctor Eduardo Arcila Farías publicada en 1961, cubre el objetivo de este **Capítulo** hasta el final de los días del Gobierno del general Gómez. Por tanto ha sido la fuente más rica y confiable para identificar profesionales de la ingeniería que estuvieron activos en ese primer siglo posterior a la fundación de la Academia Militar de Matemáticas. Según el ingeniero Manuel Torres Parra (Torres P., 2010, Cuadro N°2), para 1935 Venezuela contaba con 384 ingenieros, arquitectos y afines de los cuales el 95% se registraron en el CIV como Ingenieros Civiles; ese porcentaje se redujo a un 19% en 2007. En el Cuadro N° 1 del citado trabajo, el número de profesionales de la ingeniería y afines, referido a mil habitantes, para el año 1935 alcanzó: 0,12. Ese mismo cociente creció hasta 6,80 para 2007: es decir en las últimas 7 décadas el número de profesionales por mil habitantes se multiplicó por 55.

El citado trabajo de Torres Parra va mucho más allá como lo indica su título: *Indicadores de Desarrollo en Venezuela y Crecimiento de la Ingeniería*. El presente

Capítulo se limita a la reseña histórica o síntesis sobre la participación de nuestros profesionales en la construcción del país. Tiene que ver con la venezolanización y con la progresiva capacidad de planificación de nuestros profesionales de la ingeniería dirigida al desarrollo del país. Su atención está mayormente centrada hasta entrada la segunda mitad del siglo XX, cuando las tareas de planificación son dirigidas por especialistas en esa materia, tema que merece una investigación per se. Por tanto, lo que sigue solo puede ser una *Introducción* tal como se indica en el título de este **Capítulo**, sobre un tema que merece mayor dedicación.

XI.2.2.- Las Juntas de Fomento

Durante el siglo XIX los requerimientos hechos por la población fueron atendidas por las denominadas 'Juntas de Fomento'. En el último tercio de ese siglo aparecieron las primeras iniciativas de los Gobiernos de turno dirigidas a la planificación. La creación del Ministerio de Obras Públicas (MOP) en 1874 resultó particularmente exitosa en la organización y ejecución de las obras del Estado, al punto que este organismo sirvió al país durante un siglo antes de su desmembramiento. En su seno se resolvieron los problemas técnicos y constructivos propios de la Ingeniería Estructural a lo largo de muchos años. También se designaron Comisiones Evaluadoras de las obras en curso, así como otras más cercanas a los fines de la planificación como lo fueron las *Comisiones Científicas Exploradoras* que se tratan más adelante. Todo ello con el fin de lograr un mejor conocimiento de las necesidades, especialmente en vialidad, las cuales fueron nombradas en la primera década del siglo XX.

XI.2.3.- Nacimiento del MOP

El amplio programa que se había trazado Guzmán para el desarrollo de las vías férreas, la red vial, puertos, acueductos, obras de ornato, respondía al estado en el cual se encontraba el país después de largos años de guerras y guerrillas. Para su ejecución creó el Ministerio de Obras Públicas y lo puso en manos de quien llevaba el Ministerio de Fomento, el ingeniero Jesús Muñoz Tébar, para esos momentos un joven de 26 años. El año anterior, Muñoz Tébar también asumió la responsabilidad de construir los primeros 18 kilómetros de la nueva carretera Puerto Cabello-San Felipe.

Organizado ese Ministerio con tres Direcciones, las obras se separaron en dos categorías: (a) **nacionales**, y; (b) **de interés nacional**. A su vez, las primeras, **nacionales**, responsabilidad del gobierno, se subdividieron en: (a1) de necesidad pública (carreteras, caminos acueductos); (a2) de comodidad y utilidad pública (edificios, puentes, canalizaciones, acueductos, muelles, faros, astilleros); (a3) de ornato público (monumentos y estatuas, ornamentación, decoración de edificios públicos). Las **de interés nacional**, comprendían: ferrocarriles, tranvías de vapor o electricidad, cables aéreos, los túneles, elevadores, las cuales fueron desarrolladas por particulares o por el gobierno. Todas las obras debían someterse a licitación pública y, sin excepción, debían estar a cargo de un ingeniero (Arcila, 1974).

Desde su creación en 1874, el MOP asumió la ejecución de las obras planificadas por el Gobierno. Su estructura experimentó ajustes en los primeros años del siglo XX. De 7 funcionarios que tenía en los últimos años del siglo XIX para el año 1909 había crecido hasta 29.

Para el año 1905, superadas las limitaciones políticas y económicas, el gobierno de Cipriano Castro emprendió algunas obras públicas que fueron ampliadas por profesionales que tuvieron bajo su responsabilidad el Ministerio de Obras Públicas durante el gobierno de Gómez: Román Cárdenas (1862-1950), Luis Vélez (1858-1935) y Alejandro Chataing (1873-1928).

XI.2.3.1.- La Sala Técnica del MOP

Históricamente, en el seno del Ministerio de Obras Públicas su Sala Técnica fue el centro de la Ingeniería Estructural. Los profesionales de esa dependencia del MOP fueron los pioneros en la Normalización del país y, con frecuencia, tenían la última palabra en el análisis de alternativas para encontrar soluciones a problemas específicos.

En enero de 1909, el ingeniero Alfredo Jahn fue nombrado, director de la Sala Técnica. Seguidamente pasó a desempeñar el cargo de inspector técnico de los Ferrocarriles de Venezuela y con tal carácter visitó las líneas del Táchira y la Ceiba.

Entre 1910 y 1917, el ingeniero Manuel Cipriano Pérez realizó diversas obras marítimas y portuarias. En el Ministerio de Obras Públicas a más de proyectista y director de obras se desempeñó como director de Edificios y Ornato de Poblaciones, director de Vías de Comunicación y Acueductos y director de la Sala Técnica.

El ingeniero Edgar Pardo Stolk fue nombrado Director de Edificios del MOP el año 1935 correspondiéndole entonces el diseño y construcción de escuelas, hospitales cuarteles y edificios públicos en general. Permaneció en este cargo hasta 1939, cuando pasó a ocuparse del proyecto y construcción de obras para la planta de Las Salinas de Araya (Carrillo, 2003, p. 105).

XI.2.3.2.- Red Vial hasta Inicios del Siglo XX

En 1883 la administración de todas las carreteras de Caracas que partían hacia el occidente, oriente y sur, fue refundida en una sola. Al año siguiente la carreta de Guatire formó una sola sección y la de Occidente se dividió en 4 secciones: Caracas-Los Teques; Los Teques-Guayas; Guayas-Turmero; Turmero-La Cabrera; posteriormente, la carretera del Sur también fue dividida en secciones. Esta ausencia de planificación, fue sustituida por una nueva estructuración de vías troncales según una cuidadosa planificación hecha entre 1945 y 1948 como se verá más adelante, cuyo centro fue la capital del país.

A inicios de los años 80 del siglo XIX la rivalidad entre el ferrocarril y la carretera parecía resolverse a favor del primero; no se titubeaba en mutilar las carreteras cada vez que fuera preciso (Arcila 1961, II, p 105). La introducción del ferrocarril detuvo el desarrollo de las vías carreteras y “...*el Gobierno dejó de prestarle atención a aquellas vías para prestarle toda su atención a los caminos de hierro*” (ibid. II, pp. 102 y 106).

No obstante, la ausencia de planificación en la red ferrocarrilera condenó desde un comienzo esa ilusión del presidente Guzmán. Por otra parte, desde sus primeros años, el Gobierno del general Gómez orientó la inversión del Estado a comunicar el país por vías terrestres. En 1910, el ministro de Obras Públicas Román Cárdenas elaboró el primer Plan Nacional de Obras Públicas, así como el primer Plan Nacional de Vías de Comunicación, según Decreto del 24 de junio de 1910 (**Nota 2**). Las Comisiones Científicas Exploradoras que se dan en la **Sección 2.2.3** son consistentes con la citada política.

No fue sino hasta 1930 cuando el aumento del tráfico de automóviles por una parte y el crecimiento de la capital hacia el Este, comenzaron a presionar una normativa de control sobre la vialidad urbana.

La **Tabla XI.1** al igual que las que le siguen, no pueden omitirse aquí por ejemplificar obras donde los profesionales responsables contaron con muy limitada información previa a su ejecución. En la **Tabla XI.1** las obras se han agrupado por regiones siguiendo el esquema de la obra del doctor Arcila Farías.

Tabla XI.1
Participación de Profesionales Venezolanos en la
Ejecución de Vías de Comunicación (1845-1916)

(Fuente: Arcila Farías, 1961, Vol. II)

Región	Identificación	Profesionales Responsables	Comentario
Central	Caracas-La Guaira	Ingeniero Juan José Aguerreverre. Sobre detalles de algunas reformas véase: Aguerreverre, J.J. (1913)	Inaugurada en 1845. Relación completa sobre la historia de esta vía en Aveledo (1862)
			Adecuación para el paso de vehículos automotores, con puentes de concreto armado (Castro, E.F., 1913)
Occidente.(1) Inspector en 1874 Hilario Ortega y en 1875 Fotunato Hurtado	Caracas-Los Teques	Augusto Perchman	Costoso contrato
	Los Teques-La Victoria	Ingenieros Lino José Revenga y Albero Lutowsky	Oficialmente inaugurada en enero de 1866. De Caracas a La Victoria en 7 horas en coche. Entre La Mora y La Victoria, en 1881 ejecuta la variante bajo la dirección de Juan Hurtado Manrique
	La Victoria-Valencia		En 1852 Lutowsky emplea la pólvora para resolver problemas locales
	Valencia-La Cabrera		
	Valencia-Puerto Cabello	Ingeniero Albero Lutowsky	En 1848, la vía podía recorrerse completamente
	Puerto Cabello-San Felipe	Ingeniero Jesús Muñoz Tébar	En 1873 se inicia la construcción y en 1874, cuando se nombra Muñoz Tébar Ministro, ya estaba adelantada
	San Felipe-Barquisimeto		Hay pocas noticias. Sí consta que en 1910, el ingeniero Alfredo Jahn, Jefe de la Comisión exploradora de Occidente y el ingeniero Luis Hedderich como ingeniero auxiliar, encontraron el trazado muy acertado.
	Barquisimeto-Carora		Según el ingeniero Jahn, esta vía era intraficable y solo podía ser usada por recuas. Sugirió un nuevo 'rasgo' (2). En 1912 se aceptó la sugerencia.
	Barquisimeto-Coro		Realizada sin auxilio de ingeniero alguno y aún sin planos; esto debido a la escasez de personal técnico. Hasta noviembre de 1877 se habían construido 94 km.
	Valencia-Nirgua		Terminada en 1877. Para 1910 la Comisión Científica Exploradora del Occidente, la encontró abandonada
Carretera Occidental de Los Llanos	Duaca-Aroa	Ingeniero Eleazar Urdaneta	Contratada en 1877, se llevó a feliz término en 4 meses.
	Valencia-San Carlos-Acarigua-Barinas-San Cristóbal	Informes de los ingenieros Federico Álvarez Feo y Eduardo Tamayo G. (4)	El tramo Valencia-San Carlos, fue inaugurado en 1876. La obra en su totalidad se inició en 1916. Aprovechó tramos de la llamada Trasandina. Primer eslabón de la carretera Panamericana
Región Occidental	Carretera de Los Andes o		Véase la Nota (3) al pie de esta tabla

	Trasandina		
	Trujillo-La Ceiba		El ingeniero Julián Churión analizó las alternativas propuestas. En 1877 se designó director científico de la obra al ingeniero Jacinto García Pérez. La construcción del ferrocarril que llegó hasta Motatán, a corta distancia de Valera, aplazó el proyecto de carretera.
	Mérida-Lago de Maracaibo		En 1874 el ingeniero Julián Churión fue designado para llevar adelante el estudio. Por desacuerdos no se continuó el proyecto. Hasta los años 20, el estado Mérida no tuvo caminos carreteros
	San Cristóbal-Lago de Maracaibo	Miguel Gerónimo Oropeza y Gregorio Fidel Méndez, emprendieron dos frentes de trabajo simultáneos. Por razones de celeridad, fueron sustituidos por el ingeniero Ramón María Maldonado	El estudio fue practicado por el ingeniero Carlos González Bona. Ya avanzado el trabajo, los escasos operarios no alcanzaban a pasar una quincena con salud; o sea, las condiciones climáticas obligaron a suspender la obra. Con todo, el estado Táchira para 1904 contaba con varias carreteras que unían sus poblaciones.
	Maracaibo-Perijá	El tramo Maracaibo-Villa del Rosario fue responsabilidad del ingeniero Pedro José Rojas, mas no se concluyó sino hasta el año 1940	La principal vía de comunicación del Zulia, siempre fue el Lago. La carretera más solicitada es la que debía unir Maracaibo con Perijá. Los ingenieros Juan de Dios Méndez Llamozas y Leopoldo Sabatter emprendieron otras partes de esta vía. La Villa-Machiques, fue obra del Gobierno de Medina.
Carretera del Este	Caracas-Petare-Guarenas-Guatire	Ingeniero Pedro Pablo Ascanio	Culminada e inaugurada en mayo de 1875. En 1913 Manuel Cipriano Pérez y Germán Jiménez evalúan posibles trazados, para alejar la ruta de la quebrada de Guarenas.
Carreteras de la Región Centro-Sur	Villa de Cura-Calabozo	Ingeniero Federico Urbano	Objeto de controversias, un Tribunal Científico integrado por los ingenieros Manuel María Urbaneja, Luciano Urdaneta y Cecilio Castro, dio la razón a Urbano. La vía no fue concluida.

(1) Al presente Guzmán, un tal Gabor Napheggi, a veces citado como *doctor*, le ofreció unas locomotoras sin rieles que rodarían sobre las carreteras; comprada la idea, esta nunca llegó a funcionar. Se adquirió una máquina para triturar piedras (Arcila, 1961, II, pp 90-96). (2) El vocablo 'rasgo' se empleó con un sentido similar a la actual 'trocha'. (3) En 1923 se designó así, toda la extensa red de carreteras que unían el Occidente de Venezuela desde Caracas hasta la frontera con Colombia; en el estado Táchira, recibió el nombre de 'Carretera de Los Andes'. Con un recorrido total de 1183 km medidos desde Caracas, terminaba en el puente Internacional Bolívar, sobre el río Táchira. (4) El hecho de formar parte de la Panamericana fue motivo de una presentación en un Congreso de Carreteras celebrado en Múnchen en 1934 (Álvarez y Tamayo, 1934).

Hasta 1923, la red de carreteras era un conjunto de rutas de enlace comunicando poblaciones con un trazado irregular. Fue resultado del citado decreto del 24 de junio de 1910 donde las vías fundamentales, llamadas Carreteras Centrales, no seguían una dirección de Oriente a Occidente, sino una ruta diferente de carácter regional (Arcila, II, pp. 113-115, cita la *Revista Técnica del MOP*, N° 1, enero 1911, p 10).

Sin embargo cuando culminó el período de Gómez, año 1935, ya el país contaba con algunas vías de comunicación que -chalanas incluidas- permitían ir de un extremo a otro por tierra. En la siguiente década irrumpió la aviación, acercando aún más las grandes poblaciones.

En 1910 se crearon las Comisiones Exploradoras para identificar las necesidades viales del país. La obra resaltante de esta iniciativa fue la Carretera Trasandina -1910 a 1925- que con algo más de mil kilómetros unió la capital con San Antonio del Táchira; para esas fechas el Ministro fue xxxxxx

XI.2.3.3.- Las Comisiones Científicas Exploradoras

La mejor forma de comprender la trascendencia de las Comisiones Exploradoras, designadas por el Ministerio de Obras Públicas, es ilustrar su actuación. Para ello hemos seleccionado dos comisiones designadas en 1910: la de occidente cuya responsabilidad fue asignada al doctor Alfredo Jahn y la de oriente responsabilidad del ingeniero Manuel Cipriano Pérez (**Nota AA**).

En términos generales estas comisiones dedicaron atención preferente a los problemas de vialidad; los profesionales designados eran denominados los ‘coroneles de carreteras’. La previsión presupuestaria del Gobierno para las inversiones del MOP en esos primeros años del siglo XX, fue del orden del 50% para atender las necesidades de los primeros años de su actuación.

La Comisión Exploradora del Occidente de Venezuela. Esa Comisión quedó integrada en 1910, por Alfredo Jahn como ingeniero jefe y por Luis Hedderich en calidad de ingeniero auxiliar. En su informe al Ministerio, dedicaron extensas páginas a los caminos y carreteras comprendidos dentro de esa vasta jurisdicción, así como los medios de unir las ciudades con caminos donde estos no existían o reparar los existentes (Arcila, 1961, II, p 111-113). Sobre el tramo San Felipe-Barquisimeto, señalaron que, a pesar de las copiosas lluvias caídas en el año de la inspección, la vía se encontraba en buenas condiciones (Arcila, 1961, II, p 111, cita la carta de A. Jahn al Ministro de Obras Públicas del 19 agosto 1910. *Revista del MOP* N°1, enero 1911, p 18).

Sin embargo, el ingeniero Jahn hizo conocer al MOP en su informe que la vía entre Barquisimeto y Carora era intraficable para carros y solo era traficada por recuas. Luego de identificar los tramos en peor estado, señaló que en el resto de la vía existió un ‘rasgo’ por donde llegaron a traficar los carros. Más adelante opinó que sería conveniente abrir un nuevo ‘rasgo’ que desechara todos los cursos de quebradas; luego de indicar detalladamente los sitios más convenientes para un nuevo trazado, señaló que esa ruta estaba condicionada: “...a que el Gobierno los proveyera del puente sobre el Tocuyo, en el paso de Mujica”; advirtió que dicho puente requería de dos tramos metálicos de sesenta metros cada uno. En diciembre de 1912, el Ejecutivo decretó la ejecución de esa obra, cuya dirección científica y administrativa fue responsabilidad de un ingeniero y de una Junta de Fomento (Arcila, 1961, II, p 112, cita el decreto Ejecutivo del 19 de diciembre de 1912. *Revista Técnica del MOP*, N° 25, p 3.). Aún cuando el decreto se acogió al estudio realizado por la Comisión Exploradora del Occidente, quienes ejecutaron el proyecto no se ajustaron a las recomendaciones del doctor Jahn.

Sobre el tramo San Felipe-Nirgua, también evaluado por la citada Comisión, en su informe al MOP señalaron múltiples observaciones sobre su lamentable estado (**Nota 100**).

Las carreteras citadas fueron construidas en la época de Guzmán y para su mantenimiento, según decreto de 22 de marzo de 1875, se destinaron 6.000 venezolanos por mes. (Arcila, 1961, II, p 163). De las descripciones se infiere que, a largo plazo, el objetivo bajo el gobierno del general Gómez, era la carretera Trasandina que con algo más de 1000 kilómetros unió Caracas con San Antonio del Táchira en 1925. (este tema fue estudiado por Cilento y Martín F., 2006).

La Comisión Exploradora del Oriente de Venezuela. Hacia 1910, la mayor parte del oriente del país era el estado Bermúdez: hoy estados Sucre, Monagas y Anzoátegui. Ese año se designó la Comisión Exploradora del Oriente Venezolano: Manuel Cipriano Pérez como ingeniero jefe y su colega Pedro Bernardo Pérez Barrios como adjunto. Realizaron una importante investigación sobre el estado de esa extensa región, a la cual se le anexaron: Nueva Esparta, Bolívar, y los Territorios Amazonas y Delta Amacuro.

Según el ingeniero jefe de esa Comisión, el único camino existente que merecía mención era el que conducía de Cumaná a Cumanacoa. Detalles sobre las descripciones y recomendaciones del informe que preparó el ingeniero Manuel Cipriano Pérez se dieron en Arcila (1961, II, p 159-163). Se cita allí la *Revista Técnica del MOP*, Números: 1, octubre 1910; 25, enero 1913; 31, julio 1913; 40, abril 1914. Entre las múltiples recomendaciones, se mencionaron allí los puentes necesarios para unir las principales localidades de la región.

XI.2.3.4.- El Concejo Nacional de Obras Públicas

En 1912 el Gobierno nacional suspendió los trabajos de las Comisiones Científicas Exploradoras de las diferentes regiones del país (**Nota b**). Estas Comisiones cumplieron con un importante objetivo: un mejor conocimiento de las necesidades y posibilidades de un país mal conocido que, entre otras, requería modernizar sus precarias vías de comunicación, como quedó dicho, fundamental para la planificación de su desarrollo.

Para llevar a cabo estas tareas, el Gobierno creó el Concejo Nacional de Obras Públicas como ente planificador. En 1921 el ingeniero Crispín Ayala Duarte formó parte del Concejo Nacional de Obras Públicas y de la Comisión Permanente de Vías de Comunicación, a la vez que publicó trabajos técnicos (Ayala C., 1932a; 1932b; 1934).

XI.2.3.5.- El Mantenimiento de las Vías Terrestres

Por las características de las obras de vialidad y sus ‘rasgos’ (alineamiento de la vía) estas resultaron ser vulnerables a las lluvias intensas y a las mal conocidas crecidas de las quebradas cercanas a las vías (**Nota c**). En su obra, Arcila Farías dejó constancia de cómo varias de las vías o carreteras inauguradas, se perdieron por falta de mantenimiento. Por ejemplo, la carretera de Cua a San Casimiro inaugurada en 1875, fue inspeccionada dos años después por la Junta de Fomento encargada de su conservación. En el informe de esa Junta al Ministro, se dejó constancia que de esta vía quedaba: “...un rasgo obstruido a cada paso por grandes derrumbes y profundos lodazales; perdidos todos los desagües; destruidos la mayor parte de sus puentes....hasta el extremo de haberse visto obligados los transeúntes a hacer uso del antiguo camino del cerro...De los 33 km que mediaban entre los dos puntos solamente habría unos 6 km que pudieran exigir un reparo inmediato” (Arcila, 1961, II, p 131).

También ocurrió en varias de las obras anotadas en la **Tabla XI.1** que, hecho el proyecto, este no se llegó a iniciar por limitaciones presupuestarias. Y, en varios casos, iniciada la obra, esta no se llegó a concluir por razones similares. De nuevo, son consecuencia de limitaciones en la planificación y el necesario respeto de partidas, propias de una sana administración de obras públicas.

La carretera fue recobrando su importancia con la aparición de los vehículos a inicios del siglo XX. Eso explica medidas extremas como la promulgación en 1916, gobierno de Juan Vicente Gómez, de la llamada Ley de Tierras. Esta obligaba a los presos políticos y comunes a trabajar en obras públicas sin pago alguno. Esta normativa

contemplaba trabajos forzados y fue aplicada con rigor a los presos que, engrillados, trabajaron en obras, especialmente en la construcción de carreteras (El Univ. 100 años). Sin duda, esta mano de obra 'barata' contribuyó a poder inaugurar en 1925 la carretera Transandina, la cual unió la capital con el estado Táchira (Arcila Farías, 1961, II, xx).

Fue así como, a decir de Martín F. (1997), el transporte por carretera "selló" de un modo definitivo la integración del territorio. De modo que durante el gobierno de Gómez, la construcción de puentes, carreteras, puertos y aeropuertos en todo el país representaron casi el 70% del monto total en bolívares de las obras públicas ejecutadas entre 1909 y 1935. En este progreso la contribución de las líneas férreas se vio limitado por razones propias de falta de planificación..

XI.2.3.6.- Levantamientos Topográficos. La contribución del Ingeniero Alfredo Jahn

En la selección de rutas con fines de vialidad, así como en el trazado a nivel de proyecto, la información topográfica es fundamental. Hasta bien entrado el siglo XX, los levantamientos topográficos fueron las herramientas con las que contaban los profesionales de la ingeniería en sus obras. También resolvió problemas cartográficos sobre el relieve y desniveles a ser salvados.

En esas tareas destacó el ingeniero Alfredo Jahn. Concluidos sus estudios de ingeniería en 1886, Jahn (1867-1940) ingresó como ingeniero auxiliar en la construcción del Ferrocarril Central. Continuó el año siguiente con los trabajos pertinentes al trazado del Gran Ferrocarril de Venezuela, entre Caracas y Valencia. Aprovechando el cargo de jefe de la sección de los estados Aragua y Carabobo del Gran Ferrocarril de Venezuela, posición que desempeñó entre los años 1892 y 1904, Jahn pudo ejecutar innumerables triangulaciones entre Caracas y Valencia. Como fruto de estos trabajos y basándose en las rectas del ferrocarril, por medio de nivelaciones trigonométricas determinó las alturas de las principales cumbres de la cordillera de la Costa que se interpone entre los Valles de Aragua, Carabobo y la costa del mar Caribe.

Igualmente pudo hacer un cuidadoso estudio de toda la cuenca del lago de Valencia, tanto desde el punto topográfico como limnológico (**Nota a**); este último trabajo fue objeto de una publicación post-mortem (Jahn, 1940). Al mismo tiempo fijó trigonométricamente todas las alturas que rodean aquel lago interior, cuyo nivel absoluto fue ligado con el del mar, mediante nivelación de precisión.

Posteriormente y con motivo de haber desempeñado la dirección técnica del ferrocarril entre La Guaira y Caracas, el Ingeniero Alfredo Jahn aprovechó esta ocasión para ejecutar una nivelación de precisión, a lo largo de la vía, entre un punto situado en los terrenos de la corporación del puerto y el zócalo de la torre de la Catedral de Caracas, obteniendo el valor de 920,20 m (Jahn, 1919). Esta altitud hallada para dicho punto, fue comprobada por Röhl años después obteniendo finalmente para el mencionado zócalo, el valor definitivo de 919, 40 m (Röhl, 1944).

XI.2.4.- Embalses, Acueductos y Obras Sanitarias

Hasta 1935, según Martín F. (1979, p 385), las obras hidráulicas y sanitarias no representaron más del 10% de la inversión total en obras ejecutadas a nivel nacional. Estas correspondían esencialmente a: (i) la construcción de presas para abastecimiento urbano, estanques de almacenamiento y redes de distribución de agua potable; (ii) redes para recolección de aguas servidas; (iii) obras de canalización.

Una parte de las obras que se anotan en las sub-secciones siguientes, no fueron resultado de planes de desarrollo; incluso algunas de ellas fueron iniciativas de profesionales no ligados al Estado.

XI.2.4.1.- Embalses y Acueductos

El ingeniero Luciano Urdaneta fue el proyectista y constructor del dique de Caujarao el cual fue concluido en 1866. Este primer embalse fue respuesta a una solicitud de la Junta de Fomento de Coro. Destinado al suministro de agua a esa ciudad, este dique de ‘mampostería hidráulica’, alcanzó una altura de 10 m y una largura de 86 m; se utilizaron 10 mil m³ de arcilla para sellar filtraciones en una operación: “... *ingente para la época, que cae ya en el campo de la geotecnia*” (Pérez Guerra, 1983, p 5). Sobre este acueducto, se dan más detalles en **Anexo A1**.

Entre 1919 y 1929 se construyó un embalse en el cual se emplearon procedimientos de los más avanzados para su época: la presa de Petaquire, iniciativa de la empresa privada. Conformada por relleno hidráulico, el embalse alcanzó 50 m de altura y 300 m de largura en la cresta (Pérez Guerra, 1983, p 5). El ingeniero Ricardo Zuloaga fue el promotor y realizador de esta obra, con un grupo de ingenieros venezolanos formado por: Oscar A. Machado, Pedro J. Azpúrua, Oscar Zuloaga y Carlos Anglade. Como obra accesoria debe citarse la construcción del túnel de desviación, de 400 m de largo y 2.5 m de diámetro. La obra se puso en servicio en 1929 y se empleó como generación de energía para la C.A. La Electricidad de Caracas, actualmente en servicio (De Sola, 1988, pp. 119-128).

Ya en esa época hubo erogaciones para financiar expropiaciones dirigidas a la preservación, en cantidad y calidad, de los acuíferos de las hoyas hidrográficas. Por ejemplo, en 1926, se dictó un decreto de expropiación por causa de utilidad pública de la hoya del río ‘Macarao’ que prohibió la tala y el cultivo en razón del ‘notable crecimiento de la ciudad’ y a la necesidad de incrementar la cantidad de agua que recibía el acueducto de la ciudad de Caracas; las 102 posesiones que conformaban la citada hoya fueron evaluadas en más de un millón de bolívares (Martín F., 1997, p. 385).

En la **Tabla XI.2** se recoge una muestra de obras hidráulicas que se extiende desde 1838 hasta 1912, cuya función era servir de acueducto. Contiene información sobre los principales acueductos construidos, distintos a acequias y cañerías de piedra, en servicio para 1935. Mayoritariamente son acueductos con tuberías de hierro para la conducción de agua a las principales poblaciones. En el área de Caracas, con fines de proyectos similares, se hicieron múltiples mediciones de los caudales de quebradas y ríos (Arcila, 1961, II, p 362-370; Jiménez, 1911; Camacho, 1927).

Tabla XI.2
Muestra de Obras Tipo Acueducto
Propuestas y/o Ejecutadas (1838-1911)

Identificación del Proyecto	Breve Descripción
Acueducto en Puerto Cabello	Concluido en la primera década del siglo XIX, en 1838 se dotó de estanques de hierro. Construido a un alto costo para servir a la ciudad y a las instalaciones militares, fue visitado por Humboldt
Acueducto de Valencia, inaugurado en 1858.	Estudiado y planificado por el ingeniero Alberto Lutowsky, quien traspasó el contrato a Ramón Azpúrua y Alejandro Viso. Pronto reveló ser insuficiente y en 1877 se encargó un segundo proyecto al ingeniero Carlos Navas Espínola. En 1926 se amplió este acueducto con una segunda toma en el río Cabriales para abastecer Naguanagua y el norte de Valencia.
Acueducto de Coro, 1866	El Ingeniero Luciano Urdaneta fue el proyectista y constructor del dique de Caujarao el cual fue construido en 1866, con arreglo a contrato suscrito en 1863. Destinado al suministro de agua a Coro, este dique estaba conformado por

	“mampostería hidráulica” y el agua llegaba a esa ciudad por medio de una tubería de hierro
Isla de Margarita	En 1874 se ordenó al ingeniero Miguel Caballero construir cisternas para recoger aguas pluviales
Acueducto de Caracas, octubre 1874	Se decía que tenía una longitud de 46 km desde la toma en Macarao. Este río y el Catuche, podían suplir suficiente agua para 80 mil habitantes. Cuando el ingeniero Luciano Urdaneta tuvo que encargarse del acueducto de Macarao contó con la asistencia del ingeniero Luis Mario Montero y de su hermano Eleazar Urdaneta
La Victoria, 1874 a 1877, con largas interrupciones.	Iniciada por el ingeniero José Presentación Landaeta, se acondicionó en viejo acueducto, obra de cal y canto con elevadas arcadas, que quedó a cielo abierto. Sobre el tema véase: Arcila (1961, II, pp. 373-379)
Barquisimeto, concluido en 1890 con piezas fundidas en Glasgow	Decretado en noviembre de 1873, el director para la ejecución de este acueducto fue el ingeniero Luis Mario Montero. Interrumpida su construcción, se reanudó en marzo de 1876 bajo la misma dirección. Visto el estado ruinoso, en 1914 se solicitó un estudio al ingeniero Luis Eduardo Power. Las reformas propuestas como correctivos se publicaron en Power (1914)
Acueducto de La Asunción	En 1899 el ingeniero Luis A. Urbaneja Tello ingresó al Ministerio de Obras Públicas y quedó a cargo de la construcción de esa obra
Acueducto de Los Teques	Al mismo ingeniero Luis A. Urbaneja Tello se le encargó poco después, la construcción del acueducto de Los Teques
Acueducto en el estado Táchira	Pocos años antes de ser designado ministro de Obras Públicas el año 1910, el bachiller en ciencias físicas y matemáticas Román Cárdenas ejecutó las obras del acueducto del edificio del Colegio Nacional del Táchira
Acueducto de Táriba, decretado en 1910	El encargado del proyecto fue el ingeniero Melchor Centeno Graü; este tenía la previsión de llegar a servir una población doble de la del momento. El MOP decidió aprovechar el acueducto existente, proyectado por el ingeniero Juan José Aguerreverre, ignorando las recomendaciones de Centeno Graü.
Acueducto de Barcelona, hacia 1911	Estudio hecho por el ingeniero Melchor Centeno Graü. Su propuesta resultó ser la más económica; no se conoce si finalmente fue ejecutada (Centeno, 1911). Este ingeniero evaluó tres alternativas para la toma de agua. La solución que presentó fue emplear las aguas del río Neverí, debidamente filtradas con lo cual podía suministrar agua a una población de 12 mil habitantes.
Aragua de Maturín	Estudio y proyecto del ingeniero Manuel Cipriano Pérez (Pérez, 1911). No se informa sobre la ejecución del mismo

XI.2.4.2.- Aguas Servidas y la Oficina de Cloacas de Caracas

Hasta fines del siglo XIX ninguna ciudad de Venezuela disponía de un sistema general de aguas servidas; la que más se acercaba a poseer un sistema adecuado, era Caracas (Arcila, 1961, II, p. 433). En parte, ese interés por abordar tan importante tema en una población ya cercana a los 80 mil habitantes, explica que hacia 1895 el ingeniero Felipe Aguerreverre entrase al servicio del Ministerio de Obras Públicas y asumiese la jefatura de la recién creada Oficina Técnica de Cloacas de Caracas. Posteriormente, en 1909 el ingeniero Luís Urbaneja Tello fue nombrado miembro de la Comisión de Higiene Pública, considerada punto de partida de las modernas instituciones sanitarias del país. Allí le tocó aplicar una serie de medidas de saneamiento básico que Caracas requería con urgencia.

XI.2.4.3.- La Oficina Nacional de Sanidad

En 1911, se creó la Oficina Nacional de Sanidad encargada de establecer las medidas de higiene, ensanche, modificación y pavimentación de calles, con arreglo a los criterios de la Ingeniería Municipal. Ya para 1912 esta oficina recibió de la Sala Técnica del MOP un proyecto para la construcción de grandes colectores.

En 1920, como miembro del Ministerio de Obras Públicas, el ingeniero Crispín Ayala Duarte trabajó en los proyectos del acueducto y de la red de cloacas de Caracas,

así como en otras obras públicas de importancia. Debe señalarse igualmente, que el ingeniero Eduardo Calcaño Sánchez, profesor universitario y luego miembro fundador de la Academia de Ciencias -al igual que lo fuera el ingeniero Crispín Ayala Duarte- antes de 1922 ya prestaba sus servicios en la Oficina de Cloacas de Caracas. El ingeniero Edgard Pardo Stolk realizó estudios y proyectos de acueductos y cloacas para diferentes poblaciones del país.

En la **Tabla XI.3** se presenta la muy escasa información conocida, dada por el doctor Arcila, sobre los sistemas de recolección de aguas servidas en las grandes ciudades del país hasta 1935. En la Nota 2 de esa tabla se mencionan los pozos sépticos; no se ha encontrado referencia al diseño de estos pozos en el Capítulo de Instalaciones Sanitarias de las Normas del MOP para construcciones de edificios del año 1945,

Tabla XI.3
Sistemas de Aguas Servidas en Ciudades del País
(Solo están Valencia 1893 y Caracas 1912)

Identificación y Fecha de entrada en servicio	Profesionales y Año de Inauguración	Comentario
Valencia	El ingeniero Domingo Giordana fue designado responsable del proyecto	El sistema de cloacas y desagües de Valencia fue anterior al de Caracas. Por resolución del MOP, se iniciaron los trabajos en enero de 1893 (1)
Caracas (2)	En 1912 se inicia la construcción de grandes colectores proyectados por la Sala Técnica del MOP, que bordean las quebradas de la ciudad y terminan en el río Guaire. El presupuesto fue elaborado por el ingeniero Pedro González	La Sala Técnica del MOP elaboró el proyecto descrito, a instancias de la Oficina de Sanidad Nacional. El doctor M.F. Herrera Tovar sugirió hacer un estudio más amplio utilizando el plano hidrográfico del ingeniero Germán Jiménez (1911a), tarea esta que ejecutó y presentó el ingeniero González (1913)

(1) A partir de la segunda década del siglo XX se emprendió una campaña para difundir el uso de los pozos sépticos tanto en el medio rural como en las principales ciudades (Herrera Tovar, 1918)

(2) En Arcila (1961, II, pp. 433-444) se describen varios proyectos para dotar a Caracas de cloacas.

XI.2.4.4.- Recolección de Aguas Servidas en Caracas

Los datos que se dan en la **Tabla 3** sobre el problema de las aguas servidas en la Caracas de inicios del siglo XX reflejan que estas terminaban en el río Guaire. No es un problema nuevo pues ya desde la solución de embaulamiento de quebradas –por ejemplo la de Caroata para la reurbanización de El Silencio- tenía como depositario final al río Guaire.

En 1934, se presentó el primer proyecto para su saneamiento entre Antímano y San Agustín del Sur; se iniciaron en esa época obras de canalización y construcción de algunos tramos de los colectores marginales.

En la década de los años 50 la canalización llegó hasta la quebrada de Baruta, después de haberse construido parcialmente la del río Valle; estas obras fueron en respuesta al problema sanitario de control de inundaciones periódicas en el área de Las Mercedes, que ya se desarrollaba con un intenso urbanismo. Estas extensiones de las obras de canalización del río Guaire y del gran colector marginal se fueron construyendo en la década de los años 70 hasta alcanzar la salida del río de la zona urbana hacia el Este del valle.

XI.2.4.5.- Obras de Canalización y Sistemas de Riego

Iniciadas para hacer navegables algunos ríos o llevar agua a los campos de labranza, las canalizaciones se iniciaron en Venezuela en época muy temprana. La República no se ocupó de estas obras sino hacia el último cuarto del siglo XIX.

El ingeniero Jesús Muñoz Tébar fue un profesional con numerosas inquietudes. Entre ellas se interesó en algunos estudios hidráulicos entre los cuales la posibilidad de construir un canal que uniese los golfos de Cariaco y Paria; el costo y las dificultades de ejecución hacían inviable este ambicioso proyecto (Muñoz Tébar, 1911a, publicación post-mortem pues este distinguido ingeniero falleció en 1909).

Además del proyecto para el dragado de la Barra de Maracaibo que se da en la **Tabla A1.2**, Muñoz Tébar se interesó también por la canalización de los Raudales de Atures y Maipures. Sus ideas reproducidas en Arcila (1961; II, p 431 y 432) fueron publicadas en (Muñoz Tébar, 1911c).

Canalización del río Guárico. Entre los antecedentes sobre las obras de riego, en la publicación de Arcila Farías destaca la canalización del río Guárico para irrigar un área de 4000 hectáreas; es mencionada como la obra de riego más importante de las construidas en el siglo XIX. En sus inicios estuvo bajo la responsabilidad del ingeniero Antonio Casano Castro, relevado más tarde por el ingeniero Pedro José Sucre quien, en 1875, había hecho un muy detallado estudio sobre los aspectos pendientes de solución (Casano, 1875; Sucre, P.J., 1875).

El proyecto contemplaba llevar aguas del río Guárico hasta Villa de Cura, Cagua y Santa Cruz; de este modo se alcanzaba a regar las tierras en zonas intermedias (Arcila Farías, 1961, II, p 409-414). Iniciado en agosto de 1874, la primera sección del canal se concluyó en junio de 1906, en ese momento bajo la dirección del general Pedro Pablo Montenegro; este, sin asistencia técnica, en la fecha anotada informó al general Cipriano Castro que, desde Carrasquelero hasta Pantaleón, la sección ya se encontraba en condiciones operativas.

Otras Canalizaciones y Obras de Riego. Aún cuando otras iniciativas no siempre fueron exitosas, estas fueron recogidas por Arcila (op cit.); constituyen un reflejo de tareas y proyectos mal planificados emprendidos por los profesionales de la ingeniería venezolana hace más de un siglo. En la **Tabla 4** se sintetiza información contenida en Arcila (1961, II, 397-432) sobre este tipo de obras.

Tabla XI.4
Canalizaciones y Obras de Riego (1874-1912)

Identificación del Proyecto	Breve Descripción
Canalización del río Carinicuaou, entonces estado Cumaná	Este fue un proyecto de irrigación para el fomento de la agricultura, de un área cercana a Cariaco en el entonces estado Cumaná. La Junta de Fomento fue designada en 1874 y el ingeniero encargado de la obra fue José Presentación Landaeta. En los presupuestos que elaboró Landaeta, estaban previstas las correspondientes a: prevención de inundaciones; canalización del río; construcción de un puente de hierro y madera; restablecimiento del antiguo riego de las márgenes del río. La obra no se ejecutó (Arcila, 1961, II, p 398-403)
Canalización del Apure y el Uribante	En 1874 se contrata la obra para mejorar la navegación por el Orinoco. Con anterioridad el Gobierno había explorado esa posibilidad ⁽¹⁾
Riego de las Vegas del río Manzanares, Cumaná	El riego de las vegas del Manzanares fue una iniciativa del presidente Guzmán del año 1875. Para ello designó una Junta de Fomento. Dado el poco interés de esta, en julio de 1876 el ejecutivo pasó la dirección técnica de los trabajos al ingeniero francés Agustín Escudier. El problema se centró en que la riqueza agrícola solo

	consistía en las estrechas vegas a orillas del río, las Charas e Ipures, que luego de anegarse conservan la humedad entrado el verano (Escudier, 1877). Escudier fue sustituido por el ingeniero Valentín Machado, quien luego de un corto tiempo renunció y se designó al ingeniero Federico Urbano. Este dejó un proyecto que proponía tomar las aguas del río Macarapana, llamado también Cancamure. El proyecto no progresó (Urbano, 1885) ⁽²⁾ . Se presentó en este proyecto discrepancias entre la cota sobre el nivel del mar dada por Humboldt y Codazzi: el primero daba una diferencia de nivel entre ‘Cumaná’ y el mar de 17.22 m y el segundo 16.71 m. Estos valores diferían sensiblemente del que dio Escudier que solo alcanzaba a 3.50 m, medición hecha luego del terremoto de 1853 (Arcila, 1961, II, p 400-403).
Canalización del río Aragua	Esta obra se realizó en un tiempo relativamente breve y tuvo por finalidad mejorar las condiciones de salubridad del Distrito Cagua, población del entonces llamado estado Guzmán Blanco (Arcila, 1961, II, p 403). No se da información sobre el ingeniero responsable de la obra.
Canalización del Catatumbo	El proyecto convenido con Joviniano Gallegos mediante contrato de agosto de 1884, consistía en asegurar que la profundidad del canal no fuera inferior a seis pies y su ancho igual a 36 pies ⁽³⁾ . Por el canal navegarían los vapores Progreso, Trujillo y Uribante, desde Maracaibo hasta Encontrados, aguas abajo de la confluencia del río Zulia con el Catatumbo. El adelanto de la obra estaría bajo la supervisión del ingeniero Francisco de Paula Andrade. Un año más tarde no había enviado comunicación alguna y el proyecto cayó en el olvido (Arcila, 1961, II, p404-409)
La Barra de Maracaibo	De las múltiples iniciativas que tuvo el ingeniero Jesús Muñoz Tébar, el tema de la Barra de Maracaibo fue estudiado con detenimiento hacia 1911 (Muñoz Tébar, 1911b). El objetivo era facilitar la navegación hacia y desde el Lago de Maracaibo. Con base a las experiencias técnicas de su época, propuso: (i) dragado del fondo; (ii) estrechamiento del cauce por diques transversales y longitudinales; (iii) taponamiento de los brazos secundarios, y; (iv) diques vertederos. Paradójicamente, su condición de presidente del Estado Zulia lo llevó a abstenerse: “ <i>en parte por carecer de recursos monetarios al efecto, y parte por el temor de que no pudiendo llevarlos a cabo bajo mi personal inspección, exponía la idea a un descrédito positivo</i> ”. Un detenido estudio le llevó a la conclusión que la mejor solución eran los diques longitudinales, semejantes a los que se construyeron en la boca del río Missisipi (Arcila, 1961, II, p 416-424). En el volumen II de esa Historia de la Ingeniería se describen otras proposiciones. La solución adoptada en 1956 comprendió el dragado de un canal dividido en dos secciones (Arcila, 1961, II, p 428-431).
Canalización del río Chama	Esta obra estaba contemplada en el contrato otorgado a Caracciolo Parra Picón, en 1912, para una línea funicular entre Mérida y El Vigía. Entre las opciones para llegar al Lago, se contemplaba una eventual canalización del río Chama desde El Vigía (MOP, 1912), la cual no fue realizada.

(1) Es toda la información que suministra Arcila (1961). (2) Ambos informes (Escudier, 1877; y Urbano, 1885) contenían útil información sobre la topografía, las opciones de riego, sin que se llegase a ejecutar la obra. (3) Aprobado el proyecto por el Congreso, Gallegos traspasó el contrato a la firma G. R. Wilson y Cia. Antes de conceder los adelantos solicitados por esta firma extranjera, el presidente de la República comisionó al ingeniero Francisco de Paula Andrade para que examinase la obra; a falta del informe de este, la obra se abandonó.

XI.2.5.- Iniciativas Dirigidas a la Planificación Urbana

En 1814, Simón Bolívar dispuso la construcción de un complejo fortificado contenido en la Caracas del momento. Con una extensión de 25 manzanas de casas comprendidas entre: Cuartel Viejo, Abanico, Doctor Díaz y La Gorda, incluida la Plaza Mayor, esta fortificación, conocida como *La Ciudadela de Caracas* contaba con: 16 fortines, fosos y una muralla de circunvalación. Conformó de este modo un refugio de la población civil para emprender una resistencia prolongada. Esta no fue necesaria pues la retirada de las tropas, seguida de la Emigración a Oriente en julio de 1814, dejó la ciudad abandonada. En julio de ese mismo año las murallas, baterías y otras obras de fortificación fueron demolidas (Bencomo B., H., 1997).

También merece destacar la importancia que tuvo en su momento La Guzmania, construida en Macuto: "...primera urbanización planificada y organizada conforme a un criterio moderno de empresa y asentamiento urbanístico" (Arcila, 1961, II, p 460); el encargado de dirigir esta obra fue el ingeniero Gualterio Chitty y la administración se dio a la Junta de Fomento de Macuto, aunque después la tomó directamente el MOP. Otras localidades que fueron atención por parte de Guzmán fueron: Valencia, Barquisimeto, Maracaibo y La Victoria.

XI.2.5.1.- Primeras Expansiones de Caracas

La cuadrícula, inicialmente limitada por las quebradas Caroata, Catuche y el río Guaire, fue expandida por medio de puentes y pontones para salvar esas quebradas y las otras muchas quebradas que cruzan la ciudad, así como el río Guaire. Hacia 1891 ya conectada la vieja ciudad con los terrenos al sur del Guaire, se iniciaron las obras de la Urbanización El Paraíso. Su expansión no se vio limitada por ocasionales inundaciones; incluso, luego del terremoto de octubre de 1900, las familias con más recursos instalaron viviendas de hierro adquiridas en el extranjero.

Entre 1926 y 1930 en Caracas se presentaron varios proyectos de desarrollo urbano: San Agustín del Norte, Nueva Caracas, Los Flores, El Conde, La Florida, el Country Club de Caracas, Los Chorros. Entre los promotores cabe citar don Luis Roche, Carlos Delfino y Juan Bernardo Arismendi (Méndez, 2010b, p. 63, cita a Bolívar, 2003). Estos desarrollos resultado de iniciativas de particulares, no obedecieron a un crecimiento planificado.

XI.2.5.2.- La Contribución de Razetti

El ingeniero Ricardo Razetti M. (1868-1932), presentó en febrero de 1898 al CIV sus *Notas para el código de construcciones en lo relativo alineamiento de las construcciones en la vía pública*. En ese primer documento de planificación urbana, su autor recomendó que cada población tuviese un '*Plano General de Alineamiento*' (Razetti, 1898). Pocos años después, se aprobó la Ordenanza de Policía Urbana del Distrito Federal del año 1910, instrumento dirigido a regir alineamientos, tamaño de aceras, ancho mínimo de las calles y chaflanes de Caracas.

El mismo año 1910, el ingeniero Razetti sometió a consideración del Concejo Municipal de Distrito Federal, un proyecto de modificación de los linderos de las parroquias. La proposición fue aceptada el 20 de diciembre de 1910, quedando autorizado Razetti para incluir dichas modificaciones en el nuevo plano de Caracas que él mismo estaba por publicar (**Nota 2**). En 1916 dibujó el *Mapa físico y político de Venezuela* (De-Sola, 1997, p 818).

Aún así y tal como lo explica Frechilla (1997, p. 380), en el Artículo 16 de la Ordenanza sobre Arquitectura Civil del Distrito Federal de 1930 se reglamentó la amplitud de los retiros para todas las vías de salida del centro urbano, esa oficina asumió un rol pasivo debido al régimen parcelario y de propiedad del suelo urbano. Por esos años, se registró un aumento en el tráfico de automóviles por una parte y el crecimiento de la ciudad hacia el Este; ambos comenzaron a presionar una normativa de control sobre la vialidad urbana.

XI.2.5.3.- La Dirección de Urbanismo del Distrito Federal

El proceso de institucionalización en planificación territorial y urbana tuvo su origen en el decreto del 14 de abril de 1909. Se reglamentan allí las actividades del MOP: requerimientos de planos, memorias, presupuestos, etc. propios del papel de promotor de las obras que requería el país. Se constituyó una Sala Técnica que jugó un

papel significativo en la formación de los profesionales de la ingeniería; era un muy deseado 'postgrado' para los jóvenes profesionales. Como se indicó en la **Sección XI.2.4.2**, desde 1910 Caracas contaba con una Ordenanza de Policía Urbana del Distrito Federal, como instrumento para regir: alineamientos, tamaño de aceras, ancho mínimo de las calles y chaflanes.

XI.2.5.4.- Comisión Nacional de Urbanismo. Edificaciones y Urbanismo

Frechilla (1997) señala que esto (**critérios de desarrollo urbano**) se establece en la mayor parte de los Planos Reguladores elaborados en la Comisión Nacional de Urbanismo, entre 1950 y 1957 para: Cumaná, Caracas, Maracaibo, Barquisimeto, Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Juan Griego-Altigracia-Pedregal, Valencia, Los Teques, litoral central (ver efectos del deslave y proposiciones de desarrollo nunca cumplidas en el Capítulo XX), Maracay, Puerto Cabello, Puerto Ayacucho y Maturín; además de la estructura vial, se establecieron en dichos planos las edificaciones necesarias al funcionamiento de los poderes públicos, así como localización de los servicios

XI.2.6.- Creación del Banco Obrero

En junio de 1928 nacieron dos instituciones financieras: el Banco Agrícola y el Banco Obrero (El Univ. 100 años). El Banco Obrero es tratado en el Capítulo de Edificaciones

XI.2.7.- Nuevos Poblados

Con el objetivo de lograr un mayor control político y militar sobre la Amazonía Venezolana, en 1924 el ingeniero Santiago Aguerrevere (1865-1934) fundó Puerto Ayacucho.

Las necesidades de la industria petrolera también dieron lugar al crecimiento de viejos poblados, así como a la fundación de otros nuevos: Judibana (1922); Punto Fijo (1923); El Tigre (San Máximo del Tigre, 1776; Oficina en 1900; Grupo Oficina en 1932); Lagunillas, reconstruida luego del incendio y fundada como Ciudad Ojeda en enero de 1937; Jusepín (1939); Anaco (antigua Santa Ana de Anaco; Campo Rojo en 1938; Campo Norte y Campo Sur en 1942); El Tigrillo (Grupo Oficina, 1942).

XI.3.- EL LAPSO 1936 HASTA 1948

A poco de desaparecer el general Gómez, el nuevo presidente General López Contreras anunció el llamado Programa de Febrero de 1936. Destacó allí el papel del estado como impulsor de cambios en Sanidad, Educación, Comunicaciones y otros. Este fue un plan de emergencia, como lo hubo luego en 1946 y, posteriormente, en 1958.

El año 1946, el Gobierno Provisional decretó un Plan de Emergencia para las obras públicas dentro del cual se previó: (i) la construcción de 31 edificios gubernamentales; (ii) edificaciones educativas, y; (iii) se otorgó prioridad a obras de vialidad y riego.

La Comisión Permanente de Vías de Comunicación designada en 1936 y el Consejo Nacional de Obras Públicas fueron los antecedentes institucionales encargados de evaluar la red de carreteras construida por el gobierno de Gómez

Octubre de 1945 marcó una reorientación en la administración pública: la planificación se convirtió en elemento fundamental de la acción del Estado. Se pusieron en marcha diversos programas: (a) adquisición de tierras para futuros desarrollos:

Caricuao, Coche, Casalta, Urdaneta, Montalbán, La Vega entre otras, en el área de Caracas; (ii) reglamentación de las adjudicaciones; (iii) racionalización y normalización de los procesos de diseño; (iv) organización técnica para el diseño de urbanizaciones y viviendas que se vino a reflejar en 1951, cuando se creó el Taller de Arquitectura del Banco Obrero (TABO). (Cilento, 2004; Enrique Hernández).

Entre 1947 y 1948, el ingeniero Edgar Pardo Stolk se desempeñó como Ministro de Obras Públicas regresando después a la práctica profesional privada. Llevó a cabo numerosos proyectos de edificios de diferentes tipos de obras portuarias, hidráulicas y sanitarias.

XI.3.2.- La Reorganización del MOP

El año posterior a la muerte de Gómez, diciembre de 1935, el ingeniero Ernesto León (1899-1958) tomó parte activa en la reorganización de ese Ministerio en la cual, no sólo se modificó su estructura interna, sino también su orientación y funcionamiento. Para esas fechas el Ministerio de Obras Públicas contaba con 139 profesionales y 5 estudiantes de ingeniería (Méndez, 2011b).

Gran conocedor de los ingentes problemas de abastecimiento de agua y disposición de aguas residuales existentes en el país, el ingeniero León presidió la comisión oficial encargada de estudiar el asunto. Esta recomendó la creación de lo que en 1943 sería el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), decisión esta que fue de capital importancia en la protección de la salud de nuestra población. Durante ese primer año del gobierno de López Contreras, el ingeniero Hernán Ayala Duarte se incorporó de nuevo al Ministerio de Obras Públicas y le correspondió desempeñar importantes cargos: ingeniero jefe de los Servicios Técnicos, y director de Obras Hidráulicas y Sanitarias.

En la citada reorganización, el ingeniero Francisco José Sucre (1896-1959) fue designado director de la Sala Técnica. A iniciativa suya se creó la División de Ensayos de Materiales y se fundó el Laboratorio de Ensayo de Materiales del MOP; esa División la presidió el ingeniero Luis A. Urbaneja. Se contrató al técnico Eugene B. Barrett entre un grupo de expertos propuestos por la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles para que dirigiese el citado laboratorio (Sucre, 1938) (**Nota 130**). El ingeniero Francisco J. Sucre también ejerció otras elevadas funciones en ese ministerio, como director repetidas veces, en las que se destacó por su experiencia y dotes de organizador (Sucre, 1930; 1934).

XI.3.3.- El Concejo Nacional de Obras Públicas

en 1943, se creó el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), al cual se le asignó la responsabilidad de la ejecución de acueductos y cloacas. En 1946 dio origen a la Comisión Nacional de Vialidad, cuyo trabajo culmina con el Plan Preliminar de Vialidad presentado en 1947; al cumplir sus funciones, en 1948 se creó la Comisión Nacional de Vialidad. Esta organizó la red de vías del país, estableció la red de autopistas, las vías troncales, etc. Dentro de este Plan, en 1953 se inauguró la autopista Caracas-La Guaira.

XI.3.4.- Vialidad

La Junta de Gobierno de 1945 y los 9 meses del presidente electo Rómulo Gallegos, todo ello entre 1945 y 1948 dejó organizado el Concejo Nacional de Vialidad. Este debía coordinar la ejecución de obras planificadas en el extraordinario *Plan de Desarrollo Vial* para Venezuela, el cual fue respetado hasta los años 80 y que aún no se

ha terminado de construir. En este Plan aparecieron la red de vías del país, así como la red de autopistas, la de las vías troncales, etc. En el marco de este plan, en 1953 se inauguró la autopista Caracas-La Guaira construida por una empresa foránea.

La Red Básica planificada, estaba conformada por una trama debidamente articulada de carreteras. Las principales se indican en la **Tabla XI.5**. Compárese con la red vial de la **Tabla XI.1**

TABLA XI.5
Red Básica del Plan de Vialidad Establecido el año 1948

Centros Urbanos Conectados	Tipo de Vía	Extensión	Denominación
Caracas-Valencia; Valencia-San Carlos- Barquisimeto; Barquisimeto-Carora- Sabana de Mendoza	Doble vía (autopista)	790 km	
	Sencilla	1.295 km	
	Ramales	445 km	
Caracas-San Antonio del Táchira			Panamericana Occidental número 1
Caracas-Santa Elena de Uairen			Panamericana Occidental número 2
Valencia-La Guajira	Incluye el Proyecto: Puente sobre El Lago de Maracaibo		Costanera Occidental número 3
Caracas-Cristóbal Colón (*)			Costanera Oriental número 4
San Mateo-San Cristóbal			Llanera Occidental número 5
Valle de La Pascua- Carúpano			Llanera Oriental número 6

(*) Este puerto, proyecto y obra del ingeniero Manuel Cipriano Pérez, ya no existe. El sitio, extremo oriental de Paria, cerca de Punta Garcitas, es nombrado por los pescadores de Nueva Esparta (Investigación Testimonial en Nueva Esparta, La Asunción y El Tirano, del año 2008).

Durante el gobierno del general Pérez Jiménez se respetó el Plan Preliminar de la Comisión Nacional de Vialidad del año 1948: una red básica de 2.440 km a ser construida en una primera fase de 10 años y 1810 km en la segunda fase a construirse a lo largo de unos 10 años más. Durante la década de los 50 a los 60, algunas de las carreteras troncales fueron sustituidas por la primera red de autopistas del país.

Agua, Embalses, Acueductos, Servicios Sanitarios

Creación del Instituto de Obras Sanitarias (INOS)

La creación del INOS en 1943 gracias a la visión del ingeniero Ernesto León, dio lugar a que se dedicara atención a proyectos de importantes obras hidráulicas y sanitarias, entre las cuales pueden señalarse: el estudio integral de una extensa zona al sur del lago de Maracaibo; los diques marginales de los ríos Zulia y Catatumbo; obras a ser ejecutadas en la base de Palo Negro. En homenaje y reconocimiento a su labor, el

Instituto Nacional de Obras Sanitarias dio su nombre al moderno Laboratorio de Hidráulica que se fundó en el año 1959.

Con la creación del INOS, el Estado intentó enfrentar el problema del suministro de agua a nivel nacional así como el manejo de las aguas servidas; el problema se presentaba agravado por el crecimiento de población urbana según censo de 1941 (**Nota 3**).

URBANISMO (1936-1948)

Los gobiernos de López Contreras y Medina Angarita promovieron un amplio plan de construcción de escuelas en todo el territorio nacional. Desde 1936 en adelante, los 3 poderes que conformaron el Estado Venezolano fueron construyendo edificios para albergar: Ministerios, casas de Gobierno, Asambleas Legislativas, Concejos Municipales, Jefaturas, centros de reclusión penitenciaria, sedes de Institutos Autónomos, etc. La segunda gran guerra limitó el abastecimiento de ciertos materiales de construcción, especialmente el hierro. Con todo, en 1941 al inicio del gobierno de Medina se creó el Consejo Nacional de Obras Públicas ya citado.

Así, las sedes construidas en Caracas durante las décadas de los años 30 y 40 de los Ministerios de Educación, Fomento, Relaciones Interiores, Banco Central de Venezuela, cuando se terminó el Centro Simón Bolívar en 1955, tuvieron oficinas modernas para el gobierno que inició sus funciones en 1948.

Planificación de la Nueva Caracas

En abril de 1938 por resolución del gobernador del Distrito Federal, general Albano Mibelli, se creó la Dirección de Urbanismo del Distrito Federal. Los proyectos de planificación de la nueva Caracas estuvieron a cargo de una Comisión Técnica integrada por: el ingeniero Edgard Pardo Stolk, Director de Edificios y Obras de Ornato del Ministerio de Obras Públicas, y los arquitectos: Carlos Raúl Villanueva, Carlos Guinand S., Enrique García Maldonado y Gustavo Wallis. Fue durante esa época que se introdujo la iniciativa de los “planes quinquenales” y otros principios modernos de Estado con políticas, objetivos y estrategias, independientes de los gobiernos de turno.

Planificación Urbana: plan Rotival; Ciudad Guayana; algunos fracasos. ¿Porqué fracasó la Planificación Urbana en Caracas? (Capítulo ad-hoc).

1.3.2.- El Plan Rotival

El urbanista francés Maurice Rotival presentó a finales de 1939 una propuesta de reordenación y regulación urbana de Caracas (¿Cómo está El Silencio vinculado a este Plan?)

En 1949 se iniciaron las obras de la Avenida Bolívar

El tránsito en la capital ya fue un problema desde los años 30: para inicios de esa década Caracas registró 4 mil vehículos y para 1940 ya había alcanzado 12 mil. De ahí que a fines del año 36 la Asociación Venezolana de Ingenieros **/averiguar/** presentó al Concejo Municipal un plan de desarrollo urbano para Caracas, que incluyó una organización jerarquizada de calles y avenidas en todo el valle central. En ese plan, aprobado en 1939, entre las obras presentadas como indispensables se encontraban las vías y puentes correspondientes a: (i) las avenidas que provienen de Catia y Antímano, que llegan a la plaza Monumental -luego Nuevo Circo- inicio de la avenida Bolívar

hasta Los Caobos; (ii) los trabajos de ampliación de las avenidas Sucre y San Martín, se iniciaron en 1944 fecha cercana a la culminación de la reurbanización de El Silencio.

En este plan también estaban previstas la prolongación y ensanche de de las avenidas: (a) Este-Oeste 1 (actual Av. Urdaneta y Av. Andrés Bello); (b) Este-Oeste 4 (actual Av. Universidad y México); (c) Este-Oeste 10 (actual Av. Lecuna) y; (d) Este-Oeste 12 (¿**autopista o San Agustín?**) así como de las calles: (e) Norte-Sur 6 (actual Av. Baralt) y; (f) Norte-Sur 7 (actual Av. Fuerzas Armadas).

Crecimiento del Banco Obrero

La obra del Banco Obrero que hasta ese momento se había concentrado en grupos de viviendas, a partir de 1937, dio paso a urbanizaciones. Entre 1941 y 1945, el gobierno de Medina emprendió dos proyectos en gran escala: (i) la renovación urbana del centro de Caracas con la reurbanización de El Silencio dirigida a la clase media -747 apartamentos y 207 locales comerciales-; (ii) la urbanización Urdaneta en Maracaibo con 1000 viviendas unifamiliares.

Entre 1946 y 1951 en Caracas se construyeron cerca de 3000 unidades de vivienda (casas, casas-quintas, apartamentos) en: Las Fuentes, Los Chaguaramos, Urdaneta, Los Rosales, Los Palos Grandes, Los Castaños, Montecristo, Coche (luego Delgado Chalbaud), Casalta (luego Francisco de Miranda) y San Martín.

Entre el 46 y el 51, según Frechilla 1997, p 387, en el interior del país también se construyeron cerca de 3000 unidades, repartidas en 19 ciudades

2.5.2.- La Reurbanización de El Silencio

La renovación urbana de El Silencio entre 1941 y 1945 respeta el sistema vial descrito. Las expropiaciones para la Avenida Bolívar se iniciaron en 1945 y las demoliciones en 1946 /faltan datos del Majestic/.

2.5.3.- Edificaciones Educativas

Los gobiernos de López Contreras y Medina Angarita, promovieron un amplio plan de escuelas distribuido en todo el territorio; en parte fue apoyado -sobre todo en Caracas- por la expropiación y acondicionamiento para escuelas municipales y unidades sanitarias, de inmuebles que fueron del presidente Gómez.

Entre las obras que constituyeron el núcleo fundamental de las instalaciones educativas, además de la sede para el Ministerio de Educación (esquina de El Conde), en el país pueden citarse:

- el Instituto Pedagógico (Caracas);
- la Escuela Experimental Venezuela y la Gran Colombia (Caracas);
- los grupos escolares, con nombres de repúblicas latinoamericanas, en la mayor parte de las ciudades del país;
- los liceos bautizados en honor a los más importantes intelectuales venezolanos, como el Fermín Toro y el Andrés Bello (Caracas);
- más de un centenar de escuelas rurales;
- el inicio, en 1943, de las obras de la Ciudad Universitaria, con el Hospital Clínico, los institutos por especialidades de la Facultad de Medicina y la Escuela de Enfermeras (Caracas). En su mayor parte esta quedó concluida a finales de los años 50, con los dos estadios olímpicos.

2.5.4.- Edificaciones Hospitalarias

Desde inicios del siglo XX estas instalaciones fundamentales para la salud, mantuvieron un cierto crecimiento. Entre 1936 y 1945, se construyeron:

- el sanatorio antituberculoso de El Algodonal, la Casa Nacional de Beneficencia, el Hospital de Niños, la Maternidad Concepción Palacios, el Hospital Militar, el Hospital Clínico de la UCV (Caracas);
- el Hospital Civil de Maracay;
- el Hospital Universitario de Maracaibo;
- red de dispensarios y unidades sanitarias, medicaturas rurales e instituciones benéficas por todo el país.

Nuevas Ciudades

CIUDAD OJEDA

Durante el período presidencial del general López Contreras comenzó la construcción de Ciudad Ojeda, primera iniciativa del estado a partir de un proyecto preconcebido. En efecto, en enero de 1937 se decretó su fundación, para albergar a los habitantes de Lagunillas de Agua, población palafítica de la costa oriental de Lago de Maracaibo destruida por un incendio. Su construcción se inició en julio de ese mismo año en una acción conjunta del gobierno venezolano y de las compañías petroleras que ya operaban en esa zona. Concluida la primera etapa en julio de 1939, un nuevo incendio en noviembre de ese mismo año acabó con lo poco que quedaba de Lagunillas y la población se reacomodó en la nueva Ciudad Ojeda. En 1990 censó 73.473 habitantes (Ortega G., 1997).

Organismos de Financiamiento

Durante el período aquí sintetizado el Estado creó algunos organismos de financiamiento. Entre ellos destaca la Corporación Venezolana de Fomento (CVF) creada en 1946, cuya Comisión Organizadora la presidió el ministro Juan Pablo Pérez Alfonzo; ya desde 1944 había funcionado como una Junta Nacional par el Fomento de la Producción.

Sus objetivos básicos fueron: incrementar la producción nacional, a través de la promoción de nuevas empresas y la mejora de las existentes. Su asistencia cubrió un amplio espectro de sectores estratégicos dirigidos a la modernización del país: vialidad, electrificación, urbanismo, irrigación y agricultura, y otros y otros dirigidos a impulsar el proceso de industrialización del país. Para ello se establecieron Comisiones de Trabajo. Por ejemplo, el mismo año de su creación nació la Comisión Nacional de Urbanismo (CNU), así como la de Vialidad (CNV); un año después, esta última ya había elaborado un muy bien sustentado Plan Preliminar de Vialidad (véase la **Sección 2.7**) que fue esencialmente respetado durante gobiernos sucesivos. La CNU elaboró, para las ciudades más importantes del país, sus primeros planes de desarrollo urbano (véase el **Anexo B2**).

Sensible a los cambios de orientación política de los diferentes gobiernos, entre 1948 y 1957 cerca del 90% de su financiamiento se orientó al Plan Agrícola. Desde su fundación hasta 1983, concedió un total de 9.354 créditos por un monto aproximado de Bs. 19.400 millones. Al año siguiente entró en proceso de liquidación (Fundación Polar, 1997, vol. I, pp. 1068-1069).

Otras Obras de Infraestructura

Se dejan como Anexos un conjunto de obras de infraestructura como son Puertos, Aeropuertos, Embalses, Instalaciones y Obras para la práctica de Deportes, de Recreación

4.x.- Desarrollo Urbano El gobierno que inició sus funciones en 1948 construyó, además, el Palacio Blanco como anexo administrativo de la Presidencia de la República.

4.y.- Obras Hidráulicas

TIEMPOS MODERNOS

Martín F. (1997) señala que entre 1950 y 1957 los criterios de desarrollo urbano se establecen en la mayor parte de los Planos Reguladores elaborados en el seno de la Comisión Nacional de Urbanismo, para: Cumaná, Caracas, Maracaibo, Barquisimeto, Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Juan Griego-Altigracia-Pedregal, Valencia, Los Teques, litoral central (**Nota AA**), Maracay, Puerto Cabello, Puerto Ayacucho y Maturín; además de la estructura vial, se estableció en dichos planos las edificaciones necesarias al funcionamiento de los poderes públicos, así como localización de los servicios fundamentales.

5.1.- Desaparición del MOP

En los años que van desde 1959 hasta la desaparición del MOP, este centenario organismo del estado estuvo a cargo de los ingenieros Leopoldo Sucre Figarella, José Curiel Rodríguez, Andrés Sucre Eduardo y Arnoldo José Gabaldón Berti. Resultado de una reorganización, sus direcciones de: edificios, carreteras y obras hidráulicas dieron lugar a tres nuevos ministerios: (a) Desarrollo Urbano (MINDUR), encargado de edificaciones, vivienda, desarrollo urbano y vialidad urbana; (b) Transporte y Comunicaciones (MTC), con la responsabilidad de carreteras, autopistas, puentes, puertos, aeropuertos y metro; (c) Ambiente y Recursos Renovables Naturales (MARNR), obras sanitarias e hidráulicas. El Banco Obrero fue transformado en Instituto Nacional de la Vivienda (INAVI) y quedó adscrito a MINDUR; en 1999, MINDUR y MTC se fundaron para formar el Ministerio de Infraestructura (MINFRA).

La valiosa contribución al mejor conocimiento cartográfico del país, en las manos del ingeniero Cosme Romero por muchos años, fue convertido en un Instituto Autónomo.

3.- PLANIFICACIÓN URBANA

XI.6.- PLANES DE FORMACIÓN DE PROFESIONALES

En 1953 el Gobierno acordó un Plan de Formación Profesional para crear recursos humanos idóneos en diversas ramas de la Ingeniería, destinados a la Planta Siderúrgica de Guayana. El plan de becas del gobierno se dividió en tres grupos: (a) cursos de especialización para los que ya poseían un grado universitario; (b) bachilleres que debían cursar diversas ramas de la ingeniería; (c) aspirantes a capataces y obreros especializados.

A finales de los años 50, de 400 becarios enviados, un 85% culminó sus estudios satisfactoriamente y se fue incorporando al mercado del trabajo. El control de este Plan de Formación estuvo en manos del Dr. Marcos Gatica, enviado por la ONU.

Para 1965 había un total de 444 estudiantes venezolanos siguiendo carreras de ingeniería en Estados Unidos; las especialidades más demandadas: eléctrica (125), mecánica (114) y química (84).

En 1974 se inició el Programa de Becas Fundación Gran Mariscal de Ayacucho con el objeto de formar recursos humanos calificados en las aéreas tecnológicas, humanísticas y científicas.

7.- PLANES DE EMERGENCIA

Obras Hidráulicas

Nota 150.-

8.- PLANES DE LA NACIÓN

8.1.- Primer Plan

En 1960 se inició la ejecución del I Plan de la Nación (1960-1964) y se creó la Corporación Venezolana de Guayana (CVG). El Ministerio de Obras Públicas dio inicio al Plan Nacional de Obras Hidráulicas para el Mejoramiento de Tierras Agrícolas; este sirvió de soporte al desarrollo de diversos proyectos importantes en los siguientes años. Al año siguiente entró en funciones la Comisión Nacional Permanente de Hidrología y Meteorología, adscrita al MOP. Estos y otros muchos hechos evidenciaron una perspectiva del desarrollo nacional donde la Ingeniería jugó un rol fundamental.

8.1.- Guayana

Planificación del desarrollo del Bajo Caroní

Año 1963 Se creó CVG – EDELCA para responsabilizarse de los proyectos hidroeléctricos del río Caroní; en ese entonces la generación hidroeléctrica cubría 8 % de la demanda nacional.

Obras Hidráulicas

En plan de abastecimiento de agua a Caracas se planificó incorporar los embalses de Lagartijo, concluido en 1962 e incorporado al Sistema Tuy I; los embalses de Taguaza y Tacaguacita previstos para el Sistema Tuy II y el embalse Cuira para el Sistema Tuy IV. Los Sistemas Tuy I y Tuy II se planificaron para atender una población de tres millones de habitantes.

Vialidad

8.2.- INDUSTRIAS DEL ESTADO

Para desarrollar la primera empresa Siderúrgica del país, con la Innocenti y la Fiat se suscriben contratos para su construcción.

1964 La *Gaceta del Distrito Federal* publicó el decreto de creación de SIDOR, una filial de la CVG cuya finalidad era dirigir y desarrollar el área siderúrgica.

9.- ORGANISMOS DE FINANCIAMIENTO

Creación de Bancos e Instituciones Financieras

En junio de 1928 nacieron dos instituciones financieras: el Banco Agrícola y el Banco Obrero (El Univ. 100 años).

El 8 de septiembre de 1939, se promulgó la creación del Banco Central de Venezuela (BCV) (El Univ. 100 años). El 15 de octubre de 1940, el BCV ocupó su primera sede entre Veroes y Jesuitas; la segunda quedó en la actual avenida Universidad.

1946. El 29 de mayo se crea la Corporación Venezolana de Fomento, con el objetivo central de incrementar la producción agrícola, cría, industria y minería del país.

10.- NUEVAS CIUDADES

Ciudades creadas por iniciativa directa del Estado, orientadas a la desconcentración urbana o para dar asiento a instalaciones industriales, solo Ciudad Guayana en la cuenca del río Orinoco, creada en 1961 por la agrupación de: Puerto Ordaz (fundado en 1952) y San Félix (fundado en el siglo XVI y refundado en el XVIII), muestra un éxito de ocupación del territorio nacional. Otras iniciativas que no resultaron exitosas fueron: Ciudad Fajardo; Ciudad Losada, y; Ciudad Guasare.

ARCILA FARIAS, E. (1961). *Historia de la Ingeniería en Venezuela*. Colegio de Ingenieros de Venezuela, Edit. Arte, 2 Vol. Caracas.

Azpúrua, P.P. y Gabaldón, A.J. (1975). *Recursos Hidráulicos y Desarrollo*. Editorial Tecnos, Madrid.

AZPÚRUA, P.P. (1997). Agua. En: *Diccionario de Historia de Venezuela*, Fundación Polar, Tomo I, 81-86, Caracas.

BERTI, A.L. (1997). *Arnoldo Gabaldón. Testimonios sobre una vida al servicio de la gente*. Ediciones de la Cámara de Diputados de la República de Venezuela, ISBN 980-03-0243-5, Caracas, 353 p. /Amplia documentación epistolar/.

BOLÍVAR, J. (2006). Metacálculo estructural. Casos. In: Capítulo XVII de: *Ingeniería Forense y Estudios de Sitio*, vol. I, pp. 309-322. Consulibris 83, ISBN: 980-12-2289-1, Caracas.

CAMACHO, J.V. (1927). Estudio preliminar para surtir de agua potable los acueductos de Caracas. *Revista del Colegio de Ingenieros*, N° 40, pp. 242-248, agosto.

CARRILLO, J.M. (2003). *Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Datos históricos y biográficos*. Colección de Biografías de Personajes de la Ciencia y Tecnología en Venezuela. Fundación Polar, ISBN 980-379-063-3. Caracas, 160p + índice. /Contiene numerosas biografías resumidas de Ingenieros venezolanos destacados/.

CASANO L., A.M. (1875). Informe del ingeniero Casano López sobre la canalización del río Guárico, de diciembre de 1875. En: Archivo General de la Nación, *Obras Públicas*, Legajo 40.

CHEN, CHI-YI y MICOUET, M. (1979). *Dinámica de la población. Caso Venezuela*. Edición UCAB-ORSTOM, Caracas. 735 p.

COPLANARH (1972)

GONZÁLEZ E., P. (1913). Informe del ingeniero director Pedro González E. sobre las cloacas de Caracas y resolución del Ministerio de Obras Públicas. *Revista Técnica del MOP*, N° 20, pp. 286-291, mayo.

GRASES, J., ALTEZ, R. y LUGO, M. (1999). *Catálogo de sismos sentidos o destructores. Venezuela 1530/1998*. Vol. XXXVII, Acad. de Ciencias Físic., Matem. y Nat., y Fac. de Ing. UCV. Ed. Innov. Tecno., ISBN: 980-6195-06-X, Caracas, 654 p.

GUEVARA, C.A. (1997). Represa Raúl Leoni. En: *Diccionario de Historia de Venezuela*, Fundación Polar, Tomo III, 889-890, Caracas.

GUEVARA B., R. (2004). Aspectos sobre diseño y construcción en los últimos 4.6 km del Túnel de Yacambú. *Memorias XVIII Seminario Venezolano de Geotecnia (Geoinfraestructura: "La Geotecnia en el Desarrollo Nacional")*. Septiembre, Caracas, p. 65 y CD.

GUEVARA B., R. (2011). Conversaciones con el Ingeniero Rafael Guevara B. durante abril de 2011.

GUEVARA B., R., CERDA y CARRERO L. (2004). Túnel Yacambú-Quibor, experiencia de construcción-reparación del tramo entre las progresivas 12+800 a 12+950. *Memorias XVIII Seminario Venezolano de Geotecnia (Geoinfraestructura: "La Geotecnia en el Desarrollo Nacional")*. Septiembre, Caracas, CD.

HERRERA TOVAR, M.F. (1918). El pozo del Cuartel del Cuño. *Revista de Estudios de Ingeniería*, N° 25, diciembre, pp. 24-30. /El año anterior en *Revista de Estudios de Ingeniería*, en el N° 6, mayo 1917, pp. 1-10, se publicó: El funcionamiento del pozo séptico/.

HOEK, E. and GUEVARA, R. (2008). Overcoming squeezing in the Yacambú-Quibor tunnel, Venezuela. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, submitted (37 p ampliamente ilustrado).

JIMÉNEZ, G. (1911b). Los ferrocarriles de Venezuela. *Revista Técnica del MOP*, diciembre N°12, p 562.

JIMÉNEZ, G. (1911a). Memorias y estudios sobre asuntos técnicos nacionales. Las aguas del valle de Caracas. *Revista Técnica del MOP*, N° 7, pp. 347-353, julio. / Reproducido en: *Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat*, N° 1, Junio 2001, pp 191-213, Caracas./

JIMÉNEZ, (1911c)

LANDES, D. (1998). *The Wealth and Poverty of Nations*. Little Brown, USA. (Citado en: Requena, 2003, p. 84)

LÓPEZ, J.E. (1997). Poblamiento siglos XVI-XX. En: *Diccionario de Historia de Venezuela*, Fundación Polar, III, pp. 676-683. Caracas.

MARTÍN F., J.J. (1997). Obras Públicas, siglo XX *Diccionario de Historia de Venezuela*, Fundación Polar, vol. III, pp 376-388, Caracas.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP) (1912). Canalización del río Chama. *Revista Técnica del MOP*, N° 17, mayo, p. 276.

MUÑOZ TÉBAR, J. (1911c)

MUÑOZ TEBAR (1911 c). Estudio hidrográfico de los raudales de Atures y Maipures. *Revista Técnica del MOP*. N° 4, abril, pp. 203-208.

MUÑOZ TEBAR, J. (1877) *Cartera del Ingeniero para la Construcción de Ferrocarriles*.

MUÑOZ TEBAR, J. (1887)^{TC}. *Cartera del ingeniero empleado en la construcción de ferrocarriles en terrenos montañosos*. Tipografía de 'El Siglo', Caracas.

MUÑOZ TEBAR, J. (1898)^{TC}. Oficina de Experimentación. *Revista El Ingeniero*.

MUÑOZ TEBAR, J. (1910). La cartilla del Ingeniero. *Revista Técnica del Ministerio de Obras Públicas*. Caracas.

Varias?!

MUÑOZ TEBAR, J. (1911a). La Barra de Maracaibo, *Revista Técnica del MOP*. Enero, N° 1, pp 50-57.

MUÑOZ TEBAR, J. (1911b)^{TC}. Unión de los Golfos de Cariaco y de Paria. *Revista Técnica del MOP*, Tomo I. Caracas, p535-538.

OCHOA, J. (1974); OCHOA, J.M. (1974). La obra de Yacambú. En: *Sobre 20 Años de Actividades*, Asociación Venezolana de Productores de Cementos (1976), pp. 755-783. Caracas.

OLIVARES, A.E. (1942). Cálculo de distribución de agua para edificios. *Revista del Colegio de Ingenieros de Venezuela*. N° 142, 185-202, Caracas. /Segunda edición, revisada y ampliada de la primera, publicada en formato de libro, Caracas, 1952, 71p./.

OLIVARES, A.E. (1952a). Procedimiento aproximado para el cálculo de pórticos múltiples sometidos a fuerzas horizontales. *Revista del Colegio de Ingenieros de Venezuela*. N° 199, 3-15, Caracas.

OLIVARES, A.E. (1952b). *Cálculo de Distribución de Aguas para Edificios*. Caracas, 71 p.

ORNÉZ, A. y CARRILLO, R. (1979). Evolución de las vías de comunicación y medios de transporte. En: *Atlas de Venezuela*, MARNR, p 263, segunda edición, Cartografía Nacional, Caracas

PÉREZ GUERRA, G. (1983). Notas para la Historia de la Mecánica de Suelos en Venezuela, *Conferencia 25 Aniversario de la Sociedad Venezolana de la Mecánica del Suelo e Ingeniería de Fundaciones*, Caracas, noviembre, 11p.

PRUSZA, A. (2003). Rehabilitación de la presa de El Guapo. Tesis para optar al Título de Ingeniero Civil, Universidad de Nueva Esparta. Caracas, 82 p.

RAZETTI, R. (1897). Plano de la Ciudad de Caracas y Situación de las Parroquias Foráneas. Escala 1:200.000.

RAZETTI, R. (1898). Notas para el código de construcciones en lo relativo al Alineamiento de las Construcciones en la Vía Pública. /Citado por Arcila Farías, II, p 463 como: *Manuscrito original en la Biblioteca del CIV*, con fecha 7 de febrero de 1898/.

RAZETTI, R. (1902). *Plano de Caracas i las Parroquias Foraneas*. (véase: de Arcila Farías, 1961, I, Figura 44-45).

REQUENA, J. (2003). *Medio Siglo de Ciencia y Tecnología en Venezuela*. FONCIED, PDVSA, ISBN: 980-6558-00-6, Edit. ExLibris, Caracas, 383 p. /amplia bibliografía/.

Referencia INOS

RÖHL, J. (1977) RÖHL, J. (1977). *Ricardo Zuloaga (1867-1932)*. Cuarta edición. Caracas, 215 p.

ROO, G. (2011) ROO, H. (2011). *Memoria Técnica del Proyecto Guri*. CVG-EDELCA. En imprenta.

SUAREZ V., L.M. (2002). *Incidentes en las presas de Venezuela. Problemas, soluciones y lecciones*. INBN 980-07-8170-6- Editorial Arte. Caracas.

SUCRE, P.J., 1875 SUCRE, P.J. (1875). Informe del ingeniero Pedro José Sucre, en Villa de Cura, sobre la canalización del río Guárico, 31 de diciembre de 1875. En: Archivo General de la Nación, *Obras Públicas*, Legajo 40. Véase: *Memoria del MOP*, 1875, pp. 197-227.

URBANO, (1885) URBANO, F. (1885). Informe de la Junta de Fomento con base a los datos del Ingeniero Federico Urbano, para el riego de las Vegas de Cumaná. *Memoria del MOP*, p. 244.

URDANETA, L. (1912)

URDANETA, L. (1912a)^{TC}. Informe y plano explicativo del Acueducto de Coro y Dique de Caujarao de 1866. *Revista Técnica del MOP*, N° 23, Tomo II, noviembre. Caracas, p 577-589 /Artículo post-mortem/. La taponadura mencionada en el texto, se describe en la misma *Revista Técnica del MOP*: N° 30, p 396 y N°39, p 104, en trabajos firmados por el Ingeniero J.M. Ibarra Cerezo.

URDANETA, L. (1912b) Ese año fue preciso ejecutar una taponadura con mampostería de concreto. *Revista Técnica del MOP*, N° 30, p 396 y N° 39, p 104, Caracas.

UZCÁTEGUI, R., GRASES, J. y MOLINA, Y. (1977). Cálculo de los esfuerzos debidos a movimientos de fallas geológicas en una tubería submarina. *Boletín Técnico IMME*, Vol. 15. N° 57-58 , 103-126, UCV, Caracas.