

EXCURSION A VENEZUELA

Informe sobre la visita a la República de Venezuela

Ingo. PROSPERO RUIZ R.
Director de la Excursión
Alumnos de 5º Curso

Sr. Ingo. Alberto Villegas, Decano de la Facultad Nacional de Minas.
E. S. D.

Tenemos el gusto de rendir a usted y por su conducto a los demás miembros del Consejo Directivo de la Facultad, el informe correspondiente a la visita practicada por nosotros a la vecina República de Venezuela.

Introducción

Como resultado de esta visita, hemos querido consignar en el presente trabajo, una visión de conjunto de las obras visitadas, un resumen, aunque somero de nuestras impresiones y apreciaciones de un País que, para nosotros tiene la mayor importancia, por su pasado histórico y por el admirable desarrollo cultural y técnico de los últimos años.

El desarrollo de Venezuela está marcado por dos etapas fundamentales: antes del 36 y después del 36, o lo que es lo mismo, antes de Gómez y después de Gómez.

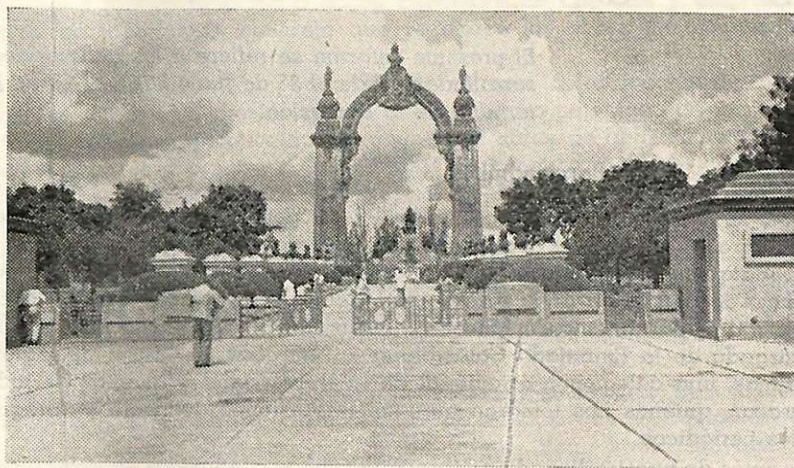
El desarrollo de la Ingeniería data prácticamente del año 36 cuando ya el país liberado de una de las dictaduras más feroces de América inició un movimiento de resurgimiento de sus valores técnicos antes suplantados por elementos militares. Hoy el país cuenta con 3 escuelas de Ingeniería: Caracas, Mérida y Maracaibo, en donde se están formando los nuevos ingenieros de Venezuela. Es necesario, pues, no olvidar el desarrollo histórico de este país, antes de establecer comparaciones y tratar de valorar su técnica.

Para el conocimiento mutuo de los países, es fundamental el intercambio universitario, la expansión de nuestra universidad más allá de las fronteras. Con gente joven, sin protocolos de gobierno, logramos formarnos una idea más precisa de las situaciones.

Tarea internacional de vastos alcances sería el establecimiento sistemático de embajadas estudiantiles costeadas por cada Gobierno visitado. Hace pocos días nos visitó una delegación de estudiantes de Chile quienes viajaban por toda la América del Sur en viaje de observación y estudio.

Nuestra visita a Venezuela fue fructífera. Gracias a las facilidades que nos prestó el gobierno venezolano en tan corto tiempo, vistamos gran parte del país, conocimos las obras más importantes que actualmente se construyen, como las del acueducto de Caracas y petroleras de Maracaibo, de importancia mundial. En el campo social hicimos amistades valiosísimas.

El desarrollo económico de Venezuela es extraordinario. Es tal vez el país de mejor bonanza económica de la América del Sur. Colocado como segundo productor y mayor exportador de petróleo mundial recibe por concepto de participación de hidrocarburos más de 600.000.000 de bolívares, es decir, un poco más del presupuesto de Colombia, con una población dos veces y media menor. País gobernado por hombres de trabajo de recia raigambre popular, que ascendieron al poder mediante un proceso ideológico extraordinario.



Monumento histórico en el Campo de Carabobo.

Para mayor claridad en el presente informe, lo dividimos en 2 partes. En la primera parte trataremos del programa desarrollado y en la segunda trataremos en detalle de los informes técnicos que rindió cada comisión de estudiantes.

PRIMERA PARTE

Programa general de actividades

El presente Informe se refiere a las actividades desarrolladas desde el 25 de Junio hasta el 18 de Julio, término de la excursión.

Junio 25.—Viaje a Barranquilla.

Junio 26.—Viaje a Maracaibo. En este Puerto permanecimos unos minutos en tránsito para Maiquetía: el aeropuerto principal de Caracas.

En Maiquetía nos esperaban el doctor Hipólito Kwirst Rodríguez, Decano de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Central, el Profesor Octavio Jelambi, Director del Departamento de Mecánica Industrial de la Escuela de Ingeniería, el Encargado de la Embajada Colombiana en Caracas, el Cónsul de Colombia en Caracas, una delegación estudiantil de la Universidad y algunos periodistas de Caracas, quienes nos tomaron algunas impresiones del viaje y fotografías para los periódicos.

Después de nuestra llegada a Maiquetía fuimos conducidos en vehículos que se nos tenían preparados, al Hotel Miramar, en donde se nos ofreció un elegante almuerzo. Este Hotel es del Gobierno y es uno de los hoteles más importantes de Venezuela. Poco después viajamos a Caracas, distante unos 30 kilómetros del aeropuerto de Maiquetía.

En Caracas se nos tenía alojamiento preparado en el Hotel Majestic, el mejor hotel central de Caracas. A nuestra llegada al Hotel, fuimos visitados por numerosos estudiantes y profesores de la Universidad y reporteros de la prensa, quienes nos asediaron con reportajes, preguntas y fotografías.

La prensa de Caracas nos dio la más espléndida acogida.

Junio 26 - Julio 3.—Durante este lapso permanecimos en Caracas. Desarrollamos las siguientes actividades:

- 1 - Visita a la Escuela de Ingeniería. Se visitaron todas las dependencias.*
- 2 - Visita a los trabajos de la nueva Ciudad Universitaria. Se señaló a los estudiantes Guillermo Vega y Raúl Moreno para tomar todos los datos y rendir un informe sobre los trabajos de la nueva Universidad.*
- 3 - Se visitó la vieja Universidad Central de Caracas. Conocimos el Paraninfo, famoso por sus antigüedades, la Biblioteca, aulas, etc. y departimos brevemente con el Rector, Ingo. Santiago Vera.*
- 4 - Visita al Instituto de Obras Sanitarias. El Presidente de esta Institución, Ingeniero Luis Wannoni, nos dio todas las informaciones sobre el funcionamiento del Instituto y nos arregló el viaje para visitar las obras del acueducto de Caracas.*

Para rendir informe sobre el acueducto de Caracas fueron señalados los estudiantes Guillermo Cardona y Manuel Sánchez. La visita a las obras del acueducto de Caracas tomó dos días, pues los trabajos de presas y bocatomas

están bastante distantes de la Ciudad. Esta obra tiene bastante importancia para la Escuela, pues es la más grande que se adelanta actualmente en Suramérica.

5 - Visita a las Cloacas de Caracas. En esta ciudad funciona una oficina dependiente del Instituto de Obras Sanitarias, encargada de la construcción de las Cloacas de Caracas. Para tomar los datos sobre estas obras fue señalado el estudiante Libardo Arango.

6 - Visita a la fábrica de Tuberías de Concreto reforzado de la "Lock Joint Pipe C. A.". Esta fábrica funciona a pocos kilómetros de Caracas, y está fabricando todas las tuberías de concreto que requieren las obras de conducción del Acueducto.

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de conocer la fabricación de tubos de concreto para trabajo a presión, por el procedimiento patentado de la "Lock Joint Pipe", universalmente conocido, para grandes obras de abastecimiento de aguas. Esta misma casa construyó las tuberías de conducción entre la represa La Regadera y la planta de Vitelma de Bogotá. En Caracas fabricaban tuberías de 24", 30" y 42", y 17 pies de longitud.

7 - Visita al Liceo La Gran Colombia. Esta Institución funciona en un moderno edificio. Aquí se preparan las maestras para las escuelas urbanas. Fuimos muy bien atendidos por Profesores y Alumnas.

8 - Visita al Colegio de Ingenieros. Fuimos especialmente invitados a una sesión del Colegio de Ingenieros.

Durante la reunión dictaron conferencias cortas los estudiantes Luis J. Mora y Guillermo Vega. Mora hizo un resumen de los trabajos que se adelantan en Antioquia en la Central Hidroeléctrica de Riogrande. Vega habló brevemente sobre la Facultad de Minas, su desarrollo, pênsums, etc., El suscrito agradeció el acto y habló sobre la conveniencia de que Ingenieros Venezolanos tuvieran más contacto con las Sociedades de Ingenieros de Colombia.

9 - *Cocktail en el Instituto Pedagógico.*—Invitados especialmente por el señor Ministro de Educación Nacional, doctor Luis B. Prieto, asistimos a un cocktail en el Instituto Pedagógico de Caracas.

A este cocktail asistieron las siguientes personas:

Ministro de Educación Nacional.

Rector de la Universidad.

Decano de la Escuela de Ingeniería.

Profesores de la Escuela de Ingeniería

Director y Profesores del Instituto Pedagógico Nacional.

Ministro de Obras Públicas.

Esta reunión tuvo especial importancia, porque en ella se departió amigablemente y los señores Ministros nos explicaron ampliamente los planes del Gobierno.

10 - Baile en el "Cafetín" del Centro de Estudiantes de Ingeniería (C. E. I.). Este fue uno de los números más simpáticos de nuestra permanencia en Caracas.

Este baile fue de ambiente netamente estudiantil y constituyó un éxito por su espíritu y organización.

11 - Además de los actos oficiales anteriores, visitamos, aunque con alguna rapidez, la Asociación Venezolana de Mineros, la Oficina de Cartografía y las Urbanizaciones de El Silencio, ejecutadas por el Banco Obrero.

Merece también mención la gran acogida por parte de la Sociedad de Caracas, quien ofreció a los estudiantes un baile de carácter privado. A nuestra des-

pedida, la prensa nuevamente se ocupó de nosotros, con frases elogiásticas para Colombia.

Julio 4.—La Universidad designó una comisión permanente para que nos acompañara por el país. Esta comisión estuvo compuesta por el Decano doctor Kwirst Rodríguez, quien nos acompañó solamente hasta Maracay, el Profesor Octavio Jelambi y los estudiantes de Ingeniería Carlos Acosta y Manuel Pérez Marcato.

En la mañana del mismo día viajamos por carretera a Maracay, distante 110 kilómetros de Caracas. Allí permanecemos hasta la mañana del 7 de julio y desarrollamos el siguiente programa:

1 - Visita a la División de Malariología. El Jefe de la División, doctor Arnoldo Gabaldón, nos mostró la maravillosa organización de la lucha contra la malaria. Esta Institución es modelo en América. En la visita a la División, el Profesor Gabaldón nos dictó una conferencia sobre la organización de la dependencia a su cargo. Merece especial mención el hecho de que Venezuela destine el presente año 10.500.00 bolívares (5.250.000 pesos colombianos) para la campaña contra la Malaria, y Colombia solamente \$ 500.000.

2 - Visita a las obras antimaláricas de Maracay. Maracay era uno de los grandes focos palúdicos de Venezuela. Antes de la campaña había 2.000 casos de paludismo al año; ahora apenas se presentan 1 ó 2 casos. La campaña se hizo a base de obras de Ingeniería.

3 - Visita a las obras de irrigación de Suata.

4 - Asistencia al acto de fin de año de la Normal Rural.

5 - Baile en uno de los Clubs de la ciudad.

En Maracay fuimos alojados en el Hotel Jardín, otro de los grandes hoteles de veraneo de Venezuela.

Julio 7.—Viaje a Barquisimeto. A nuestro paso para Barquisimeto, visitamos a Valencia y el campo de Carabobo donde se halla el monumento histórico de la batalla de Carabobo, el más famoso e imponente de todos los construídos en los países bolivarianos. En este día recorrimos alrededor de 300 kilómetros por carretera.

Julio 8.—Viaje a Valera, distante de Barquisimeto 270 kms. por carretera. En Valera permanecemos hasta el 10 de julio, día en que emprendimos viaje a Maracaibo. El día 9 de julio desarrollamos el siguiente programa en Valera:

1 - Visita al moderno acueducto de Valera. Se señaló a los estudiantes Alberto Vázquez y Hernando Dumit para informar sobre el acueducto.

2 - Visita al Barrio Obrero, adelantado por el Banco Obrero. Se señaló a los estudiantes Raúl Moreno y Germán Fernández para informar sobre estas actividades.

3 - Visita a Timotes. Timotes es una población de tierra fría, cerca de Valera. Fuimos a esta población en vía de descanso y paseo.

Julio 10.—Viaje a Maracaibo. Recorrimos de Barquisimeto a Maracaibo 465 kms.

En Maracaibo nos recibió galantemente una comisión de la Universidad del Zulia, compuesta por el Decano de Ingeniería, algunos profesores y estudiantes. También como en Caracas, la prensa nos brindó una calurosa acogida. En Maracaibo desarrollamos las siguientes actividades:

1 - Visita a los campos petrolíferos de la Creole Oil Co.

- 2 - Visita a las dependencias de la Universidad del Zulia.
- 3 - Visita a los campos petrolíferos de la Shell.
- 4 - Visita al moderno acueducto de Maracaibo.
- 5 - Asistencia a un acto cultural preparado por los estudiantes de la Universidad del Zulia, en honor de nuestra delegación.

6 - Almuerzo en el Club del Comercio de Maracaibo, ofrecido por el Gerente de la Shell en Venezuela.

7 - Baile en el Club de la Shell. Este baile era privado de la Compañía, y fuimos especialmente invitados.

Nuestro programa en Maracaibo terminó prácticamente el 13 de julio. Tuvimos necesidad de esperar hasta el 17, día de vuelo de la Lanza de Maracaibo a Barranquilla. En esta ciudad dimos por terminada la jira.

Es necesario observar que todos nuestros gastos de alojamiento, alimentación y transportes fueron pagados por el Ministerio de Educación Nacional de Venezuela. Fuimos alojados en los mejores hoteles y se nos prodigaron toda clase de atenciones.

Es absolutamente necesario que la Universidad y en especial la Escuela de Minas, prepare un programa de agasajos a la delegación venezolana que nos visitará en el año entrante.

Sr. Ingeniero

Si usted desea recibir la revista

DYNA" puntualmente, sírvase

enviarnos su dirección.

"DYNA"

APARTADOS: Aéreo 47
Nacional 1027

SEGUNDA PARTE

Ciudad Universitaria de Caracas

El viernes 27 de junio, de acuerdo con el programa preparado por los comisionados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central para nuestra excursión de estudios a Venezuela, se realizó la visita a la Ciudad Universitaria de Caracas, en construcción.

En la antigua casa de la Hacienda Ibarra, situada en la colina que se alza al oeste del que fuera trapiche de la misma y ahora asiento de la Facultad de Ingeniería, se hallan las oficinas del Instituto de la Ciudad Universitaria, donde el ingeniero Jefe del Departamento de Obras, con gentileza tan abrumadora como la de todas las personas que nos atendieron en Caracas, nos explicó la organización general del Instituto, las vicisitudes de la realización de la obra y la marcha de los trabajos; ilustrando objetivamente su exposición con las maquetas, planos, fotografías, cuadros, gráficos, presupuestos e informes, de varios de los cuales nos obsequió algunas copias, y luego con la pormenorizada visita a los terrenos y trabajos; dándonos un completo conocimiento de la obra y su magnitud, así como del tesonero esfuerzo y de las varias y valiosas experiencias que su realización nos muestra.

Antes de informar sobre el I. de la C. U. y las obras visitadas, queremos hacer mención especial del gran movimiento de estudio y preparación de los planos y proyectos, iniciados cuando era rector de la U. Central el doctor Antonio J. Castillo; de la escogencia y urbanización de los terrenos, de acuerdo con la Dirección de Urbanismo, todo esto con la denodada labor de los doctores Armando Vegas, ingeniero coordinador de la Comisión General y el arquitecto Carlos Raúl Villanueva, y la discusión detallada de comisiones respetables; para una Universidad de 6.000 estudiantes y sus posibles ensanches. De la reforma y mejoramiento universitarios, consultando siempre la técnica y la alta misión de la Universidad. El detallado estudio del grupo médico, especialmente del Hospital Clínico y Asistencial, con la colaboración de autoridades en la materia como el consultante Dr. Thomas R. Ponton, los auxiliares educacionales experimentados, como el Dr. Frank L. McVey, Presidente de la Universidad de Kentucky. La utilización de las valiosas experiencias adquiridas en la ciudad universitaria de Bogotá, visitada y estudiada detenidamente por varias comisiones.

Hechos todos expuestos acertadamente en el volumen "La C. U. C., Documentos relativos a su estudio y creación, conferencia del Dr. Armando Vegas"—gran entusiasta de la obra— y que deja la sana satisfacción de ver cómo, obra de tan grande magnitud y de tan extraordinaria importancia en la estructuración del país hermano, fue estudiada y lo es aún —pues al realizar las obras son muchas las reformas debatidas— agotando todos los elementos técnicos valiosos, sean urbanísticos, arquitectónicos, sanitarios, educacionales, médicos, sociales, etc.

La previsión de la construcción del grupo médico en el plan de Obras Públicas de 1941-1946, la creación del Instituto de la Ciudad Universitaria por decreto N° 196 del 2 de Octubre de 1943 del Presidente Isaías Medina y la reforma de la Facultad de Ingeniería, fueron los pasos decisivos por el comienzo de la realización práctica de la obra.

El I. de la C. U. dependiente de la Administración Federal y adscrito al Ministerio de Obras Públicas, goza de personería jurídica (personalidad jurídica dicen en Caracas) autónoma, con amplias facultades y es susceptible de ser inspeccionado y fiscalizado por el M. de O. P.

El instituto celebró un contrato el 30 de Octubre de 1944 con la Cía. Merritt Chapman and Scott Co. of Venezuela y George A. Fuller Co. of Venezuela, para la ejecución de las obras correspondientes al grupo médico. Para construir el 20% de los contratos gastaron Bs 12'046.848,55 de los cuales 6'568.610,41 se invirtieron en sueldos de empleados y obreros.

El 1° de Abril de 1946 se rescindió el contrato y el Instituto se hizo cargo de las obras, organizándolas de la siguiente manera:

3 Departamentos Técnicos	y	3 Departamentos Administrativos
Dpto. de Proyectos y Estadística		Depto. de Administración
Dpto. de Ejecución y Obras		Depto. de Fiscalización y Control
Dpto. Jurídico.		Depto. de Compras.

Entre el Cuerpo Directivo y el personal existe la Auditoría del personal que ha dado excelentes resultados. En New York existe una oficina que gestiona la consecución de maquinaria y materiales. El personal, excepto algunos técnicos (12) especialistas en electricidad y plomería, es todo venezolano; hay cerca de 2.300 obreros y 200 empleados, montando el pago semanal a Bs. 40.000 a los empleados y Bs. 250.000 a los obreros.

El progreso de los trabajos a partir del 1° de Abril del 46 se observa en grandes fotografías tomadas cada mes desde diversos sitios marcados especialmente, lo que da una certera valoración de los adelantos logrados.

La mejor nota de nuestra visita a las oficinas del instituto, nos la dieron las perfectas maquetas realizadas con lujo de detalles y a pleno color, las cuales muestran el acierto de los planificadores y las excelencias del terreno escogido, antigua Hacienda Ibarra, comprendido entre los ríos Guaire y Valle y las colinas situadas al sur del parque de los Caobos, que también le pertenecen; formando una bella zona verde con el parque de los Caobos y un conjunto de elevada cultura nacional con los Museos y el Colegio de Ingenieros, prácticamente en el centro de la futura ciudad y en zona definida en el plan urbanístico de Caracas como "de parques existentes y nuevos".

Su eje mayor en dirección este-oeste —unos 1.400 metros y un ancho medio de 500— ha permitido la bien lograda ubicación de los edificios para recibir la mayoría la luz del norte. El costo de los inmuebles para el I. de la C. U. fue de Bs. 8'552.825,33, comprendiendo 100 hectáreas planas (150 incluyendo los cerros) de la Hacienda que costaron 6'250.000.00 Bs.

El siguiente cuadro presupuestal de las diversas obras y lo gastado hasta el 1° de Mayo último, nos muestra lo completo de los planes y la magnitud de la obra:

OBRA	AREA M2	PRECIO UNITARIO Bs./M2	COSTO Bs.
Grupo Médico.			
Comprende: Hospital Clínico, Instituto Anatómico, Anatómico-Patológico, Medicina experimental, Higiene del Cáncer y Escuela de Enfermeras. Volumen de obra: 600.000 metros cúbicos a 154 bolívares el metro cúbico, da un costo de			92'400.000.00
Rectorado. 1.747,50 más 1.467,50 (dos plantas)	3.252.00	290	932.350.00
Biblioteca: 2.000 más 1.818 (dos plantas)	3.818	290	1'107.220.00
Auditorio: 3.130 más 1.700 (dos plantas)	4.830	290	1'400.700.00
Farmacia: 700 más 572 (dos plantas)	1.272	280	356.160.00
Odontología: 1.920 más 1.920 (dos plantas)	3.840	280	1'075.200.00
Fac. de Ingeniería: 11.193 más 4.920 (tres plantas)	21.051	300	6'315.300.00
Derecho y Ciencias Económicas y Sociales: 1.689 más 1.419 (dos plantas)	3.108	280	870.240.00
Ciencias y Letras: 1.974 más 1.722½	3.669½	280	1'027.460.00
Escuela de Música: 1.780 más 578½	2.358½	290	683.965.00
Instituto Botánico	1.849	220	406.780.00
Club Restaurante y Recreo	3.254	280	911.120.00
Escuela de Artes Plásticas y Arquitecturas 3.027 más 1.000.	4.027	280	1'127.560.00
6 viviendas para profesores.	1.080	270	291.600.00
Stadium Olímpico: tribuna con techo	1.080	210	226.800.00
Tribuna sin techo	5.050	100	505.000.00
Tennis (6 canchas)	3.600		277.200.00
Gimnasio 1.395 más 675	2.070		341.550.00
Basket-Ball (dos canchas) 450 más 900	1.350		56.730.00
Base-Ball: Tribuna con techo	4.375		875.000.00
" " Tribuna sin techo	1.100		110.000.00
Capilla	300	280	85.000.00
Museo e Instituto de planificación	1.536	300	460.800.00
Casa del rector	300	250	76.000.00
Servicios Generales	1.585	250	443.800.00
Pati Bellas Artes	400	300	120.000.00
Viviendas estudiantiles 7 de 3.418 cada una	23.926	280	6'699.280.00
Cafetería 2.270 más 1.152	3.395	280	950.000.00
Escuela Técnica Industrial: Talleres	7.266	150	1'089.900.00
" " " Aulas	7.708	300	2'312.400.00
Auditorium Cafetería Internado	7.243	290	2'100.470.00
Canchas de Tennis, Deportes	11.108		141.108.00
Urbanismo: Se ha invertido			6'348.952.00
" Falta por invertir			
Cloacas y Drenajes			50.000.00
Acueducto			75.000.00
Avenida del Este, aprox.	contrato		211.635.48
" " " (imprevistos)			30.000.00
Puente en Esviaje y Paso a dos niveles			
Avenida Roosevelt			1'600.000.00
Pavimentación Avenidas, Brocales	60.000	10	660.000.00
Movimiento de tierras			(sic)
Iluminación			100.000.00
Jardín Botánico			220.000.00
Proyectos de nuevas obras			250.000.00
COSTO TOTAL DE LAS OBRAS DE LA C. U.			135'357.880.48
INVERTIDO HASTA EL 1º DE MAYO ULTIMO			38'544.987.00
REQUERIDO PARA TERMINAR			96.812.893.48

Las obras en construcción que visitamos fueron las siguientes: El Hospital Clínico y Asistencial, la obra mayor de de C. U. y cuya obra negra se eleva ya al quinto piso (11 en total). Por su magnitud (1250 camas) en un solo bloque,

puede ser antieconómico, pero sólo así llena los requerimientos técnicos para su doble finalidad: docente y asistencial; su planeamiento como puede verse, lleva la más avanzada técnica, siendo novedosa la distribución diagonal de camas, para facilitar el estudio (con los alumnos) de cada caso particular, en pabellones comunes sin perjuicio ni molestia para los otros enfermos.

Sus cálculos, junto con los de los otros edificios que constituyen el grupo médico, fueron hechos por la firma Pardo, Proctor, Freeman & Muerer, de la que es socio el doctor E. Pardo Stolk, hoy ministro de Obras Públicas, y en ellos se aplicaron coeficientes antisísmicos altísimos (los de la costa Oeste de los Estados Unidos) y se excedieron en el dimensionamiento y cantidad de hierro (esa es la impresión que nos formamos al observar las estructuras y que confirman muchos ingenieros venezolanos); hay columnas de 1,18 x 1,18 mts. en el sótano y de 1,04 x 1,04 en el primer piso; como llamativa de la atención existe una viga de 5 mts. de altura, que soporta 10 pisos (Ver fotos).



Construcciones en la Ciudad Universitaria

El volumen de concreto es igual al de los siete bloques de "El Silencio" (8.800 mts³ de concreto reforzado). Las fundaciones son aisladas y costaron Bs. 3'300.000 de las cuales, las subfundaciones con pilotes de acero en H demandaron Bs. 1'700.000, diseñados para trabajar como columnas asentadas en la roca, pero debido a la mayor profundidad de ésta, puestos a trabajar por fricción.

El equipo de plomería vale de 4 a 5 millones de Bs. y hubo necesidad de diseñar aberturas de distinto diámetro, para paso de los tubos a través de las estructuras de concreto. Existe el piso 6b para las tuberías.

El equipo de cocina vale Bs. 375.000.

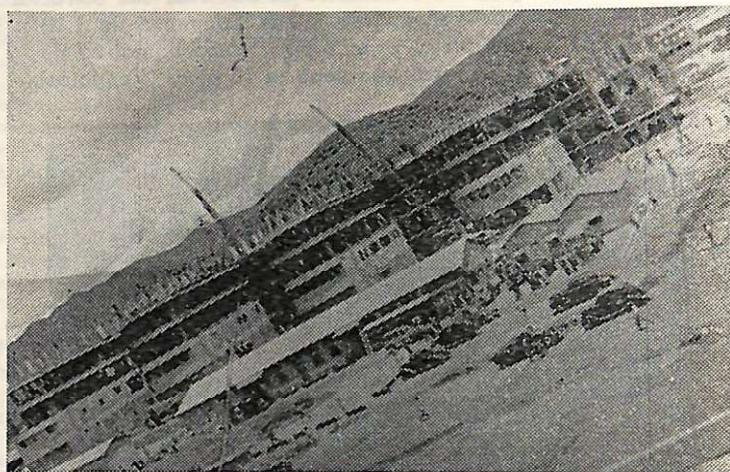
El equipo médico fijo vale 2 millones de Bs.

Tendrá el Hospital cuatro rampas (para el fácil transporte de camillas y libre de gases) hasta el último piso y 12 ascensores. Su consumo de energía será de 1.500 Kws./h. y su red telefónica tendrá 435 puntos de conexión.

En cuanto a sistema de construcción nos llamó poderosamente la atención el uso de andamios metálicos, desarmables a voluntad y que podrán prestar servicios en muchas obras. Para el vaciado se usan grúas en lugar de torres;

las usadas en el Hospital son de 105 pies de pluma y costaron U. S. 33.000 c/u. (Ver fotos).

Comunicado por un túnel —acondicionado para el transporte de camillas con cadáveres y que se construye a cielo abierto— con el Hospital, está el *Instituto anatómo- patológico*, casi terminado; con una capilla en su extremo, en la que se ha usado como material de revestimiento en lugar del yeso, el Nipplaster" a U. S. \$ 12 a 14 la tonelada. Es de admirar su auditorium, con acústica especial y equipo para proyecciones y con toma-corrientes para cada puesto. Las cerraduras fueron pedidas a los Estados Unidos por U. S. \$ 200.000. El equipo sanitario marca Crane es de la "The Trenton Potteries Co."



Construcciones en la Ciudad Universitaria — Grúas.

Están también muy avanzadas las construcciones del *I. Anatómico*, *I. de Higiene* y un *Bloque de Residencias Estudiantiles*, en el que se instalará provisionalmente la Fac. de Ingeniería, y las obras de urbanismo como avenidas, pavimentación, drenajes, alcantarillados, etc. Se construirán también un serpentorio (para sueros, vacunas, etc.), un horno crematorio, una sala de calderas, una planta Diessel de emergencia de 350 HP. y una lavandería calculada para 25.000 libras diarias.

Aprovechando la triste experiencia del despilfarro de las casas americanas, ahora los ingenieros venezolanos, convencidos del alto significado de tan grande obra, la dirigen hacia una exitosa y próxima terminación, lo cual llena de júbilo al venezolano así como nos regocija a nosotros como grancolombianos y americanos amantes del progreso y la cultura.

Viviendas para obreros

Actualmente se ha encargado de la financiación de esta clase de obras el Banco Obrero, institución oficial, cuyo capital es de 200.000.000 de Bolívares, obtenidos, en parte, por préstamos al "Export and Import Bank", de Estados Unidos.

Entre las obras principales que dicha institución ha llevado a cabo figura la urbanización, o mejor, reurbanización llamada "El Silencio", situada en el centro de Caracas y que se destina a viviendas de empleados. Es una urbanización de tipo vertical. Consta de 7 bloques. En el número 1 están instaladas las oficinas del Banco. Los 6 restantes están distribuidos así: el primer piso lo ocupan numerosos almacenes, que constituyen un sector comercial de denso movimiento; los tres pisos restantes son de apartamentos, 100 en cada uno de los bloques. Estos son cerrados, con varias entradas amplias, en el centro jardines y patios de juego para niños; el acceso a los apartamentos es también por el interior de los bloques. El Banco adelanta la demolición de varias manzanas vecinas para ensanchar esta magnífica obra.

En la ciudad de Valera visitamos con algún detenimiento el barrio obrero en construcción. Los contratistas encargados de la obra, depositan en el Banco obrero, al comenzarla un porcentaje de su valor como garantía de su trabajo. Se construyen dos tipos de casas según la situación que ocupan en la manzana; en un punto intermedio, o en esquina. El área cubierta, sin tener en cuenta los corredores, oscila entre 60 y 75 mts. cuadrados: tres dormitorios, comedor, cocina con equipo especial para kerosene. Tiene también su ante-jardín y solar; en éste el lavadero y el baño. El costo de cada vivienda está entre 7.000 y 7.800 bolívares.

El difícil problema de la adjudicación lo solucionan con visitadores sociales que recorren las casas de familias de obreros para informarse sobre los distintos factores que interesan: capacidades económicas, número de habitantes, sistema de vida (condiciones higiénicas, cuidado y conservación de la vivienda) etc... Se califica cada uno de estos factores con determinado número de puntos y a las familias que alcancen cierto puntaje, por orden descendente hasta cierto límite, se les adjudican las casas. El primer año la toman como arrendatarios con opción a compra. Es un período de prueba para ambas partes, la familia y el banco. En caso de que la familia quiera y pueda comprar la casa al terminar el año, el dinero que ha dado en pago del arrendamiento se le ahorra a cuenta de la compra y sigue pagando cuotas fijas.

En estas condiciones construyó el Banco y adjudicó 1.000 viviendas, en un período de dos años en la ciudad de Maracaibo, y proyecta 1.000 más para un tiempo igual.

Con esto va atendándose en forma bastante eficiente a las necesidades de la clase obrera. El Banco también adelanta planes similares en otras ciudades como Maracay, Valencia, Barquisimeto, etc.

El Banco Obrero es una institución netamente oficial. La colaboración particular de las empresas privadas no está definida. Esto sería una fuente de ingreso considerable.

Las petroleras venezolanas

Parte por demás importante de la excursión fue la visita a los campos petrolíferos de la nación, situados en las riberas del lago de Maracaibo, en el Estado del Zulia.

Siendo Venezuela el segundo país productor de petróleo del mundo, con una producción que ya llega al millón de barriles diarios (1946), no podíamos dejar de conocer y admirar de cerca esa fuente casi inagotable de riqueza, alrededor de la cual giran hoy las actividades y la economía del pueblo venezolano.

Antes de continuar, es justo y obligante expresar nuestro agradecimiento al personal directivo de las diversas compañías explotadoras, que galantemente nos proporcionaron los medios de conocer muy de cerca esa rica región, y que sin prejuicios ni obstáculos contestaron nuestras preguntas y demostraron una vez más que no sólo buscan el enriquecimiento de los poderosos "Trusts" petroleros, sino también el progreso en todos los campos de estos países americanos.

Puede decirse que todas las concesiones están en manos de compañías extranjeras, unas afiliadas al grupo de la "Standard Oil C." como la "Creole Petroleum Corporation" y otras al grupo de la Shell como la "Caribbean Petroleum Co."

Pero estas compañías, merced a la completa legislación sobre petróleos de que dispone el país, y muy al contrario de lo que sucede en Colombia, pagan al gobierno venezolano fuertes tributos, tan valiosos, que constituyen hoy por hoy un alto porcentaje de las entradas presupuestales de la nación.

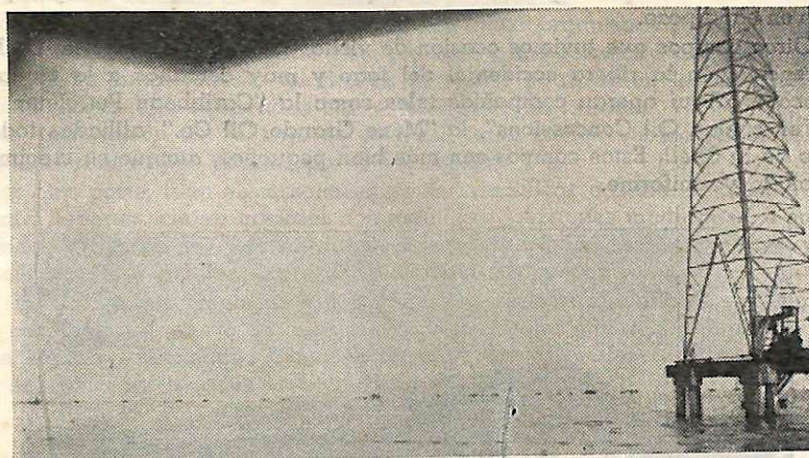
El primer campo petrolero que visitamos fue el de "Salinas", en donde opera la compañía "Creole" ya citada. Esta compañía tiene todos sus pozos, 1503 perforados y 1283 en explotación, localizados en el lago de Maracaibo, internándose en el propio lago a varios kms. de la costa oriental. (Ver fotos).

Su producción la coloca a la cabeza de las compañías que operan en territorio venezolano y alcanza al 53% de toda la producción. Aunque estos pozos están situados en una área de condiciones más o menos semejantes y la separación entre uno y otro no excede de 300 mts., la producción unitaria es muy diferente. Así, mientras hay pozos de 800 barriles de producción diaria, los hay también de rendimiento mucho mayor, llegando hasta 3.000 barriles por día, en periodos de 5, 6 y 7 años de trabajo continuo.

La perforación de un pozo exige naturalmente la colocación de una torre. Pero cuando el trabajo es en agua, ya se complica grandemente. Es así como en este campo cada perforación exige un delicado trabajo de pilotaje sobre el cual descansará la pesada plataforma que recibe la torre; el conjunto es apto para resistir una carga de 250 toneladas.

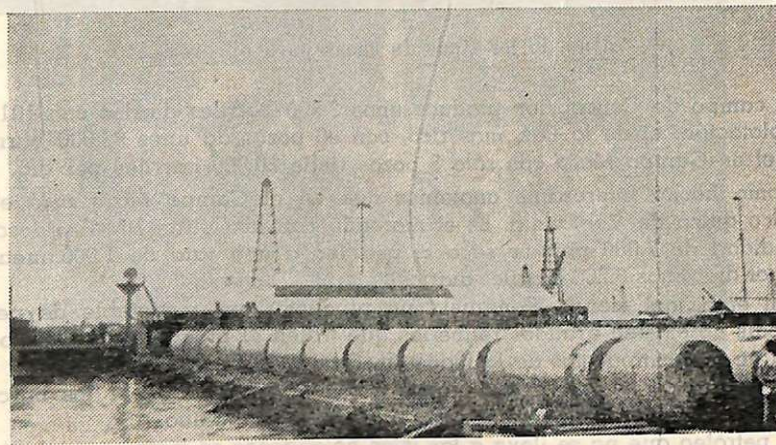
Tuvimos, pues, ocasión de ver los grandes pilotes de concreto reforzado, enormes moles de hormigón con longitudes hasta de 165 pies, pero cuya fabricación es sencillísima, dadas las facilidades que proporciona el completo equipo mecánico de que disponen.

En detalle son dos los tipos de pilotes que se fabrican: a) - Unos de sección cuadrada (24" x 24") y longitudes varias entre 60 y 133 pies; se colocan en número de 12 para cada torre. Se usan para profundidades menores de 60 pies. b) - Otros de sección circular (Diámetro 42") que se fabrican en secciones de 15



Torres para perforación de pozos en el lago de Maracaibo.

pies de longitud, para luego unirlos y formar los enormes tubos que adicionados de un cono especial, se hincan a cualquier profundidad. Estos pilotes llevan una alma de acero cubierta con una capa de concreto de unos 6 cms. de es-



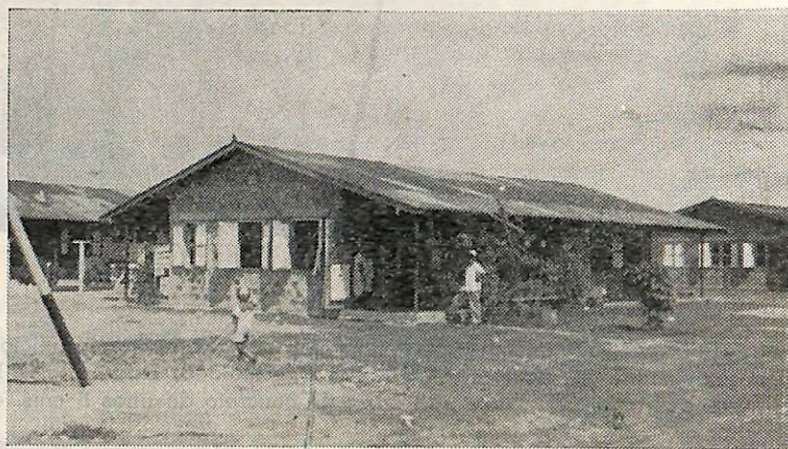
Pilotes de Concreto de sección circular.

pesor y con refuerzo espiral. Es de notarse que todos estos pilotes actúan por rozamiento.

El producto de un grupo de 32 pozos se lleva a estaciones de bombeo, de

donde por tuberías submarinas de regular tamaño va el petróleo crudo a la orilla. En las estaciones mediante tanques aforadores se mide el rendimiento de cada pozo y se chequea la producción de gas, hecho que es de grande importancia, ya que la relación gas-petróleo, no puede ser cualquiera, sino que hay un valor económico que evita un empobrecimiento rápido del gas presionante en cada pozo.

Otros campos que tuvimos ocasión de visitar fueron los de María, La Paz y Concepción, en la ribera occidental del lago y muy cercanos a la ciudad de Maracaibo. Aquí operan compañías tales como la "Caribbean Petroleum Co.", la "Venezuelan Oil Concessions", la "Mene Grande Oil Co." afiliadas todas al grupo de la Shell. Estos campos son más bien pequeños, aunque su crecimiento es notorio y uniforme.



Uno de los tipos de casas para obreros.

El campo de Concepción produce unos 3.500 barriles diarios con 101 pozos en explotación; el de la Paz, más rico, con 80 pozos da unos 80.000 barriles al día y el de Campo Mara con sólo 5 pozos rinde 20.000 barriles por día.

Como hecho interesante anotamos que en el Campo Mara está el pozo más rico quizá de Venezuela. Es el marcado con las letras DM-1 y desde una profundidad de 7.000 pies se saca el petróleo a una rata de 1.000 metros cúbicos por día (unos 6.280 barriles diarios).

Sin embargo, siendo Venezuela un productor tan respetable de petróleo, en el país no existen grandes refinerías que traten el producto crudo y lo transformen en los compuestos de la industria. Casi todo el petróleo se refina en las grandes refinerías de Aruba y Curazao a donde es llevado por los barcos petroleros que continuamente se ven en el lago de Maracaibo.

El petróleo que no se lleva a las islas holandesas se trata en cualquiera de las tres pequeñas refinerías que actualmente existen. Ellas son las de San Lorenzo, Salinas y Caripito, cada una con una capacidad aproximada de 40.000 barriles diarios.

Aunque estas refinerías destilan los sub-productos del petróleo para usos industriales, su pequeña capacidad y los inconvenientes del transporte del petróleo crudo a refinerías lejanas, ha obligado a las distintas compañías al mon-

taje de plantas cercanas a los lugares de explotación y que sean capaces de tratar una buena porción del petróleo venezolano. Así, actualmente, tanto la "Creole" como la "Shell" están montando refinerías, una de ellas de capacidad doble (70.000 barriles diarios) de la que puede tratar cualquiera de las ya existentes, quedará ubicada en la península de Paraguaná.

Por último, conviene hacer notar la magnífica organización de que gozan todas las empresas mencionadas. Esto ha dado como resultado un máximo rendimiento y un entendimiento cordial de obreros y patrones en los difíciles problemas sociales, allá agravados con el alto costo de la vida.

La organización del trabajo es perfecta, tanto en las oficinas administrativas, como en el campo donde operan los obreros.

Por otra parte, todo el personal goza de magníficas garantías. Existen campos para deportes, clubes sociales con todas las dotaciones modernas, se editan periódicos y lujosas revistas en donde se registran todas las actividades, y directores y obreros pueden expresar libremente sus conceptos.

Y lo que es más importante, las viviendas de los trabajadores son higiénicas y confortables, aparte de los magníficos hospitales con que cuentan las empresas, tanto en Maracaibo como en Caracas, en los cuales se atiende al personal en sus enfermedades leves o graves.



Grupo de excursionistas en Venezuela.

Cloacas de Caracas

La realización del plan general de alcantarillado de Caracas la está llevando a cabo el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) por intermedio de su dependencia "Cloacas de Caracas". Esta dependencia del INOS posee actualmente un personal de 18 ingenieros, jefes de sección, inspectores de obras, inspectores de mantenimiento, topógrafos, etc.

La organización general de la dependencia Cloacas de Caracas podemos verla en conjunto en el cuadro siguiente:

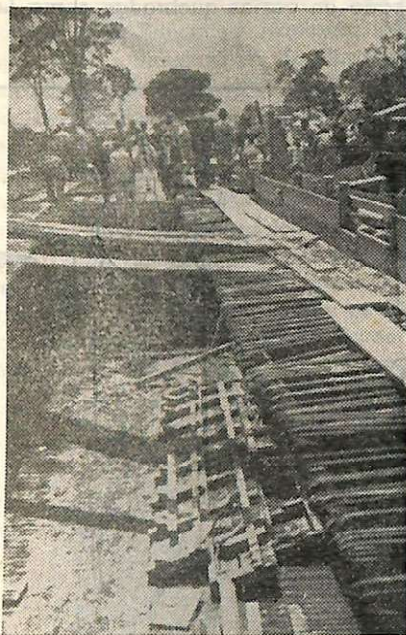
INOS	Departamento de construcción	CLOACAS DE CARACAS	SALA TECNICA	Ingenieros, proyectos, topógrafos.
			Construcción de obras por administración	Ingenieros, jefes de sección
			CONTABILIDAD	Depósito general, estadística, seguro social.
			SECRETARIA	
			Construcción de obras por contrato	Ingenieros, inspectores, sub-inspectores.
			INSPECTORES DE MANTENIMIENTO	Reparación y limpieza, cloacas y colectores, topógrafos, reparación de obras en mal estado.

Para llevar a cabo los fines que se propone, la sección tiene un presupuesto total de 10.000.000 bs. para el presente año. El presupuesto fue aumentado de 8 millones bs. que tuvo en el año pasado a 10 millones para el presente y este solo dato nos muestra el gran esfuerzo y empeño de Venezuela en el mejoramiento de su ciudad capital. Los gastos semanales de la dependencia Cloacas de Caracas en sus obras se elevan a la cifra de 100.000 bs.

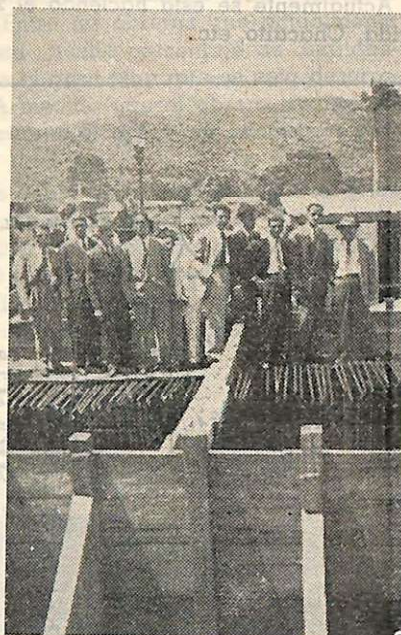
Detalle de gran importancia en la construcción del alcantarillado de Caracas es el hecho de que todas las obras que para este fin se están llevando a cabo actualmente están regidas por un proyecto global, ya elaborado y que sólo ha sufrido unas cuantas modificaciones parciales en sectores pequeños. Este proyecto total fue elaborado por la Consulting Engineers C. A. compañía norteamericana que proyectó asimismo el acueducto de Caracas.

Características del proyecto: el sistema usado es el mixto, esto es: de los colectores, unos llevan aguas lluvias y negras al mismo tiempo y otros sólo

aguas negras. Las cantidades de agua que van a la alcantarilla son: aguas lluvias y en superficie media como patios, etc. 195-l/seg/hectárea; aguas negras: 5-l/seg/hectárea. El plan general es el siguiente: paralelamente y a los lados del Río Guaire se están construyendo dos colectores principales que arrancando desde Antimano desaguan en el Guaire a unos 3 kms. abajo de Quetame. Estos colectores tienen una sección rectangular de 2.00 x 2.00 m. aproximadamente y construídos en su totalidad de concreto reforzado. (Fotografías 1 y 2).



Cloacas de Caracas
Construcción de Colectores.



Cloacas de Caracas
Colector paralelo al río Guaire.

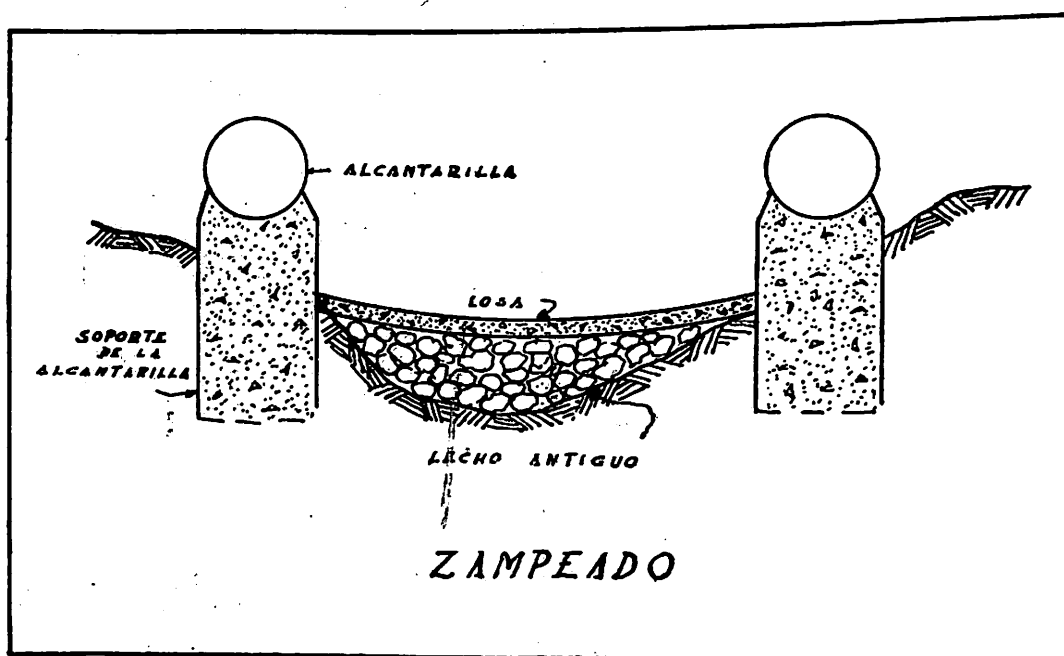
Fuera de estos colectores marginales existen otros importantes y que en su totalidad, contando los paralelos al Guaire, tienen una longitud de 20 kms., de los cuales sólo falta la construcción de unos 3 kms. El río Guaire, en el punto donde desaguan los colectores, atraviesa un terreno totalmente arenoso y allí desaparece en parte. Esta clase de terreno sirve como purificador de las aguas negras, pero a pesar de esto se estudia la construcción de una serie de decantadores para un tratamiento preliminar de las aguas negras, antes de verterlas al río.

En la actualidad y debido a que casi toda la ciudad de Caracas está edificada en el lado derecho del río Guaire, el colector izquierdo lleva muy poco volumen de aguas, aproximadamente en la mitad de su recorrido recibe el caudal del marginal derecho, a través de un puente sobre el río.

El proyecto presentado por la casa diseñadora aprovecha el curso de varias quebradas para utilizarlo como colector de aguas negras en algunos casos, pero más generalmente para coleccionar las aguas lluvias procedentes de calles, parques, etc. En este caso, los colectores de aguas negras van construídos a am-

bos lados del curso utilizado. Los colectores son de tubos de concreto colocados sobre una base de mampostería o de concreto. El lecho de la quebrada se afirma, se rectifica y se mejora por medio de una losa de concreto con su debida curvatura, para que por allí circule solamente el agua de la fuente natural de origen de la quebrada y las aguas lluvias. Este conjunto de obras de mejoramiento de las quebradas ha recibido el nombre de Zampeado y podemos formarnos una mejor idea de él con el siguiente esquema típico:

Actualmente se está haciendo el zampeado en varias quebradas como La Florida, Chacaíto, etc..



Zampeado — Cloacas de Caracas.

Vistas estas generalidades sobre las obras de alcantarillado de Caracas, pasemos ahora a algunos puntos referentes a los obreros que trabajan en ellas. Empezaremos con los salarios, pero debemos advertir que sólo estamos en posesión de muy pocos datos, tanto sobre este asunto como sobre todo lo referente a obras, contratos, etc., de la sección, pues nuestra visita fue muy corta debido a la premura del tiempo y a la magnitud de tales obras y en general de la sección, lo cual no nos permitió enterarnos sino de algunos datos generales. En cuanto a salarios de obreros, la sección paga un salario mínimo de 8 bs. diarios a los obreros o peones de más baja categoría. El salario general en Caracas para esta clase de obreros es de 7 bs.

De esta clase en adelante, los salarios aumentan rápidamente y tenemos que un maestro de obras gana diariamente unos 40 bs. Por intermedio del organismo "Asistencia Social" la dependencia suministra alimentación (almuerzo) a los obreros, por la cantidad de un bolívar al día, en restaurantes situados

cerca a las obras, constituyendo esto una gran comodidad para el obrero que vive distante de la obra en la cual trabaja.

La jornada diaria de trabajo es de $8\frac{1}{2}$ horas regidas por el siguiente horario: trabajo de 7 a. m. a $11\frac{1}{2}$ a. m.; de $12\frac{1}{4}$ a 1 p. m.; los obreros que así lo deseen concurren a la escuela, de la cual hablaremos a continuación. Luego viene la jornada de trabajo por la tarde de 1 a 5 p. m. Lo que hemos llamado escuela lo constituyen varias clases dictadas a los obreros por profesores escogidos entre el personal de empleados de la obra. Este plan de clases está dentro del programa de alfabetización que está llevando a cabo en toda Venezuela el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Entre los obreros que actualmente trabajan en las alcantarillas de Caracas existe un alto porcentaje de analfabetos (un 80%) pero es de esperar que mediante el gran plan que se está desarrollando, este índice baje considerablemente. A medida que el obrero avanza en sus estudios preliminares pasa a cursos superiores dictados por profesores particulares designados por el MEN.

Muy interesante hubiera sido un estudio sobre prestaciones sociales a los obreros en estas obras, pero desgraciadamente y por las razones arriba indicadas no nos fue posible realizarlo. Por observación directa creemos que en general se trata de proteger al obrero y mejorar sus condiciones de trabajo: todo individuo y especialmente los que están dedicados al movimiento de tierra, vaciado de concreto, etc., están provistos de botas altas de caucho, guantes, etc. Asimismo se les suministran chaquetas de dril. (Ver foto).



Excavación para uno de los Colectores principales.

Terminaremos este corto informe con algunos datos sobre costo de materiales, obras en contrato y utilización de basuras. Los datos suministrados fueron los siguientes: la arena, que en su mayoría proviene de la trituración de roca, cuesta unos 10 bs. el metro cúbico. El agregado grueso (cascajo, piedra quebrada) vale unos 35 bs. el metro cúbico; este valor es para construcciones particulares.

El acero cuesta de 60 a 70 céntimos de bolívar el kilogramo.

La financiación de estas obras la está haciendo actualmente el gobierno, lo

que se llama obras a fondo perdido. El impuesto de valorización tal como existe entre nosotros no lo hay en Venezuela; existe sí un impuesto de frentes, destinado a la construcción de calles, acueducto y alcantarillas; este impuesto se cobra anualmente tomando como base el frente de cada propiedad a la vía pública.

La sección Cloacas de Caracas tiene actualmente cuatro obras contratadas con particulares, siendo las principales el saneamiento de quebradas en Catia y Chacaito. En estas obras hay casi permanentemente inspectores especiales (ingenieros o estudiantes avanzados de ingeniería) encargados de vigilar el trabajo; diariamente se toman muestras de las mezclas y del concreto para ser analizadas en los laboratorios del INOS.

Las alcantarillas usadas generalmente emplean tubos Mc Craken centrifugados y cuando su diámetro pasa de 60 cms. van reforzados con varillas de acero.

Respecto a la disposición de basuras se están estudiando varios sistemas para su eliminación, pero actualmente se están empleando para rellenos sanitarios. En un principio se puso en funcionamiento un horno crematorio pero cayó prácticamente en desuso.



Acueducto de Caracas

Introducción.—Una de las obras más interesantes que vimos en nuestra excursión a Venezuela fue sin duda alguna la relacionada con los trabajos del acueducto para la ciudad de Caracas, obra que por su magnitud y costo es de las primeras en su género en la América del Sur. No obstante la rapidez de la visita, pudimos apreciar con algún detenimiento el conjunto de la obra en forma tal que podemos presentar los datos más interesantes relacionados con la parte en construcción objeto de nuestra visita.

El problema principal en el abastecimiento de la ciudad de Caracas lo constituye la falta de fuentes abundantes y cercanas a la ciudad. De ahí que las obras que se ejecutan no están cerca, como por ejemplo una de ellas, la presa de Agua Fría, que se encuentra a 60 kilómetros de la ciudad. Esto da origen a la solución de problemas no contemplados en la mayoría de los acueductos colombianos.

Proyecto.—El proyecto total de la obra fue elaborado por los señores: Persons, Brinckerhoff, Hogan and Mac Donald, Consulting Engineers C. A. de New York. La construcción fue iniciada por la Compañía Constructora "Groves-Drake" por el sistema de administración delegada, pero posteriormente el Gobierno venezolano rescindió el contrato debido a que se podía obtener mejor rendimiento con ingenieros nacionales. Hoy día la obra se lleva bajo la dirección del Ministerio de Obras Públicas por intermedio del Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), entidad que adelanta obras de índole sanitaria en todo el país. No obstante lo anterior, hay en las obras del Acueducto 24 ingenieros americanos. En el contrato con los americanos éstos tenían inicialmente 117 ingenieros. La obra fue proyectada para una población de 800.000 habitantes a razón de 80 galones persona/día.

Breve Descripción del Proyecto.—Consta la obra de tres presas de tierra a saber:

Mariposa. Al sur de Caracas. Toma las aguas del río Valle y está a unos 15 kilómetros de la ciudad.

Agua Fría. Al Sur Oeste de Caracas. Toma las aguas del río Agua Fría y otras fuentes menores. Está a unos 60 kilómetros de la ciudad.

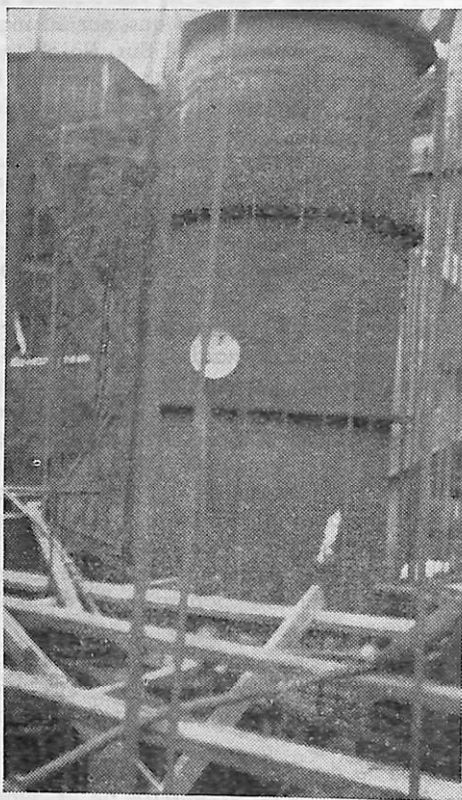
Macarao. Al Sur Oeste de Caracas. Toma las aguas del río Macarao, otras fuentes menores y las aguas provenientes del dique Agua Fría obligando a éstas cambia de hoya hidrográfica. Está situada a unos 30 kms. de la ciudad.

Planta Hidroeléctrica.—Se aprovechan las aguas que vienen del dique de Agua Fría para desarrollar en una planta una potencia de 4.575 K. V. A. en tres unidades. Esta potencia se utilizará únicamente en las obras del acueducto.

En el alto de San Pedro también se está estudiando un pequeño dique para almacenar 103.000.000 de litros. El proyecto envuelve también, como es natural, un completo sistema de conducción en tubería de concreto, donde se han presentado interesantes problemas técnicos.

Construcción. — *Presa "La Mariposa".*—Es la construcción más importante

por su volumen —500.000 metros cúbicos— y por su capacidad de embalse que asciende a 9.300.000 metros cúbicos. Está construida en tierra y se asienta sobre un esquisto clorítico. La altura total es de 45 mts. y en la parte superior tiene un ancho de 7 mts. La cara del dique aguas arriba se proyectó con una pendiente que varía según las diferentes secciones de 1:2,5 hasta 1:3,5; va a llevar recubrimiento de grandes piedras hasta de 50 cms. de dimensión máxima. Esta parte se impermeabilizó bastante bien por medio de un diseño del suelo y de construcciones adecuadas. Es sabido que nunca se alcanza una impermeabilización total, ni es, por otra parte necesario. La cara del dique, aguas abajo, se va a revestir con escollera de piedra.



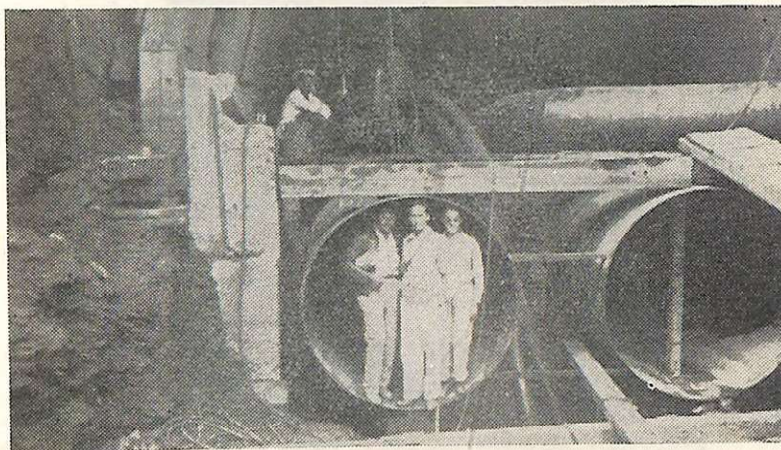
Torre de toma y botadera. — Acueducto de Caracas

La botadera y la torre de toma están separadas. La primera es de tipo vertical con un diámetro de 21,40 mts, en la parte superior y que comunica con el túnel horizontal de salida que tiene un diámetro de 6,40 mts. y una longitud de 220 mts. A este túnel van también las aguas de desviación mientras se adelanta la construcción. La torre de toma tiene 41 mts. de altura y, como es natural, tiene varias entradas de agua según sea el nivel de éstas, para así aprovechar al máximo el efecto de decantación y disminuir el costo de tratamiento. Esta obra es una de las partes más delicadas y difíciles de construir.

Presa de "Agua Fría".—Esta, como la anterior, es presa de tierra. Auncuando el volumen de agua embalsada es menor —5.800.000 mts. cúbicos— el volumen de la estructura en sí, es bastante mayor y alcanza a 700.00 mts. cúbicos. El área inundada abarca unas 35 hectáreas. También tiene escolleras a ambos lados y las pendientes son aproximadamente 1:3,5 aguas arriba, 1:2,5 aguas abajo. El eje de la presa está fundado sobre un esquisto calcáreo; toda la capa vegetal a lo largo del eje fue removida. El estudio hidrológico del río Agua Fría dio como caudal mínimo 230 lts/seg. aproximadamente, auncuando el período de registro directo fue bastante corto. El régimen de aguas es bastante tormentoso.

Torre de Toma y Botadera.—Están ambas localizadas en una sola estructura que como es de suponer es bastante complicada. Tiene una altura de 35 metros. (Obsérvese foto). Consta de un pozo seco central en forma circular provisto de escalerilla para inspección y reparación. Radialmente están colocados los pozos colectores y 7 sifones, para la conducción de las aguas de rebose que van a la tubería de conducción. Los sifones números 1 y 2 que toman las aguas en el punto más alto son de construcción especial.

Túnel de Salida.—Tiene un diámetro de 5,50 mts. y consta de cuatro partes diferentes. (Ver foto).



En el acueducto de Caracas.

- 1.—Un tubo de conducción de las aguas a la tubería de servicio; de acero y forrado en asfalto y además envuelto en fieltro.
 - 2.—Dos tubos de 6 pies de diámetro para el desagüe del dique.
 - 3.—Una bóveda semicircular de 2,75 mts. de radio que desagua las grandes crecientes que no caben por los dos tubos anteriores.
 - 4.—Un pequeño conducto de 8 pulgadas de diámetro que sirve para lavar el túnel. Esta tubería es de barro y con uniones abiertas.
- La roca se trató toda con inyecciones de lechada de concreto. La longitud total del túnel es de 260 metros.

Canal de Salida.—El túnel anterior vierte sobre un canal construido con pendiente hacia arriba con el objeto de disminuírle velocidad al agua.

Presa de "Macarao".—Es la única que está terminada; es construída en tierra como las anteriores. En la cara aguas arriba tiene pendiente 1:3, aguas abajo 1:2,5. Tiene un ancho de cresta de 3 metros. La altura del dique es de 18 metros; el volumen de tierra alcanza 45.000 mts. cúbicos y la capacidad de embalse es de 186.000 mts. cúbicos. Esta presa no tiene torre de toma; las aguas se captan por una simple toma y son conducidas por una tubería que pasa por debajo del dique dentro de una cámara de concreto.

El vertedero es lateral, una rampa de concreto con una pendiente de 5:1 en la primera parte que es revestida, y con 1:1 en el resto que va sin revestir. A



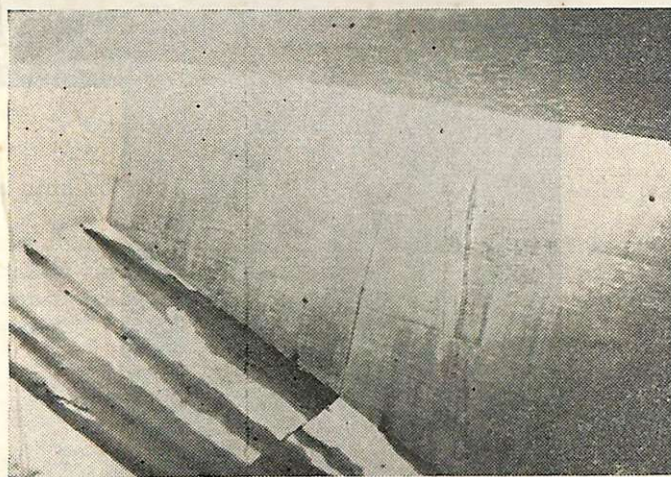
Acueducto de Caracas — Vertedero, presa de Maracao.

este dique van las aguas provenientes de Agua Fría, que de este modo sirven ya a la ciudad de Caracas.

Conducciones.—La tubería de conducción desde el dique de Agua Fría tiene una longitud de 31,5 klms. con una capacidad de 1050 lts/seg. Tiene la tubería un diámetro de 94 cms. y está construída de concreto reforzado mediante sistema especial patentado. La fábrica de tubos está cerca a Caracas, es propiedad de la "Lock Joint Pipe". El sistema consiste en hacer un tubo de concreto con refuerzo de acero longitudinal y anillos como refuerzo circunferencial, creándole además un esfuerzo inicial contrario al que va a sufrir la tubería. La conducción en su longitud tiene varios sifones algunos de ellos como el de Lagunetas, de tubería. (Ver foto N: 3).

Tomas en la Conducción.—Fuera de estas fuentes principales se han utilizado 29 tomas de poco caudal a lo largo de la tubería principal. Estas fuentes auncuando son muy pequeñas ha sido necesario utilizarlas para aliviar la angustiosa escasez. La mayor parte de ellas se secan en los veranos pero su conjunto proporciona un caudal de valor. El sistema de captación es sencillo por medio de unas cajas de concreto a manera de bocatomas con sus válvulas, desarenaderos y vertederos. (Ver fotos).

Pozos.—Se ha venido adelantando en la ciudad y con muy buen resultado, la perforación de pozos, en forma que proporcionan el 30% del consumo de Caracas. El agua obtenida por éste sistema no necesita ser tratada para suprimirle los agentes patógenos, pero sus propiedades físicas no la hacen apropiada para usos industriales.



Acueducto de Caracas — Vertedero, presa de Maracao.

La tubería que viene del dique "La Mariposa" es de las mismas especificaciones, su longitud es de 12 klms. y una capacidad de 650 lts/seg.

Plantas de Tratamiento.—Prácticamente toda el agua que va a los consumidores va cruda, sin tratamiento previo, excepto la proveniente de unas pequeñas plantas que abastecen el centro. Para remediar esto, se tienen estudiadas tres plantas a saber: En La Mariposa una con una capacidad de 56.000.000 litros/día; Las Adjuntas, con 110.000.000 lts/día, y la de Palverín con 6.500.000 lts/día, con las cuales se piensa dar un completo y eficiente tratamiento a todas las aguas.

Planta Hidroeléctrica.—Para aprovechar una caída de 440 mts. en la tubería del acueducto se proyectó una pequeña planta para atender a los gastos propios del acueducto; tiene una potencia de 2.500 k. w. y está situada a orillas del río Maracao. Tiene esta planta un tanque regulador con capacidad de 11.300 mts. cúbicos.

Administración.—En principio se hizo un contrato con casas americanas pa-

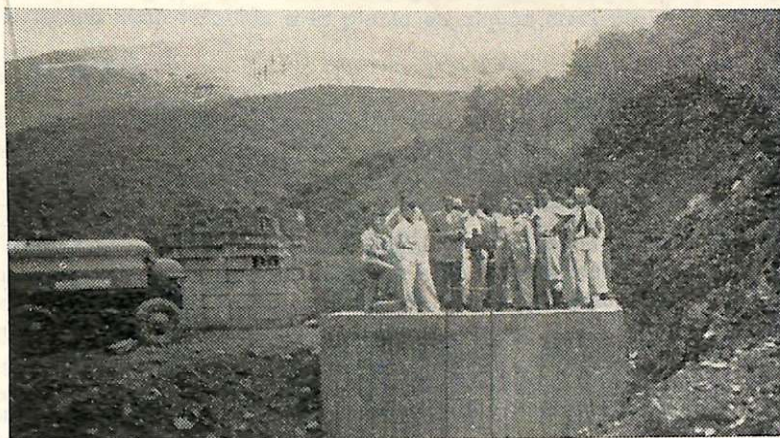
ra la ejecución de los trabajos, pero por graves deficiencias en la construcción, costo excesivo y escaso rendimiento, el Gobierno rescindió el contrato y continuó los trabajos por Administración directa y empleando gran número de ingenieros nacionales, aunque el personal extranjero es abundante relativamente, principalmente el altamente especializado. Es de notar que en varias otras obras como la Academia Militar y la Ciudad Universitaria ocurrió lo mismo. La eficacia del nuevo sistema sobre el anterior es más o menos el doble; la razón de semejante despilfarro probablemente se debió a descuidos tanto del Gobierno por falta de



Túnel para el paso de la tubería — Acueducto de Caracas.

control e intervención en los gastos, como por parte de las compañías, las que según los términos del contrato no estaban interesadas en economías.

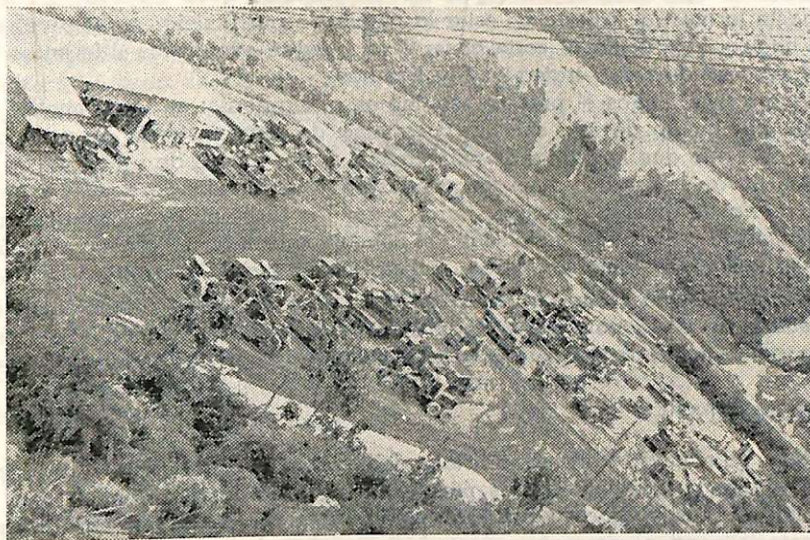
La financiación de las obras se hace por medio del Instituto Nacional de Obras Sanitarias que tiene para el año de 1947 un presupuesto de 164.000.000 Bs. y al cual el Gobierno le asigna actualmente 94.000.000 bs. Como se ve el problema económico es de poca importancia. Esta facilidad económica le ha permitido al Gobierno venezolano adelantar todas sus obras de acuerdo con las normas más modernas sobre técnica de Ingeniería y al mismo tiempo emplear en



Tomas en la Conducción — Acueducto de Caracas.

ellas un gran volumen de equipo para construcción, como se puede ver en las fotos.

Como dijimos en un principio esta obra es de las primeras en su género en América. Ella junto con las obras que adelanta en todo el país el Gobierno venezolano constituye una de las más grandes realizaciones técnicas que se conozcan hoy día.



Acueducto de Caracas — Elementos para Construcción.

Acueducto de Valera

Entre las muchas ciudades importantes de Venezuela, Valera es una en la cual se distingue un fuerte y decidido progreso de ciudad moderna, y la cual, si no es la primera, está muy cerca de ser la que más se preocupa por sus problemas sanitarios y urbanísticos, a pesar de su reducido tamaño, ya que la mayoría de ciudades de semejante población y aún mayores, tienen estos problemas relegados al olvido.

Situada en el Estado de Trujillo, en la región Andina del Este del lago de Maracaibo, ocupa una pequeña y baja meseta a 548 metros sobre el nivel del mar, de difícil acceso por la topografía del terreno. No obstante esto, es centro de enlace de varias importantes carreteras de gran movimiento.

La ciudad tiene cerca de 17.000 habitantes; y su plan urbanístico parece estar bastante bien dirigido. La obra realizada, y que a nuestro parecer es la más importante la constituye, sin lugar a dudas, su Acueducto y su Alcantarillado, obras éstas de reciente ejecución y construídas por los sistemas más modernos.

Queremos, pues, en pocas palabras, dar una pequeña información acerca de ellas y hacer algunas observaciones que hemos creído convenientes.

En el esquema general de localización se podrá apreciar fácilmente la forma como se aprovecharon las aguas del río Motatán para tratarlas y conducir las hasta la ciudad. a pesar de estar la planta de purificación a un nivel mucho más bajo que ésta. En el corte general se pueden seguir los diferentes pasos en el proceso de toma, tratamiento y bombeo.

A grandes rasgos el proceso seguido es el siguiente: se tomaron las aguas del río por medio de una sencilla boca-toma de mampostería; en un lugar situado más alto que la planta de purificación, y por medio de un canal de aducción se llevan las aguas a un tanque desarenador en donde a su vez arranca una tubería de presión que sirve para mover las turbinas que generan la energía suficiente para hacer funcionar las bombas que han de enviar el agua tratada al tanque de almacenamiento y distribución para la ciudad.

De esta misma tubería y antes de llegar a la turbina se toma un pequeño porcentaje de agua para ser tratada en la planta. Como puede verse es este un proceso sencillo pero que requiere un buen equipo y una cuidadosa atención.

RIO MOTATAN

Nace en el Cerro Norte en el Estado de Mérida, tiene un caudal de agua bastante grande y turbulento, pues pasa por un lecho muy rocoso y que en el sitio donde está situada la planta tiene una buena pendiente. Sus aguas son bastante lodosas, el porcentaje de turbidez varía entre cien y cinco mil partes por millón.

La Planta está situada exactamente en la margen izquierda del Río, y aunque está construída sobre terreno rocoso no deja de haber sido un poco atrevida esta localización, ya que como dijimos, el río en este lugar es muy torren-

tosos y caudalosos y puede fácilmente llegar en alguna creciente a ocasionar daños de alguna consideración a la planta en alguna creciente.

BOCA-TOMA

Es del tipo sencillo, de entrada lateral por medio de un muro de piedra, el que tienen que estar reparando continuamente; pues la fuerte corriente del río lo va derrumbando. Creemos que no sea este el sistema más adecuado para estas circunstancias, pues no sólo es de un costoso sostenimiento, sino que corre el peligro de ser arrastrado totalmente por la corriente.

CANAL DE ADUCCION

De la boca-toma se llevan las aguas por un canal construido de piedra con revestimiento de concreto, hasta un tanque desarenador, situado en una cota 17 metros más alto que la planta de purificación y estación de bombas.

TUBERIA DE PRESION Y TURBINAS

Del tanque desarenador arranca la tubería de presión de 32" de diámetro y que con una caída de 17 metros hace funcionar una turbina "Falk" (Mod. 162156) con una relación 2.23 y una velocidad de 700 r. p. m. El caudal en el arranque de la tubería es de 1.175 litros por segundo, pero antes de llegar a la turbina, como ya dijimos, existe una derivación, por la cual se toman 75 litros por segundo que son los que van a ser tratados por la planta.

Existen dos equipos completos de turbina, bomba aspirante y bomba imponente apareadas coaxialmente.

La turbina, que tiene una potencia de 20 kilowatts tiene una dificultad en su funcionamiento y es que su lubricación se hace dificultosa por la gran cantidad de lodos que traen las aguas, y que al introducirse por todos los rodillos producirían un gran desgaste, a no ser que se mantenga una continua limpieza.

Los 75 litros que se toman para ser tratados, van directamente a un sencillo sistema de aireación por surtidores, pasando de aquí directamente a los floculadores y sedimentadores.

TANQUES DE MEZCLA Y DE SEDIMENTACION

Se construyeron dos unidades de tanques para estas operaciones, los que trabajan alternativamente en periodos de cinco horas, en condiciones normales. El sistema de floculación no está funcionando todavía pues los alimentadores no están aún terminados de montar. Estos consisten en cuatro unidades "Roberts", dos para Sulfato de Calcio y dos para Sulfato Ferroso, que serán los aglutinantes a usar.

FILTROS

Actualmente están en funcionamiento cinco unidades formadas por tanques cilíndricos de 12 pies de diámetro y contruidos con duelas planas de madera de 8" de ancho y dos y tres cuartos de grueso; tiene un área neta de 113.10 pies cuadrados y una rata promedio de filtración de dos galones por minuto por pie cuadrado.

Se lavan aproximadamente cada treinta horas con un gasto de agua de la-

vado de ciento cuarenta litros por minuto. El agua resultante se recoge en unos canales que en forma de cuneta se encuentran en la parte alta de los tanques.

No nos hemos explicado la razón por la cual se construyeron estos filtros en madera, pues parece ser una economía mal entendida para una obra de esta naturaleza.

CLORINADORES

De los filtros el agua pasa directamente a un sistema de clorinación compuesto por dos unidades que funcionan alternativamente y que están calculadas para un consumo diario máximo de 24 kilogramos de cloro y uno mínimo de 7.

BOMBAS

Luego que el agua ha sido suficientemente clorinada, pasa a un pequeño tanque de almacenamiento de donde es tomada por la bomba aspirante situada a un nivel de 2.50 metros más alta que el de este tanque, de aquí pasa a la bomba impelente que, a una presión de 140 libras por pulgada cuadrada, la eleva hasta el tanque de distribución situado en una cota 78 metros más alta que la planta y a una distancia de 2.750 metros.

Como hemos podido apreciar, el plan general desarrollado está bastante aceptable, y aunque creemos que hubiera sido una mejor solución haber tratado de localizar la planta en una cota más alta que la ciudad; (cuestión esta que parece posible) ya que el mayor costo de la tubería de conducción estaría justificado plenamente aboliendo el sistema de bombas y su consiguiente sostenimiento.

ESTADISTICAS

En las oficinas de la planta se lleva un completísimo resumen diario estadístico de toda la operación de tratamiento y análisis de las aguas crudas y tratadas, en cuadros científicamente elaborados. La distribución aproximada de dichos cuadros para la operación del tratamiento es la siguiente:

Fecha

Total agua filtrada en metros cúbicos.

Funcionamiento de filtros.

Tiempo operación planta.

Número de filtros en uso.

Número de filtros lavados.

Tiempo entre lavado.

Duración media del lavado.

Pérdida media del lavado.

Pérdida media de carga.

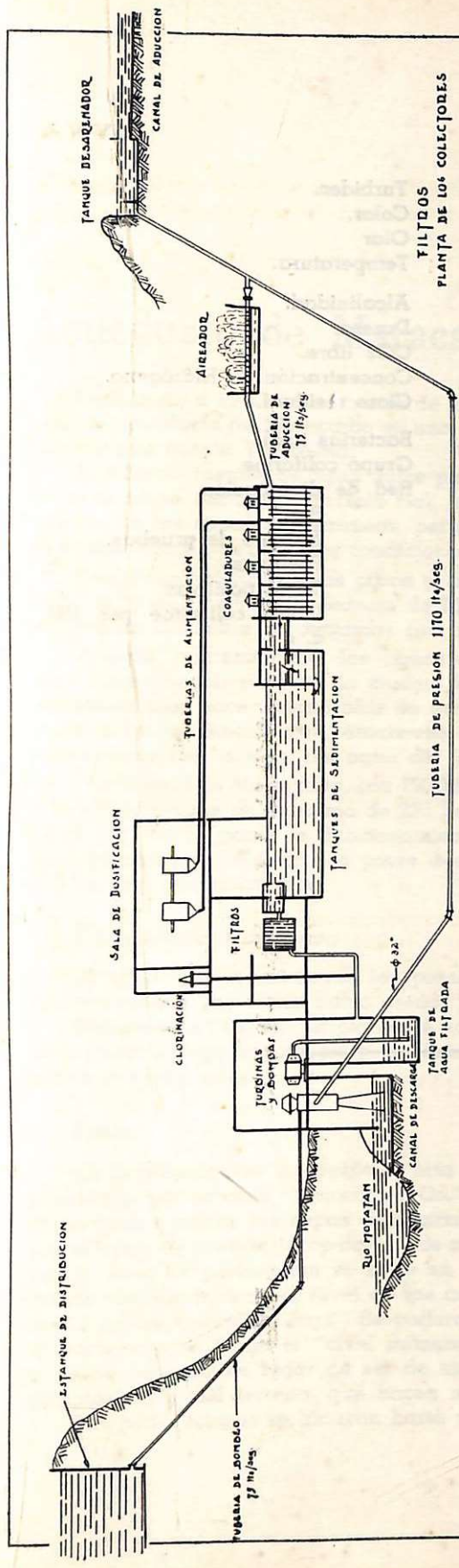
Agua de lavado: M. 3 y %.

Alumbre: Kgrs. grs./litro.

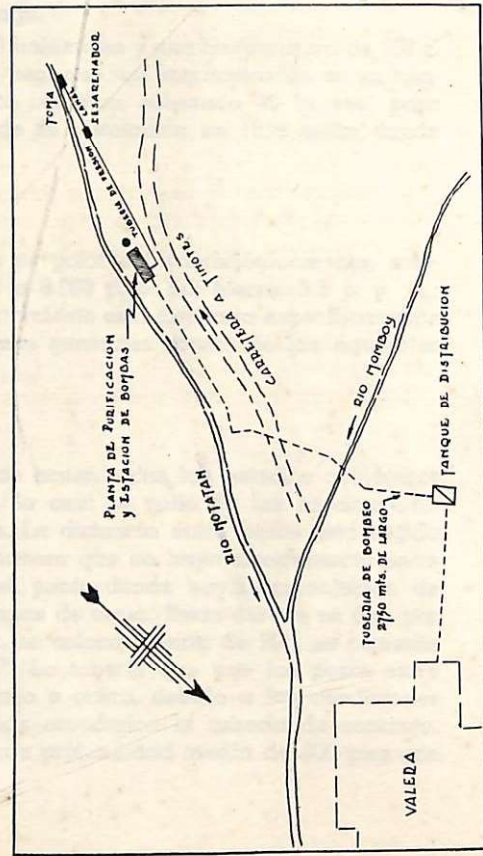
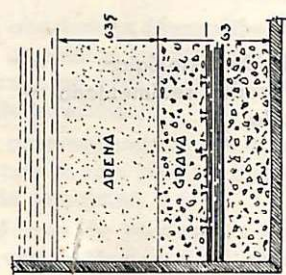
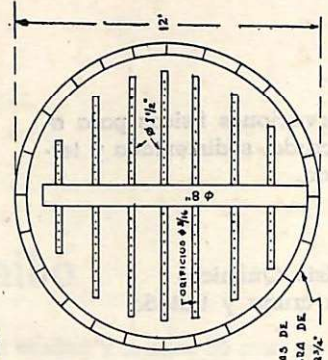
Cal: agua cruda.

agua filtrada.

Cloro: agua cruda y filtrada.



YILTRDS
PLANTA DE LOS COLECTORES



ACUEDUCTO DE VALEDA - Venezuela
Cortes y Localizacion - Filtrros

FACULTAD NACIONAL DE MINAS
MEDELLIN OCTUBRE 1947
Dibujo: Alberto Vázquez R.

Observaciones físicas para agua cruda, sedimentada y terminada.

Análisis Químicos
Agua cruda y tratada

Análisis Bacteriológico.
Agua cruda sedimentada y terminada.

Turbidez.
Color.
Olor
Temperatura.

Alcalinidad.
Dureza.
CO₂ libre.
Concentración de Hidrógeno.
Cloro residual.

Bacterias total.
Grupo coliforme.
Red de distribución.

Sitio.
Número de pruebas.
Positivas.
% de positivas.
Índice coliforme por 100
c. c.

Acueducto de Maracaibo

Localizado a 12 kms. del centro de la ciudad y a unos 50 mts. más bajo que ésta, el acueducto de Maracaibo es una de las obras de ingeniería más completas con que cuenta Venezuela.

A falta de fuentes de agua dulce para abastecer a Maracaibo, (en sus alrededores no se encuentra un solo río), los ingenieros venezolanos tuvieron que valerse de las aguas subterráneas, perforando en total 18 pozos, de los cuales se extrae agua de excelentes condiciones de potabilidad.

Esta característica de los pozos y del aprovechamiento de aguas subterráneas es lo que hace del acueducto de Maracaibo una obra de especial interés, ya que en Colombia no contamos con nada semejante.

Aunque aparentemente las aguas del lago de Maracaibo podrían servir como fuente de abasto para la ciudad, la variabilidad en su contenido de sustancias salinas hace impracticable su tratamiento. Esta salinidad varía entre 150 y 300 p. p. m. Sin embargo, actualmente se está pensando en mezclar al agua subterránea 150 lts./seg. del agua del Lago.

La ciudad de Maracaibo, con 150.000 habitantes y una temperatura de 33° c. a la sombra, tiene un consumo de 235 lts/seg. que son suministrados en su totalidad por los 18 pozos en funcionamiento continuo, sobrando 40 lts/seg. para almacenamiento; es decir, los pozos desde su instalación en 1939 están dando 275 lts/seg. continuamente.

Características del agua

El agua que se extrae de los pozos es potable bacteriológicamente, solamente contiene impurezas como arena: 1 a 3.000 p. p. m.; hierro: 3.5 p. p. m.;

Manganeso; CO₂, etc. La planta de tratamiento está diseñada específicamente para quitarle esas impurezas, y en términos generales consta de las siguientes partes y operaciones:

Pozos

La localización de los pozos se hizo de acuerdo con los estudios geológicos realizados por la casa "Consulting Co.", la cual se valió de las sondas eléctricas para estudiar las capas geológicas. La distancia entre pozos está regida por el cono de presión (drop-down), de manera que no haya interferencia entre uno y otro. La perforación se hace en el punto donde haya acumulación de las curvas que indican el nivel de las masas de agua. Estas curvas se dan por medio de las "electrical logs". Se perfora, se coloca tubería de 20", se cementa la parte externa hasta el "nivel milagro". La tubería que une los pozos entre sí es de concreto en lugar de ser de hierro o acero, debido a las condiciones climáticas y del terreno, que hacen más económica la tubería de concreto.

Las perforaciones se hicieron hasta una profundidad media de 600 pies con

un costo aproximado de 50.000 bolívares por pozo (\$ 25.000 aprox.). El nivel hidrostático se halla a 150 pies, nivel que varía con el verano, y por esto son necesarios los gráficos de las variaciones.

Los pozos funcionan eléctricamente, y se hallan provistos de una "search valve", o sistema amortiguador, que arroja el agua sobrante cuando se corta la corriente.

Una torre de 40 pies de altura se emplea para la perforación y se deja para la limpieza, para lo cual se levantan la bomba y demás accesorios. Teóricamente deben lavarse los pozos cada 7.000 horas, pero solamente se lavan cada 10.000.

El agua se extrae y se eleva por medio de bombas de 200 a 450 galones por minuto de capacidad, movidas por motores de 25 a 40 H. P.

Aereación

Esta operación se hace por medio de 6 aereadores tipo de fuente; son artesas de 2 x 4 mts. El objeto de la aereación es disminuir el contenido de CO₂ (hasta 0.2 p. p. m.) y oxidar el hierro. Los aereadores sirven al mismo tiempo como desarenadores y para ello están provistos de sus correspondientes filtros. De la aereación, el agua sale en canales de concreto y luego pasa por tubería de 36" a los filtros rápidos.

Filtros rápidos

Su número es de 6, constan de las partes que son comunes a esta clase de aparatos: indicadores de pérdida de presión, válvulas para controlar la filtración, el lavado, etc. La cama filtrante está formada de cascajo de tamaño variado así: una capa de 1.5 mts. de cascajo de tamaño entre 1/2 y 1" y otras dos capas de 1 mt. de espesor de cascajo de 1/8 a 1/4". Arena no existe en estos filtros.

La filtración se hace a una rata de 2 gal/minuto y por pie cuadrado y se efectúa de abajo hacia arriba.

El papel de estos filtros es rebajar el contenido de hierro y manganeso en el agua. Como se obstruyen fácilmente hay necesidad de lavarlos cada cuatro horas.

De los filtros rápidos el agua pasa a los sedimentadores. En estos el contenido de hierro se rebaja a 0.4 p. p. m., pues a la entrada al agua se le inyecta cloro 1.7 p. p. m. De los sedimentadores pasa a los Filtros de presión.

Filtros de presión

Su número asciende a 12, son cilindros colocados horizontalmente con un diámetro de 8 pies y una longitud de 12. Están formados de una base de concreto, siguiéndoles una capa de granzón y luego otra de arena. El agua llega a 37 libras por pulgada cuadrada de presión. Hay necesidad de lavar 2 cada día; esta operación se hace del modo siguiente: por medio de un compresor centrífugo se inyectan 350 pies cúbicos en dos segundos, lo mismo que 8 litros de agua por minuto durante 8 a 10 minutos.

El agua una vez que sale de los filtros a presión es bombeada al tanque de distribución por medio de 4 bombas de 9.000 galones por minuto, contando con dos más como reserva.

El tanque de distribución se halla a 3 kmts. de la planta, y de él se deriva la distribución a la Ciudad.

Capacidad

La planta está diseñada para tratar 30.000.000 de litros en 24 horas, pero actualmente sólo se tratan 24.000.000.

Costo

Cada metro cúbico de agua tratada, puesta en el tanque de distribución cuesta 6,4 céntimos (\$ 0.03 aprox.). Mensualmente se consumen 360.000 kilowatios de energía en los trabajos de la planta.

Tarifas

Estas son progresivas: los primeros 30.000 litros a 0,25 el metro cúbico (\$ 0.12 aprox.) aumentando a razón de 5 céntimos por cada 10.000 litros en exceso. Cuando pasa de 1.000 metros cúbicos se cobra a 1 Bolívar el metro cúbico. A los barcos se les cobra a 6 Bolívares la tonelada.

Presupuesto

El actual asciende a 60 millones de bolívares (\$ 30 millones aprox.).

La planta cuenta además con mecanismos completos de control y un laboratorio excelentemente dotado, en donde se pueden hacer los ensayos y análisis necesarios del agua.

Obras Antimaláricas en Maracay

El Instituto de Malariología en Maracay, estado de Aragua, comenzó trabajos en 1936 y en los años que van corridos hasta la fecha puede decirse que su labor ha sido magnífica hasta el punto de que la Malaria prácticamente ha sido dominada en Venezuela. Débense estos resultados a la gran organización que tiene el Instituto, al personal científico y administrativo con que cuenta, al apoyo que el gobierno le da y a la abnegada y valiosísima actividad que el doctor Gabaldón, su director, ha desarrollado en todo momento.

El Instituto estudia, enseña y controla la Malaria en todo el territorio venezolano de una manera tan técnica que hoy en día es el primero en su género no sólo en América sino en todo el mundo.

La Dirección de Salubridad Pública, bajo el directo control del Ministerio de Salud y Asistencia Social, se divide en 12 secciones, una de las cuales es la de Malariología.

Divídese ésta a su vez en cinco ramas que son:

- 1 — **Actividades médicas**, que se encarga de orientar la campaña antimalárica en todo el país.
- 2 — **Epidemiología**. Estudia todo lo referente a epidemias.
- 3 — **Ingeniería Antimalárica**. Tiene a su cargo combatir la malaria con obras de ingeniería, como canales, drenajes y con D. D. T.
- 4 — **Administración**. Suministra drogas completamente gratis por medio de unos 2.000 puestos diseminados en todo el país.
- 5 — **Estudios especiales**. Fiscalizados por un miembro de la misión Rockefeller.

Esta organización cubre todo el país, excepto dos estados y dos territorios, y para facilitar la lucha antimalárica se ha dividido éste en Zonas, cada una de las cuales comprende:

- a) - Actividades médicas y epidemiología.
- Ingeniería Antimalárica (drenajes y D. D. T.)
- c) - Administración.

En general la Malaria se combate acabando con las larvas de Anopheles trasmisoras, interceptando las aguas lluvias por medio de drenajes, rellenos, etc., o también eliminado el Anopheles adulto por medio de suspensiones tóxicas en el aire y venenos como el D. D. T. que el mosquito absorbe por las patas.

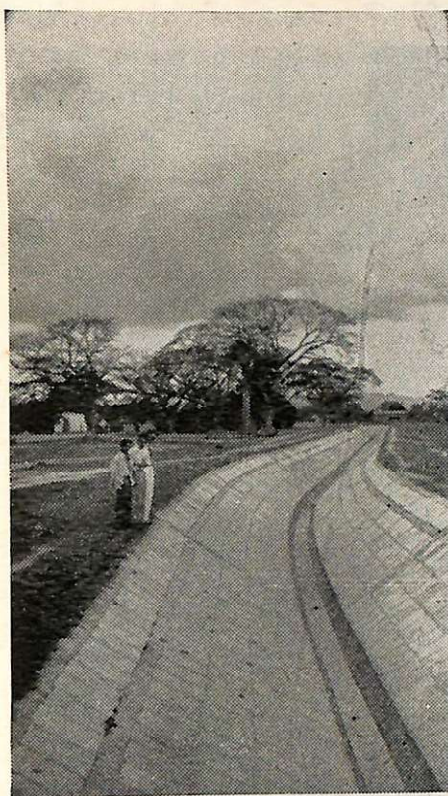
En poblaciones pequeñas ha dado mejores resultados el D. D. T. el que desde 1945 se viene empleando con un éxito tan halagador que en muchas poblaciones el porcentaje de enfermos ha bajado del 90% al 50% en un año.

En esta campaña de Dedetización se piensa rociar el país tres veces por año con un total aproximado de 120.000 casas por rociada.

El D. D. T. se aplica por medio de una bomba portátil o del "Aerosol Generator" cuando los lugares son de fácil acceso.

El tipo de bomba portátil empleada en Venezuela la fabrica la "The Lofstand Company" de Silver Spring Md. U. S. A. Se usa una solución de D. D. T. al 5% que sale a una presión de 50-60 libras/pul. cuadrada.

Con un litro se rocian unos 25 metros cuadrados y se necesitan unos 2 grs. de D. D. T. por metro cuadrado.



Canal cuyas paredes están constituídas por placas de Concreto pre-fabricadas Maracay.

Cada metro rociado con D. D. T. sale costando al gobierno venezolano 2 céntimos de Bolívar (más o menos 1 centavo nuestro).

Para el consumo público el Instituto prepara el D. D. T. y el Banco Agrícola Pecuario lo vende en tambores de 100 litros a \$ 0.50 Bs. el litro.

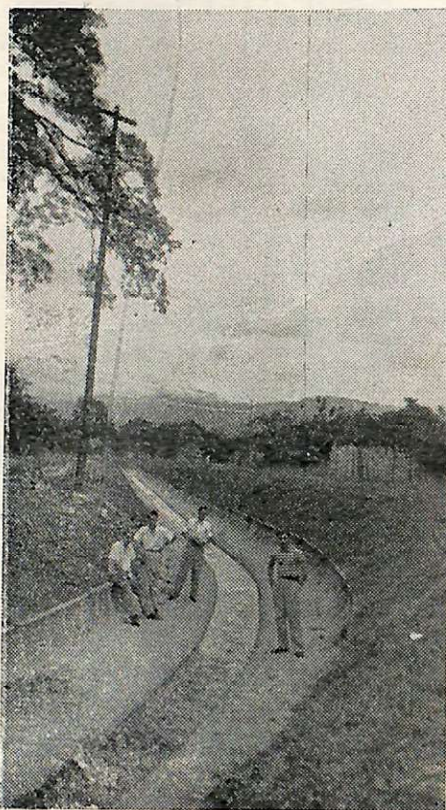
Cada habitante protegido contra la malariología cuesta al gobierno venezolano unos 8.00 Bs. al año (\$ 4.00).

El "Aerosol Generator" empleado en casos de emergencia vale \$-1.800 U. S. A. y da magníficos resultados.

En cuanto a los drenajes sus resultados son altamente satisfactorios. En Maracay existen actualmente unos 52 kilómetros de canales, en concreto muchos de ellos, de magníficas especificaciones y bello acabado.

Merecen especial mención el canal que se ve en la foto N° 1 y que tiene unos 21/2 Kms. Recoge las aguas de unas 1.700 hectáreas con una capacidad máxima de 25 metros cúbicos por segundo.

El fondo es un medio tubo de 36" para aguas mínimas; sigue 1/6 de tubo de 36"; después una placa de concreto de 40 cms. por 60 cms., por 7 cms. y la sección se termina con 1/3 de tubo también de 36".



Obras antimaláricas de Maracay — Canal de sección circular. (Foto N° 1)

Otro tipo de canal es el de la foto N° 2. Es mucho más sencillo que el anterior y como bien puede verse tiene un medio tubo, también para aguas mínimas, que hace de fondo. Las paredes de él lo constituyen una serie de placas de concreto prefabricadas. Su capacidad es de 27 mts.³ por segundo.

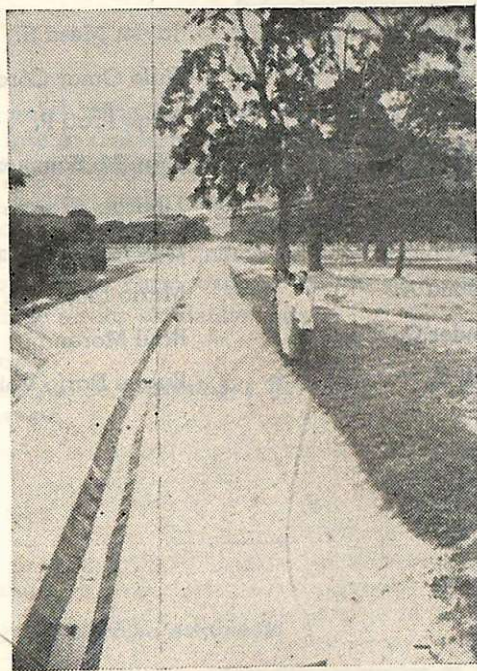
Los dos canales anteriores tienen una pendiente mínima de 1/2 por mil y conservan la misma sección bajo los puentes que los cruzan.

Tan eficaz ha sido el drenaje por medio de estos canales que en Maracay de 2.000 casos anuales que habían antes, se han reducido a CERO en los últimos cinco años.

Durante el año fiscal de 1946-1947 el Instituto de Malariología tuvo un presupuesto de 8.000.000 de Bs. Es decir unos \$ 4.200.000 pesos colombianos que se gastaron así:

	Pagos Bs.	Gastos Bs.
Medicinas	1.400.000	2.000.000
Ingeniería	2.200.000	1.180.000
Administración	650.000	428.000
D. D. T.	2.000.000	2.000.000

Para el año fiscal 1947-48 el presupuesto ha sido aumentado a la suma de 10.500.000 de Bs.



Obras antimaláricas de Maracay — Canal. (Foto N° 2)

Actualmente van al Instituto un gran número de ingenieros y médicos a estudiar la Malaria y los métodos para combatirla. Para el efecto cuenta con personal bien preparado y excelentes laboratorios. Los cursos se dictan de agosto a noviembre.

Por lo general se dedican 2 horas diarias a conferencias y 5 horas también diarias, a laboratorios. Además, durante el período de estudios hay numerosos trabajos de campo.

Cada país suramericano tiene derecho a una beca, excepto los bolivianos que tienen derecho a dos.

En Colombia el Anopheles albimanus es el trasmisor en las costas del Pacífico, del Atlántico y principalmente en el valle del Magdalena.

Hasta ahora no ha habido una campaña bien orientada que combatiera la malaria, y es de esperarse que las experiencias del gobierno venezolano al respecto nos sirvan para organizar técnica y eficazmente la gran campaña que el pueblo colombiano, necesita con urgencia.

En manos del Gobierno, por medio de los Ingenieros y los médicos, está el remedio.

No queremos terminar sin dejar constancia de nuestro agradecimiento al Gobierno de Venezuela y a los amigos que tan efusivamente nos atendieron. Para todos nuestro sincero reconocimiento.

Profesor Próspero Ruiz R.

Alberto Puerta P.

Alberto Vásquez R.

Arturo Velásquez A.

Augusto Lemaitre L.

Guillermo Vega B.

Guillermo Cardona A.

Germán Fernández C.

Hernando Dumit K.

Javier Mesa S.

Julio Omar Córdoba E.

Jorge Prati P.

Juan M. Sánchez M.

Libardo Arango O.

Luis Javier Mora M.

Mario Mejía R.

Raúl Moreno U.

Rubén Darío Velásquez S.