

UNIVERSIDAD CENTRAL

TESIS
S
58

DE VENEZUELA

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Escuela de Agrimensura

TRABAJO
TOPOGRAFICO E HIDRO-
GRAFICO DE
UNA CUENCA DE
300 HAS.

Dr. J. Gschwendtner
Profesor guía

Trabajo especial presentado
por:

CARLOS FRANCISCO STOHR BREUER

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Caracas: Junio 1958

I N T R O D U C C I O N

De conformidad con las disposiciones legales respectivas para optar al Título de Agrimensor, se somete a juicio del Jurado Examinador el presente trabajo Especial.



A M I S P A D R E S



ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LOS TRABAJOS
PRELIMINARES DE LA URBANIZACION "EL PORTAL"

Levantamiento topográfico

Escala de los planos Escala 1:1000

Curvas de Nivel cada 2 metros

Puntos mínimos de relleno por hectárea, 45

Triangulación con lecturas de los ángulos por series geodésicas con T-2 y unión a Cartografía Nacional por Observaciones Estelares con T-2 Poligonales con doble ángulo eliminando error de colimación y cinta. Error máximo 1:2000 y 0.03V

Plano de Conjunto con toda la vialidad cercana en escala 1:5000

Plano de situación en escala 1:20.000

Aforos completos. En las nivelaciones se permitirán errores máximos de 0,0005 por Km.

Originales en papel de Hilos y diez copias de todas las unidades
Informe geológico y forestal

Estudio de las pendientes por medio de perfiles longitudinales de las quebradas y filas principales

Antes de hacer este plano que se considera definitivo se exige que el contratista al tener terminada la triangulación y la poligonal de contorno compensada y ligada a la triangulación haga un plano preliminar a base de poligonales de rumbo y distancia por las pendientes máximas y mínimas con curvas de nivel aproximadas para una consulta preliminar ante los organismos oficiales. Las cotas de estas poligonales serán taquimétricas sacadas de los mismos poligonales y se permitirán errores hasta medio intervalo.

Lista de Planos que se deberán presentar para el Ante-Proyecto.

Lista de documentos que deben ser presentados al solicitar la autorización para ejecutar obras de urbanización.

Se recomienda presentar los documentos en juegos ordenados, en carpetas separadas.

URBANIZADORA "EL PORTAL" C. A.

CAPITAL PAGADO Bs. 7.720.000.-

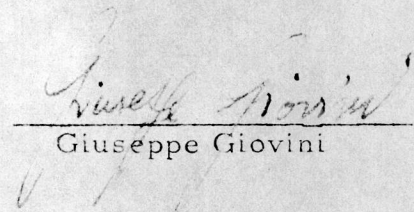
Caracas, 7 de junio de 1958

A QUIENES PUEDA INTERESAR

Por medio de la presente, yo Giuseppe Giovini, ingeniero civil, fiscal de la "Urbanizadora EL PORTAL" C. A., certifico que el señor Carlos Stohr ha efectuado los trabajos topográficos en una finca de unas 300 has. de superficie, propiedad de la antenominada Urbanizadora.

Para dichos trabajos se tomaron unos 17.000 (diecisiete mil) puntos de detalles, se hizo una triangulación con un teodolito Wild T-2, se midieron las poligonales con doble lectura de angulos y cinta metálica, y se efectuó una nivelación de precisión entre puntos de poligonales.

La presente ha sido otorgada a petición del interesado.


Giuseppe Giovini

INFORME SOBRE LAS ACTIVIDADES DEL LEVANTAMIENTO DE LAS PROPIEDADES GAMELOTAL Y LA CHIVERA? PERTENECIENTES A LA URBANIZADORA "EL PORTAL"

El levantamiento topográfico de las Propiedades "Gamelotal" y La Chivera", se ha hecho en un todo de acuerdo con el programa técnico esbozado a los Directivos de la Urbanizadora "El Portal", y que en términos generales se puede sintetizar de la siguiente manera:

- a) Triangulación basada en las coordenadas nacionales y con bases de salida y cierre.
- b) Poligonales principales por el sistema de doble lectura de ángulos azimutales compensados y distancias medidas con cinta. Nivelación de precisión cerradas por el contorno y por las poligonales principales.
- c) Poligonales secundarias por las quebradas con el sistema de ángulos azimutales simples chequeados con los rumbos con distancias estadimétricas leídas de ida y vuelta, cerradas por las coordenadas de las poligonales principales.
- d) relleno taquimétrico hecho principalmente a base de perfiles transversales, para cuyo efecto se han abierto picas perpendicularmente a las líneas de filas y vaguadas.
- e) Relleno radial desde estaciones colocado en aquellos sitios donde el terreno exige una mayor colocación de puntos de detalle y donde es imprecisa la configuración de filas y vaguadas.

La zona en cuestión está situada al sur de la Urbanización Monte Elena, de donde se podían visar los siguientes dos puntos de Cartografía Nacional:

TC 10 (Volcán) en el Cerro de los Guayabitos
TC 9 (Santa Mónica Alta)

Aprovechando los puntos antes mencionados se fijó un tercer punto en los terrenos a levantar y se cerró un triángulo, habiendo ocupado las tres estaciones para su lectura de ángulos. Esto se hizo con un aparato Wild T-2, tomando cinco series directas e inversas. Por medio de una carta dirigida a la Cartografía Nacional se obtuvieron las Coordenadas planas nacionales referidas a Loma Quintana de los Puntos Gamelotal y TC 10. (El Gamelotal utilice solamente para calcular el triángulo"-TC 10 - Sta. Mónica - Gamelotal" para comprobar si las coordenadas que usamos en la Universidad para el punto Sta. Mónica son referidas al Observatorio Cajigal ó Loma Quintana. Estos cálculos no adjunto porque no interesan.

Las Estaciones de triangulación se han colocado en la siguiente forma:

Tubos de 1" metidos aprox. 0,70 mts. y empotrados en concreto.

Banderas colocadas en tubos de 1/2" de 6 mts. de largo y que encajan en los tubos de 1", sobresaliendo 5 mts. de la superficie del terreno, aprox.. Al colocar el transito sobre la estación, las bandera pueden ser quitadas y puestas nuevamente. Se tomaron de 3 a 5 series con Wild T-2 en cada estación. En la compensación de los angulos en los triangulos se tomó en cuenta, que las lecturas tomadas cinco veces tenían más peso sobre las demás. Para comenzar la triangulación se midió una base de 327,78 mts. primeramente, que correspondía aproximadamente a un quinto de la mayor distancia por visar desde éste punto (casi 1,9 km.) Pero luego por inconvenientes que se presentaron con los señores de la Urbanización vecina, nos obligaron usar una base más pequeña en el mismo sitio(para no perder lo hecho con anticipación)

Para la medición de la base se colocaron una serie de estacas de madera bien alineadas y nivaladas, midiendose luego de estaca a estaca con cinta. (AB-BC y AC). La base medí en total cinco veces. La base fué medida entre los puntos de triangulación A y B. Como base de cierre utilice E y F, lo que en realidad no es una base propiamente dicha sino una poligonal corta.(para éste propósito tuve que medir la distancia EF varias veces. El fiscal del trabajo fué muy exigente en la correctitud en los resultados, y calculamos casi todo junto(es decir cada uno por su lado, pero comparando en seguida).

Todas las poligonales calculadas por coordenadas que aparecen en las hojas fueron, como ya antes mencionado, medidas por doble lectura de angulos azimutales compensados, y distancias medidas con cinta. En seguida sus nomenclaturas y denominación ó localización. (Véase croquis de conjunto una página mas adelante.)

De 1 a 197, poligonal que deslinda la propiedad de Gamelotal: Pto. 6 = Triangulac. "B",

Pto. 52 = " " - "C"

Pto. 71 = " " - "D"

Ptos. 79/85 - Quebrada

Pto. 98 = "E"

Pto. 110 = "F"

Pto. 141/174 misma quebrada (Salsa)

Pto. 174/197 Lindero Gamelotal Chivera

(en otras palabras: sale y llega cerca de Pto. Triang. "A" Pero el calculo fué efectuado en tramos de pto. de triang. a punto de triang., tal como están indicados arriba. Cabe mencionar tambien el punto de triangulación "J" (= 524) que fué colocado en un sitio conveniente central para cerrar todas las poligonales por las filas que arrancas del contorno hacia el centro. (Por. Ej: 500, 300, 300A, 600, 400.) Estas junto con las 200 (por la carretera)

forman la principal red, a la cual se unen las demás polig..

El lindero de la Chivera tambien va de 1 a 77 uniendose al punto 175 de Gamelotal. De paso existe el punto de triang. N° 72 que estabiliza la Chivera. Las poligonales A, E, y F, van de norte al sur en la Chivera y las polig. M, y B están en la parte este. La polig. R une el punto 23 con el 65.

Las poligonales secundarias se hicieron solamente por las quebradas, a excepción de la quebrada principal SALSA que atraviesa el terreno que es la misma poligonal 400 y parte del lindero.

Dicha quebrada ha sido aforrada por varios métodos como se indica más adelante.

Todas las poligonales de la quebrada Salsa al norte han sido niveladas con un nivel Wild. A la parte sur se pasó la nivelación a través de las poligonales 700 y 1000. El nivel fué chequeado debidamente por lo menos dos veces por semana, y hubo una vez necesidad de corregirlo, y se repitió el trabajo efectuado.

Todos los teodolitos (a excepción del Wild T-2 que me presté de la Universidad Central) estaban en la Microtecnica del Sr. E. Poleo, donde fueron corregidos y puestos en condiciones de trabajo con anterioridad.

Los trabajos se efectuaron con toda normalidad dentro de las normas exigidas. Los errores fueron compensados, quedando todos indicados en sus respectivas hojas de cálculo. Quiero llamar la atención al hecho siguiente:

El cálculo de coordenadas de los puntos de triangulación (primera hoja grande), ha sido calculado por mi aparte del Sr. fiscal como todo, habiendole entregado solamente los datos de campo. Sendos cálculos salieron con un cierre muy parecido y casi perfecto. Esto era por supuesto una casualidad, y se ningún modo acomodado. Tambien quiero mencionar que el sr. fiscal revisó personalmente tanto la base como varios angulos en la triangulación. Su estricto proceder no me hubiera permitido cambiar los datos.

Falta todavía indicar que todas las estaciones de poligonales quedados marcadas con botallones de concreto con cabillas de 1/2", identificables por su número.

Todo el material, tanto como las 20 libretas de campo como las hojas de cálculo y dibujo en limpio y en borrador quedaron en manos de la Urbanizadora " El Portal".

Las coordenadas calculadas por un triangulo totalmente cerrado, con angulos leídos en los tres vértices presenta una precisión mayor que el Pothénot, razón por la cual decidí no hacer el pothenot. Se hizo una observación solar en el Pto. "E" para chequear el rumbo astr. "E" a "TC-10". Esta observación no esta adjunta.

INFORMACION SUMINISTRADA a: Urbanizadora "El Portal".-

Atendiendo a la solicitud de Uds. fechada el 21 del corriente, se les suministran a continuación las coordenadas, rectangulares planas de los vértices a que se refieren, pertenecientes a la triangulación de 2° orden con ajuste "CARACAS- y ALRE-
DEDORES".

<u>Vértices</u>	<u>Norte</u>	<u>Este</u>
Volcán (TC-10)	- 9.592.546	+ 9.177.315
Gamelotal	- 7.678.855	+ 4.398.187

Origen : LOMA QUINTANA

NORTE: 0.000

ESTE: 0.000

Cop: ngc.-

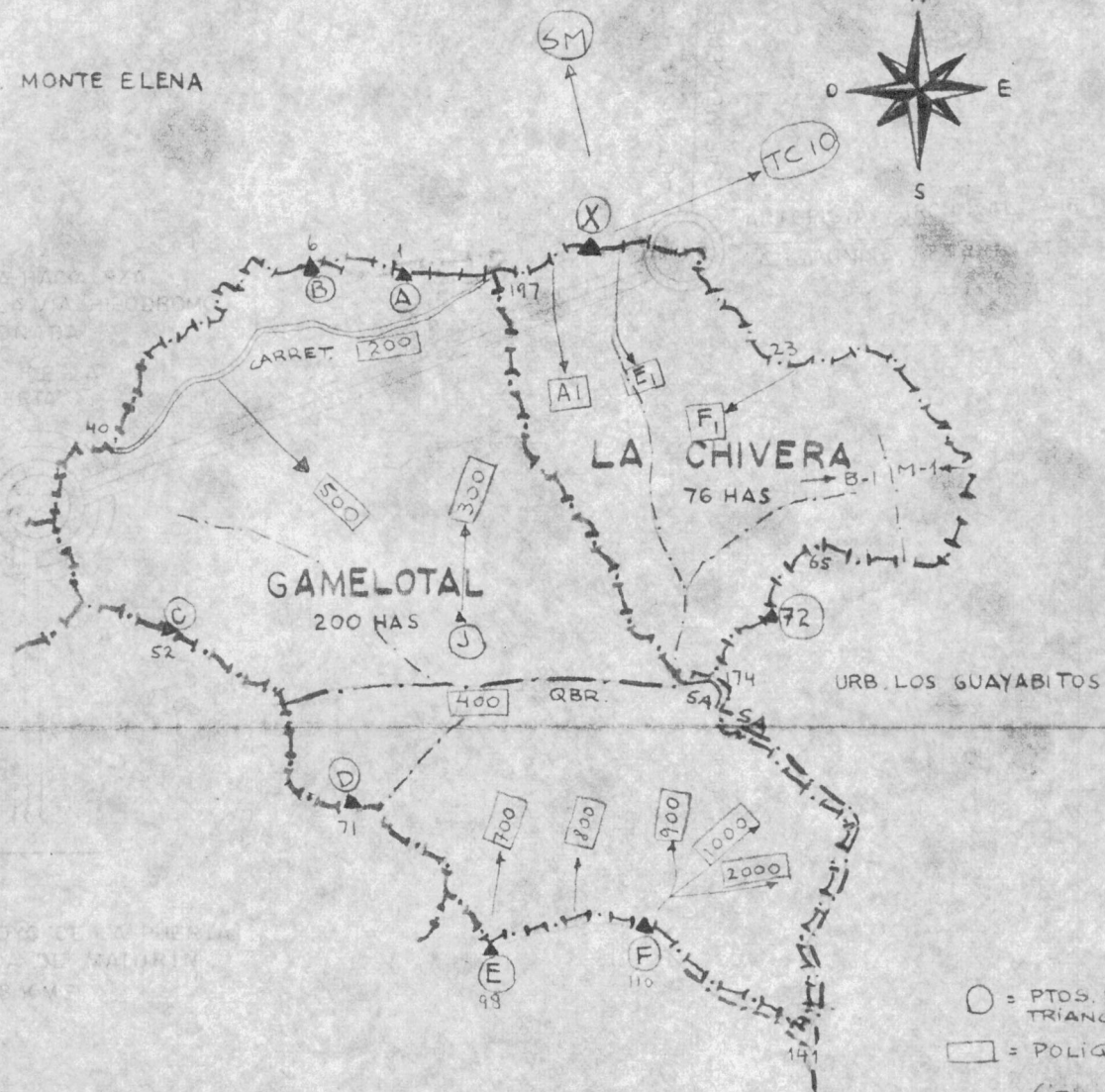
Cheq: *AG*

Enero 29-58

Carlos

URB. EL PLACER

URB. MONTE ELENA

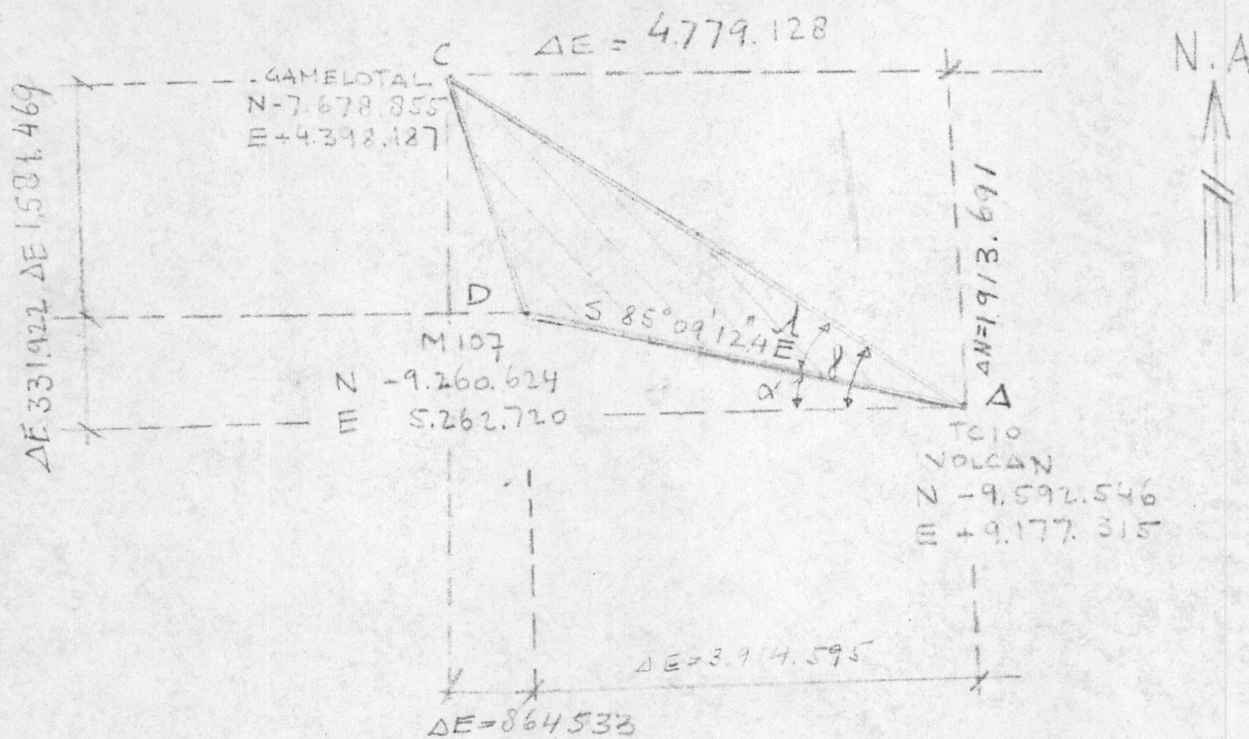


NOTA:
DIRECCION DE LA VENTILACION
Y CORRIENTE DE VIENTO
18 KM/H

- = PTOS. DE TRIANGULACION
- = POLIG. PRINCIP.
- 197 = SITIOS DE CRUCE DEL LINDEO. CORRESP. MOJON

PLANO DE CONJUNTO
URBANIZADORA "EL PORTAL C.A."
SOCIEDAD CIVIL ESTUDIOS DE INGENIERIA

ESC. 1:12.500



$$\tan \alpha = \frac{331.922}{3.914.595} = 0.0847908 = 4^{\circ}50'47.6$$

$$\gamma = (\text{anterior}) = 21^{\circ}49'20.13$$

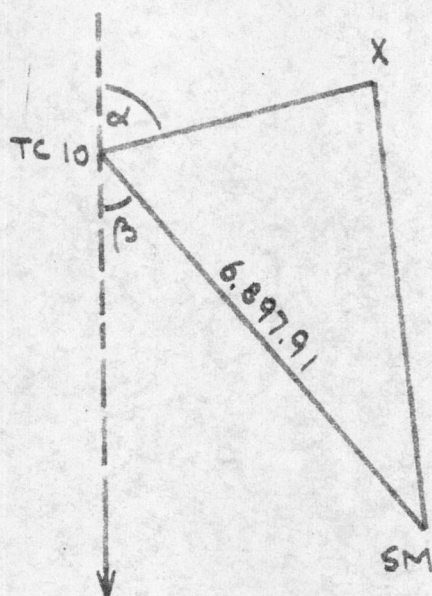
$$\alpha = \gamma - \alpha = 16^{\circ}58'32''$$

El Punto M107 pertenece a la Urbanización Monte Elena. He solicitado las coordenadas de dicho punto para aprovecharlas en mi levantamiento, pero al chequear los angulos el los tres vértices y efectuando éstos cálculos; resultaron éstas coordenadas equivocadas, luego no se podía usar éste punto con sus coordenadas para el levantamiento.

El rumbo M 107 - TC10 (Volcán) es correctamente aprox. N 64° E y como se puede identificar facilmente en el dibujo arriba da S 85°10'E

Se pasaron entonces las coordenadas Nacionales al levantamiento nuestro por medio del punto "X" visado desde Santa Mónica y en Punto TC-10(Volcán), cuyos cálculos siguen.

PASO DE LAS COORDENADAS
NACIONALES AL PUNTO "X"



$$SM = \begin{cases} N & -3.606,838 \\ E & +5.749,121 \end{cases}$$

$$TC10 = \begin{cases} N & -9.592,546 \\ E & +9.177,315 \end{cases}$$

$$\widehat{TC10} = 85^{\circ}30'09''$$

$$\widehat{SM} = 26^{\circ}26'42''$$

$$\widehat{X} = 68^{\circ}03'09''$$

$$\Sigma = 180^{\circ}0'0''$$

$$\widehat{TC10} = 85^{\circ}30'09''$$

$$\alpha = 64^{\circ}41'48''$$

$$\beta = 29^{\circ}48'03''$$

Azimuth TC10-X = $244^{\circ}41'48''$

$$TC10-X = 6897,91 \frac{\sin 26^{\circ}26'42''}{\sin 68^{\circ}03'09''} = \frac{6897,91 \times 0,4453386}{0,9275267} = \frac{3.311,93 \text{mts}}{TC10-X}$$

3.311,93mts

$$\Delta E = +3.311,93 \times \sin 64^{\circ}41'48'' = +3.311,93 \times 0,90405577 = 2.994,18 \text{mts}$$

$$\Delta N = -3.311,93 \times \cos 64^{\circ}41'48'' = -3.311,93 \times 0,4274105 = -1.415,55 \text{mts}$$

COORDENADAS DEL PUNTO "X"

$$N = -9.592,55 - 1.415,55 = -11.008,10 \text{mts} = N$$

$$E = +9.177,32 - 2.994,18 = +6.183,14 \text{mts} = E$$

COORDENADAS

SANTA MONICA = SM

TC10 - (EL VOLCAN)

X

$$\left\{ \begin{array}{l} N - 3.606.838 \text{ mts} \\ E + 5.749.121 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N - 9.592.546 \\ E + 9.177.315 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N - 11.008.10 \\ E + 6.183.14 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N - 11.008.10 \\ E + 6.183.14 \end{array} \right.$$

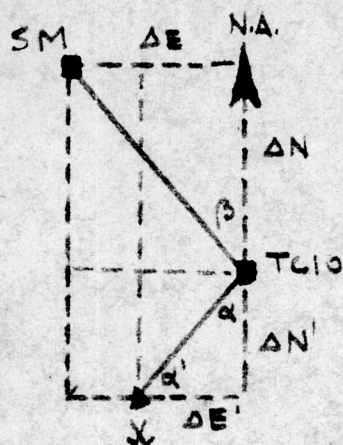
	ΔN	ΔE	$\Delta N'$	$\Delta E'$
TC	9592.55	9177.32	11.008,10	9177.32
SM	3606.84	5749.12	9.592.55	6183.14
	<u>5985.71</u>	<u>3428.20</u>	<u>1415.55</u>	<u>2994.18</u>

$$\text{tg } \beta = \frac{\Delta E}{\Delta N} = \frac{3.428.20}{5.985.71} = 0.5727307 = \boxed{29^{\circ}48'03'' = \beta}$$

$$\text{TC10} - \text{SM} = \frac{\Delta E}{\sin \beta} = \frac{3428.20}{.4969866} = \boxed{6897.91 \text{ mts}}$$

$$\text{ctg } \alpha' = \frac{\Delta N'}{\Delta E'} = \frac{1415.55}{2994.18} = 0.4727671 = 25^{\circ}18'12'' = \alpha'$$

$$\alpha = 90^{\circ}0' - 25^{\circ}18'12'' = \boxed{64^{\circ}41'48'' = \alpha}$$



PASAR AZIMUTH DE $\overline{TC-10-X}$ TO $\overline{FA}$

$$\begin{aligned} \text{AZ. } \overline{TC-10-X} &= 244^{\circ} 41' 48'' \\ \angle \overline{TC-X-F} &= 103^{\circ} 47' 48'' \\ &= 348^{\circ} 29' 36'' \end{aligned}$$

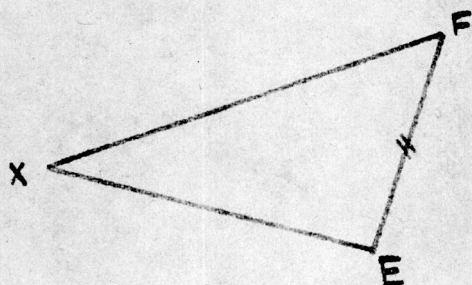
$$- 180^{\circ}$$

$$\begin{aligned} \text{AZ. } \overline{XF} &= 168^{\circ} 29' 36'' \\ &+ 180^{\circ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AZ. } \overline{FX} &= 348^{\circ} 29' 36'' \\ \angle \overline{XFE} &= 111^{\circ} 24' 13'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AZ. } \overline{FE} &= 237^{\circ} 05' 23'' \\ \angle \overline{EFA} &+ 98^{\circ} 38' 03'' \end{aligned}$$

$$\text{AZ. } \overline{FA} = 335^{\circ} 43' 26'' = \text{N } 24^{\circ} 16' 34'' \text{ W}$$



$$\text{BASE } EF = 440.69 \text{ mts}$$

$$\hat{E} = 56^{\circ} 33' 40''$$

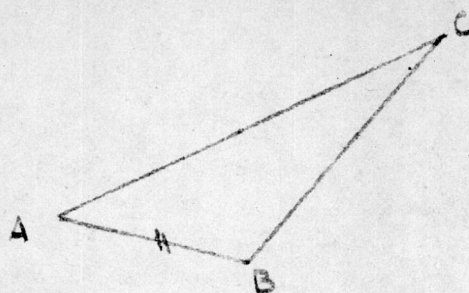
$$\hat{F} = 111^{\circ} 24' 15''$$

$$\hat{X} = 12^{\circ} 02' 05''$$

$$\angle = 180^{\circ} 0' 0''$$

$$FX = EF \times \frac{\sin 56^{\circ} 33' 40''}{\sin 12^{\circ} 02' 05''} = \frac{440.69 \times .8344736}{.2085046} = \underline{\underline{1763.68 \text{ mts. } FX}}$$

Las dos distancias obtenidas para FX se promediaron según acuerdo del señor fiscal. (1.763,68 y 1.764,22; promedio 1763,95)
Dicha distancia 1.763,95 sirvió para pasar las coordenadas nacionales del punto "X" a nuestra triangulación topográfica.



BASE AB = 281.48 mts.

$$\hat{A} = 59^{\circ}04'39''$$

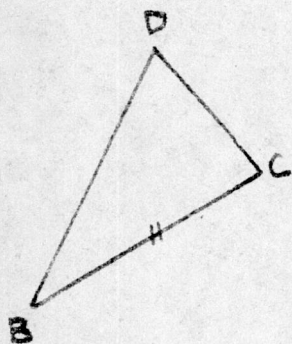
$$\hat{B} = 107^{\circ}11'09''$$

$$\hat{C} = 13^{\circ}44'12''$$

$$\Sigma = 180^{\circ}0'0''$$

$$BC = AB \frac{\sin 59^{\circ}04'39''}{\sin 13^{\circ}44'12''} = 281.48 \frac{.85786285}{.2374596} = \underline{\underline{1.016,89 \text{ mts} = BC}}$$

$$AC = AB \frac{\sin 107^{\circ}11'09''}{\sin 13^{\circ}44'12''} = 281.48 \frac{.9553511}{.2374596} = \underline{\underline{1.132.45 \text{ mts} = AC}}$$



BASE BC = 1.016.89 mts

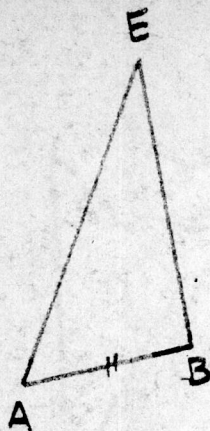
$$\hat{B} = 30^{\circ}45'38''$$

$$\hat{C} = 102^{\circ}44'33''$$

$$\hat{D} = 46^{\circ}29'49''$$

$$\Sigma = 180^{\circ}0'0''$$

$$DC = 1.016,89 \times \frac{\sin 30^{\circ}45'38''}{\sin 46^{\circ}29'49''} = \frac{1.016,89 \times .511451}{.725337} = \underline{\underline{717,03 \text{ mts} = DC}}$$



$$AB = \text{BASE} = 281,48 \text{ mts}$$

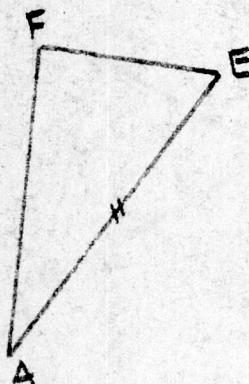
$$\hat{A} = 104^{\circ}33'52''$$

$$\hat{B} = 67^{\circ}33'00''$$

$$\hat{E} = 7^{\circ}53'08''$$

$$\Sigma = 180^{\circ}0'0''$$

$$AE = AB \frac{\sin 67^{\circ}33'0''}{\sin 7^{\circ}53'08''} = \frac{281,48 \times 0,924213}{0,137194} = \underline{\underline{1.896,19 = AE}}$$



$$AE = \text{BASE} = 1.896,19 \text{ mts}$$

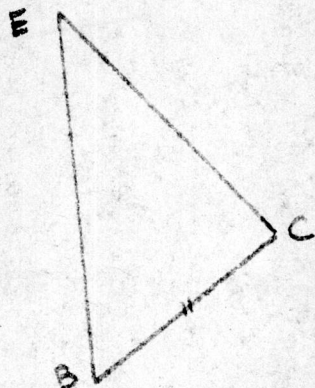
$$\hat{A} = 13^{\circ}17'02''$$

$$\hat{E} = 68^{\circ}04'55''$$

$$\hat{F} = 98^{\circ}38'03''$$

$$\Sigma = 180^{\circ}0'0''$$

$$EF = AE \frac{\sin 13^{\circ}17'02''}{\sin 98^{\circ}38'03''} = \frac{1.896,19 \times 0,229776}{0,988666} = \underline{\underline{440,59 \text{ mts} = EF}}$$



$$BC = \text{BASE} = 1.016,89$$

$$\hat{E} = 28^{\circ}21'05''$$

$$\hat{B} = 39^{\circ}38'10''$$

$$\hat{C} = 112^{\circ}00'45''$$

$$\Sigma = 180^{\circ}0'00''$$

$$CE = BC \frac{\sin 39^{\circ}38'10''}{\sin 28^{\circ}21'05''} = \frac{1.016,89 \times 0,637909}{0,474877} = \underline{\underline{1366,00 \text{ mts} = CE}}$$

A G U A
(Cálculo del gasto de la Quebrada "SALSA".)

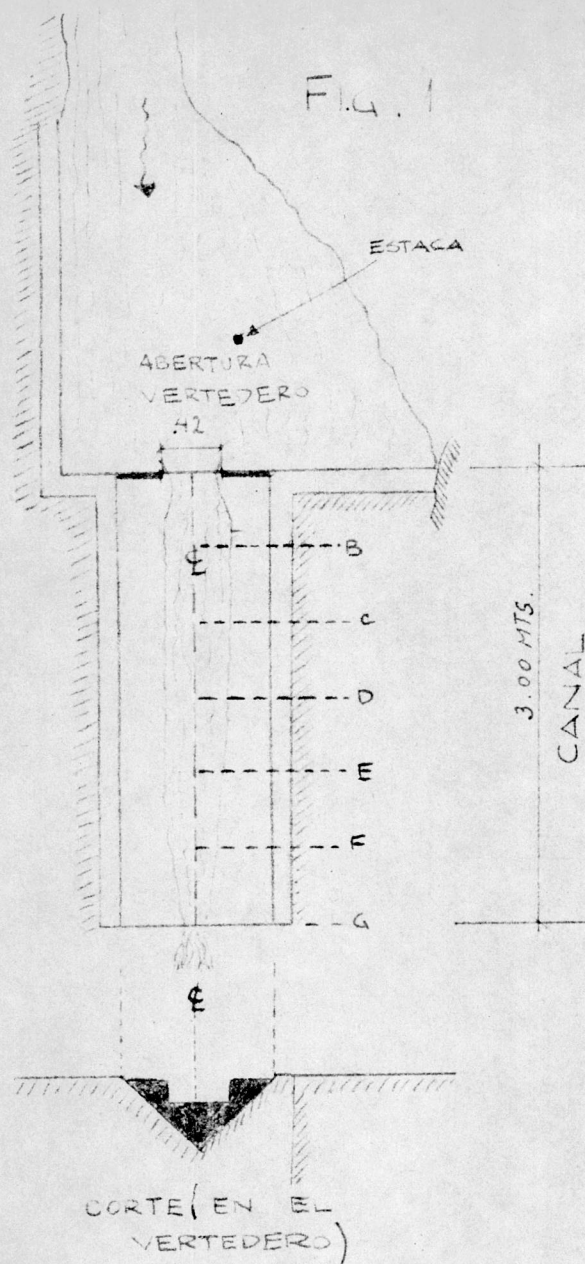
La Hacienda está atravesada por una quebrada que lleva agua durante todo el año. Para facilitar el cálculo del gasto se construyó un pequeño canal triangular de 3 metros de largo, represando el agua primeramente por medio de un dique. (Fig 1) Las primeras observaciones efectué simplemente dejando flotar un corcho pequeño de extremo a extremo del canal tomando el tiempo del recorrido con un cronómetro (Omega). A causa de de las irregularidades en el flujo que se presentan al entrar y al salir el agua del canal, tomé en cuenta únicamente el tramo en el medio (de 1 metro y de 2 metros).

Más adelante para verificar la certeza de los resultados, construí un vertedero rectangular (de contracción), con una plancha de zinc la cual afortunadamente logré impermeabilizar a la pared de cemento del canal.

Más tarde tuve la oportunidad de conseguir un correntímetro con el cual volví tomar la velocidad del agua encima del umbral del vertedero.

Cabe todavía mencionar, que durante el período de sequía se han tomado las lecturas con regularidad para obtener el gasto más bajo, de acuerdo con las exigencias de los señores dueños de la Compañía. También tomé dos fotografías, del mismo canal para mejor ilustración.

Por su puesto cuando comienza la época de lluvias todo el trabajo del canal se tapa y se pierde.

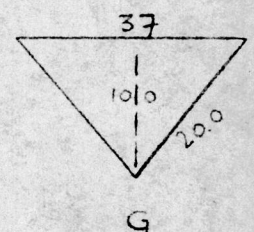
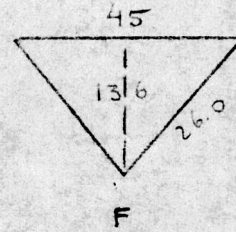
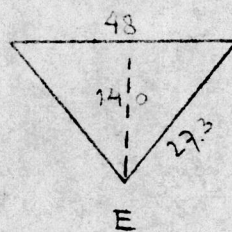
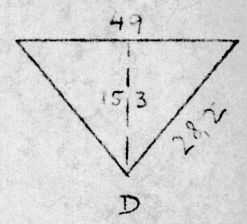
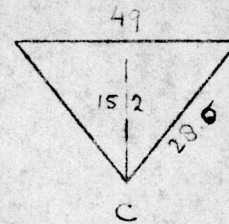
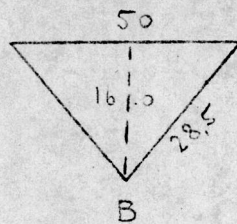


ESC = 1:50

habían 17,5 lts, por segundo, en marzo entre 15,5 y 16,5, y finalmente en abril tenía la quebrada en mínimo de agua: 14,7 a 15.0 lts/seg.

La figura muestra un dibujo en planta y el corte del canal en el sitio del vertedero. Los datos que entraron en las formulas son los más bajos promedios diarios registrados. A causa de la poca cantidad de agua existente, se obtuvieron por los tres métodos resultados bastante cercanos. Se supone que la diferencia principalmente se debe a que aguas arriba existe una bomba de agua pequeña que muy a menudo trabajaba mientras se tomaban las lecturas. Sin embargo el exceso de lecturas empareja ésta variación, y se descartaban las lecturas inservibles. El 90% de las medidas daban los mismos resultados. Las lecturas del canal se efectuaron en febrero, donde xxx

SECCIONES
DEL
CANAL
(MÍNIMO DIARIO
FEBRERO)



SECCION "C-E" DE 1 MT.

SI EN $\left\{ \begin{matrix} 1.65 \\ 3.25 \end{matrix} \right\}$ RECORRIÓ $\left\{ \begin{matrix} 1 \text{ MT.} \\ 2 \text{ MTS.} \end{matrix} \right\}$

EN 1 S RECORRE $\left\{ \begin{matrix} 0.606 \\ 0.625 \end{matrix} \right\} \text{ mts/seg}$

$$Q = V \times A = 0.606 \times \frac{71.78}{2} = 21.75 \text{ lts/seg}$$

PERO COMO FUE MEDIDO SOBRE LA SUPERFICIE,
LA VELOCIDAD MEDIA = $21.75 \times 0.8 = \underline{\underline{17.40 \text{ lts/seg}}}$

SECCION "B-F" DE 2 MTS.

$$Q = V \times A = .625 \times \frac{70.30}{2} = 21.96 \text{ lts/seg} \cdot 0.8 = \underline{\underline{17.57 \text{ lts/seg}}}$$

PROMEDIO = 17.5 lts/seg

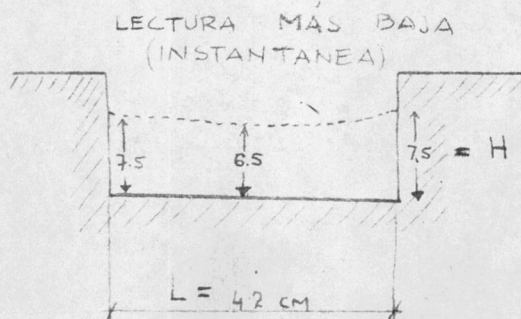
FEBRERO

VERTEDERO RECTANGULAR DE CONTRACCION

Como ya antes mencionado el vertedero consiste de una plancha de zinc. Su umbral es de 42 cmts. y en los días de sequía se tomó como altura promedio per día 7,5 cmts. (Figura explica). Del manual "WATER MEASUREMENT MANUAL" aplique la fórmula de Francis correspondiente a éste caso. Como ya tengo una vez calculado el gasto, no tomé en cuenta ni correcciones ni otros datos que tienen menor influencia en el resultado definitivo, y aplique la fórmula directamente de las tablas. (sistema inglés) La altura del agua encima del umbral se midió de la siguiente manera:

Colocada una estaca a un metro aproximadamente del vertedero donde el nivel de aguas esta prácticamente estable cuya parte más alta está exactamente al mismo nivel del umbral del vertedero. Esta altura se midió casi todos los días durante el periodo de sequía aunque éste año estuvo un poco prolongado y tomamos lecturas hasta principios del mes de mayo.

Con referencia a la velocidad del agua de la quebrada tengo que añadir que la descarté ya que tenía entre uno y dos cm por seg. y la mayoría de los caso hasta menos.



$$Q = 3.33 (L - 0.2H) H^{\frac{3}{2}}$$

42 cm = 1.378 pies
7.5 cm = 0.246 pies

TABLA 7 pag. 162

H	1.0	1.5
0.24	373.568	
0.25	395.603	

$$Q = .520 \text{ second-feet} \times 28.317 = 14.72 \frac{\text{ft}^3}{\text{seg.}}$$

ABRIL

CORRENTIMETRO

A causa de que la sección y la altura de aguas era bastante pequeña tuve que emplear el aparato tipo pequeño, colocándolo con su eje sobre el umbras en toda la mitad del vertedero. El aparato trae aparte sus formularios para el empleo con las diferentes velocidades. En éste caso la condición era:

$$\text{si } \frac{\text{golpes}}{\text{seg}} < 2$$

se aplicó la fórmula:

$$V = 0.307 N + 0.08 \text{ mts/seg}$$

donde N es el número de revoluciones por segundo

El aparato antes de medir tardaba 6,5 seg en pararse al darle un golpe seco virrandolo; y despues de medir se paró a los 6 segundos, luego el aparato trabajaba bien. De 18 lecturas utilizamos el promedio aritmético, que son 88 golpes por seg.

$$V = 0.307 \times \frac{88}{60} = 0.45 + 0.008 = 0.458 \text{ mts/seg.}$$

$$Q = A \cdot V = 332 \text{ m}^2 \times 458 \text{ m/seg} = \underline{\underline{15.0 \text{ m}^3/\text{seg}}}$$

ABRIL



ANTEPROYECTO DE VIALIDAD Y PARCELAMIENTO

A causa que la Urbanizadora se dilató demasiado en fijar el personal indicado para empezar dichos trabajos, utilicé una reducción de los planos definitivos en escala 1:2000; para primeramente considerar las pendientes del terreno en general. En una hoja separada del mismo plano se marcaron las zonas de pendiente mayores del 60% en verde, las de 40% a 60% en amarillo y las de 25%-40% en anaranjado. Luego en trazos generales marcados en gris indiqué las zonas aprovechables para el parcelamiento, donde el movimiento de tierra será menor en toda la zona.

Hecho esto proyecté de una manera rudimentaria y solamente ilustrativa una posible vía para atravesar el terreno y bajar a la parte baja donde se ha ideado un lago (la mancha negra grande), que se formará en un lapso de unos ocho meses con la cantidad de agua de lluvia y de quebradas disponible al construir un muro de unos 45 mts. de alto (que será sumamente costoso).

La línea gruesa presenta la vía principal y las finas solamente fueron puestas para estudiar la situación y algunas de ellas serán descartadas ó cambiadas.

El estudio de pendientes fué hecho con toda la precaución y cuidado y puede utilizarse perfectamente para el proyecto definitivo. En total hay un 35-40% de terreno aprovechable ya que el lote está atravesado por la Autopista "Circumvalación Sur" actualmente ya por construirse. La "Invial" tiene varios botafuegos puestos en el campo.

Repito que la vialidad principal que baja fué proyectada con cierto criterio, pero no calculada, ya que para éste propósito no hacía falta. Posteriormente calculé toda con pendiente definida dentro de las normas, radios, P.I., rasante, cotas rojas, perfil transversales y longit., etc. etc. pero no la incluyo en la tesis. Esta aquí entonces facilitó el estudio de escurrimiento, y para indicar algunas alcantarillas recomendadas.

Las Alcantarillas fueron calculadas con el calculador ARMO (Drainage Calculator for Round Pipes) con un Run-off index de 0,60 para terrenos montañosos. La tabla adjacente trae las alcantarillas: con su diametro, area en pies cuadrados, area de la hoya en acres y has. NOTA: Por supuesto harán falta una serie de alcantarillas más, pero esto saldrá del proyecto definitivo, y de los perfiles. También hacen falta los canales por los bordes, pontones etc, lo que no incluye esta tesis.

El terreno casi en su totalidad presentan una formación de esquisto y gneiss y se encuentran algunas rocas de caliza marmolizada gris. Es la misma formación la Caracas que pertenece

Medidas de la alcantarillas principales
Run-off index - 0,60 basado en 4" de lluvia

No. Alc.	Has.	acres	area q.ft(pies ²)	Diam.
1	3	7,5	3	24"
2	7	17,5	5	36"
3	9	22,5	6,2	36"
4	15	37,5	9	42"
5	16	40	9,5	42"
6	18	45	10,4	48"
7	18	45	10,4	48"
8	22	55	12	48"
9	24	60	13	54"
10	6	15	4,5	30"
11	25	62,5	13,5	54"
12	10	25	6,7	36"
13	6	15	4,5	30"
14	9	22,5	6,2	36"
15	11	27,5	7,1	42"
16	26	65,0	13,6	54"
17	50	125.	22,5	66"
18	8	20	6,1	36"
19	6	15	4,5	30"
20	9	22,5	6,2	36"