

TRIANGULACIÓN EN LOS ALREDEDORES DEL MINERAL DE JUÁREZ.

Triángulos formados.			
Vértices.	Observados.	Diferencia.	Reducción á 180°.
	° ' "	"	° ' "
A. B. C.....	110 27 16.25		110 27 07.50
B. A. C.....	52 02 45.00	8.75	52 02 36.25
C. A. B.....	17 30 25.00		17 30 16.25
	180 00 26.25		180 00 00.00
A. B. D.....	108 47 53.12		108 47 53.12
D. A. B.....	53 24 00.00	0.00	53 24 00.00
B. D. A.....	17 48 10.00		17 48 10.00
	180 00 00.00		180 00 00.00
G. D. B.....	21 41 40.63		21 41 48.34
B. G. D.....	63 53 35.00	7.71	63 54 02.71
G. B. D.....	94 24 01.25		94 24 08.95
	179 59 36.88		180 00 00.00
A. E. D.....	20 39 27.00		20 39 25.00
A. D. E.....	93 18 12.00	6.00	93 18 10.00
D. A. E.....	66 02 27.00		66 02 25.00
	180 00 06.00		180 00 00.00
D. G. J.....	47 39 47.12		47 39 48.12
G. J. D.....	22 55 27.25	3.00	22 55 28.75
J. D. G.....	109 24 42.13		109 24 43.13
	179 59 56.50		180 00 00.00
E. D. J.....	20 00 12.51		20 00 12.51
E. J. D.....	126 08 55.29	0.00	126 08 55.29
D. E. J.....	33 50 52.20		33 50 52.20
	180 00 00.00		180 00 00.00
E. J. H.....	37 43 39.00		37 43 39.00
H. E. J.....	100 53 44.85	0.00	100 53 44.75
E. H. J.....	deducido		41 22 36.25
	0.00		180 00 00.00
E. H. I.....	114 29 55.00		114 29 55.00
E. I. H.....	47 40 38.12	0.00	47 40 38.12
H. E. I.....	deducido		17 49 26.88
	0.00		180 00 00.00

Vértices.	Observados.	Diferencia.	Reducción á 180°.
	° ' "	"	° ' "
E. I. J.....	44 15 33.75		44 15 33.75
J. E. I.....	83 04 17.87	0.00	83 04 17.87
I. J. E.....	deducido		52 40 08.38
			180 00 00.00
J. H. J.....	73 07 18.75		73 07 18.75
H. I. J.....	91 56 11.87	0.00	91 56 11.87
I. J. H.....	deducido		14 56 29.38
			180 00 00.00
I. H. L.....	114 54 02.87		114 54 02.87
H. I. L.....	47 40 38.12	0.00	47 40 38.12
I. L. H.....	deducido		17 25 20.00
	0.00		180 00 00.00

NOTA: Los triángulos E. H. I., J. H. I., E. J. H. y E. I. J. fueron formados con los resultados obtenidos en el cálculo que se hizo para relacionar á la triangulación los puntos H. E. I., como está expuesto más adelante.

CÁLCULO DE LOS TRIÁNGULOS.

Triángulo A. B. C.

$$\begin{aligned}
 b = AC = 4548.14 \text{ m.} & \dots\dots\dots 3.6578338 \\
 ABC = 110^\circ 27' 07.5'' \text{ m.} \dots \text{sen.} & \dots\dots\dots 9.9717233 \\
 & \dots\dots\dots 3.6861105 \dots\dots\dots 3.6861105 \\
 ACB = 17^\circ 30' 16.25'' \dots \dots \dots +9.4782503 & \quad BAC = 52^\circ 02' 36.25'' \quad +9.8967890 \\
 AB = 1460.03 \text{ m.} & \left\{ \begin{array}{l} 3.1643608 \\ 1460.03 \text{ m.} \end{array} \right. \quad BC = 3827.36 \text{ m.} \quad \left\{ \begin{array}{l} 3.5828995 \\ 3827.36 \text{ m.} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Triángulo A. B. D.

$$\begin{aligned}
 AB = 1460.03 \text{ m.} & \dots\dots\dots 3.1643608 \\
 ADB = 17^\circ 48' 08.96'' \dots \text{sen.} & \dots\dots\dots 9.4853478 \\
 & \dots\dots\dots 3.6790130 \dots\dots\dots 3.6790130 \\
 ABD = 108^\circ 47' 52.08'' \dots \dots \dots +9.9761948 & \quad BAD = 53^\circ 23' 58.96'' \quad +9.9046152 \\
 AD = 4520.72 \text{ m.} & \left\{ \begin{array}{l} 3.6552078 \\ 4520.72 \text{ m.} \end{array} \right. \quad BD = 3833.79 \text{ m.} \quad \left\{ \begin{array}{l} 3.5836282 \\ 3833.79 \text{ m.} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Triángulo B. D. G.

$$\begin{aligned}
 BD = 3833.79 \text{ m.} & \dots\dots\dots 3.5836282 \\
 BGD = 63^\circ 54' 02.71'' \dots \text{sen.} & \dots\dots\dots 9.9532925 \\
 & \dots\dots\dots 3.6303357 \dots\dots\dots 3.6303357 \\
 GBD = 94^\circ 24' 08.95'' \dots \dots \dots +9.9987167 & \quad BDG = 21^\circ 41' 48.34'' \quad +9.5678427 \\
 DG = 4256.50 \text{ m.} & \left\{ \begin{array}{l} 3.6290527 \\ 4256.50 \text{ m.} \end{array} \right. \quad BG = 1578.26 \text{ m.} \quad \left\{ \begin{array}{l} 3.1981784 \\ 1578.26 \text{ m.} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Triángulo A. E. D.

AD = 4520.72 m.....	3.6552078		
AED = 20° 39' 25.0''.....sen..	9.5474938		
	4.1077140		4.1077140
ADE = 93° 18' 10.0''.....,,	+9.9992780	DAE = 66° 02' 25.0''	+9.9608659
	4.1069920		4.0685799
AE = 12793.57 m.	{ 12793.57 m.	DE = 11710.62 m.	{ 11710.62 m.

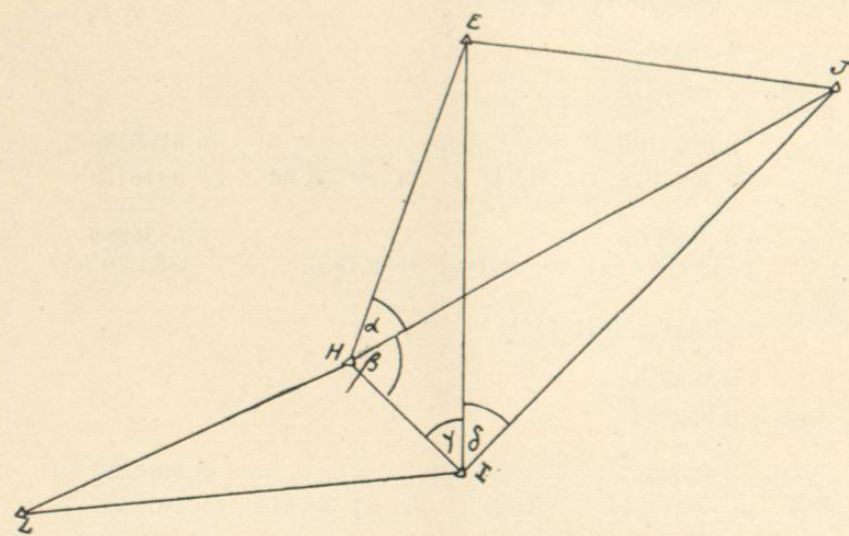
Triángulo D. G. J.

DG = 4256.50 m.....	3.6290524		
GJD = 22° 55' 28.75''.....sen..	9.9505301		
	4.0385223		4.0385223
DGJ = 47° 39' 48.12''.....,,	+9.8687623	JDG = 109° 24' 43.13''	+9.0745823
	3.9072846		4.0131046
DJ = 8077.64 m.	{ 8077.64 m.	JG = 10306.34 m.	{ 10306.34 m.

Triángulo E. D. J.

ED = 11710.62 m.....	4.0685799		
EJD = 126° 08' 55.29''.....sen..	9.9071366		
	4.1614433		4.1614433
EDJ = 20° 00' 12.51''.....,,	+9.5341240	DEJ = 33° 50' 52.21''	+9.7458488
	3.6955673		3.9072921
EJ = 4960.98 m.	{ 4960.98 m.	JD = 8077.74 m.	{ 8077.74 m.

Cálculo para enlazar a la triangulación los puntos H é I con objeto de prolongarla hasta el vértice L.



Sean J y E los vértices conocidos, JE el lado obtenido por la triangulación cuyo valor es de 4960.98, $\alpha = 41^\circ 22' 36.25''$, $\beta = 73^\circ 07' 18.12''$, $\gamma = 47^\circ 40' 38.12''$ y $\delta = 44^\circ 15' 33.75''$ los ángulos medidos en H é I, HI = 2120.00 un valor supuesto. Con estos ángulos y el lado supuesto calculemos los triángulos EHI, JHI, y EIJ y se obtendrán valores provisionales para sus lados, pero después

multiplicados por la relación $\frac{JE}{J'E}$ del valor encontrado para el lado JE con el que se le supuso, se convertirán en exactos puesto que no han cambiado los ángulos, y las figuras son semejantes, y sus lados son proporcionales.

Triángulo E. H. I.

HI = 2120.00 m.....	3.7263359		
HEI = 180° - ($\alpha + \beta + \pi$) sen..	-9.4858581		
	3.8404778		3.8404778
EHI = 114° 29' 55.0''.....,,	+9.9590277	HIE = 47° 40' 38.12''	9.8688582
	3.7995055		9.9527104
E'I = 6302.39 m.....	3.7995055	E'H' = 5120.78 m.....	9.9527104
Relación.....	+9.9527104		+9.9527104
	3.7522159		3.6620464
EI = 5652.18 m.	5652.18 m.	EH = 4592.47.....	4592.47 m.

Triángulo J. H. I.

HI = 2120.00 m.....	3.3263359		
IJH = 180° - ($\beta + \gamma + \delta$).....	9.4113378		
	3.9149981		3.9149981
JHI = 73° 07' 18.75''.....sen..	+9.9808777	HIJ = 91° 56' 11.87''	-9.9997519
	3.8958758		3.9147500
I'J' = 7868.21.....	3.8958758	J'H' = 8217.69.....	3.9147500
Relación.....	+9.9527104		+9.9527104
	3.8485862		3.8674604
IJ = 7056.45 m.....	7056.45 m.	JII = 7369.88 m.	

Triángulo E. I. J.

I'J' = 7868.21			
E'I = 6302.39			
	4.1513883		
14170.60.....	4.1513883		
1565.82 m.....	3.1947418		3.1947418
	0.9566465		3.1615092
EIJ = 22° 07' 46.875''.....	9.6092332	cos.....	9.9667674
	0.5658797		3.1615092
$\psi = 74^\circ 47' 55.16''$	74° 47' 55.16''	cos.....	9.4186523
			3.1615092
IJ - EI cos. EIJ.....			9.4186523
$\psi = 74^\circ 47' 55.16''$	cos.....		
			3.7428569
JE = 5531.16.....			3.6955673
JE obtenido por la triangulación 4960.98 m.....			
Relación.....			9.9527104

Triángulo I. H. L.

HI = 1901.27 m.....	3.2790463		
HIL = 17° 25' 20.01" sen..	9.4762676		
	3.8027787	3.8027787	
IHL = 114° 54' 1.87" sen..	9.9576266	sen. HIL.....	9.8688382
	3.7604053		3.6716169
IL = 5759.77 m.		LH = 4694.80 m.	

Azimutes magnéticos de los lados.

Lados.	Directo.	Inverso.
AB.....	N. 70° 0' 0.00" E.....	S. 70° 0' 0.00" O.....
AB.....	N. 17 57 23.75 E.....	S. 17 57 23 75 O.....
BD.....	N. 89 9 31.67 E.....	S. 89 9 31.67 O.....
DJ.....	S. 67 27 43.33 O.....	N. 67 27 43.33 E.....
DJ.....	S. 41 56 59.80 E.....	N. 41 56 59.80 O.....
JE.....	S. 11 54 4.91 O.....	N. 11 54 4.91 E.....
JI.....	S. 40 46 0.32 E.....	N. 40 46 2.32 O.....
IH.....	S. 47 17 44.66 O.....	N. 47 17 44.66 E.....
HL.....	S. 17 48 13.47 E.....	N. 17 48 13.47 O.....

CÁLCULO DE LAS COORDENADAS DE LOS VÉRTICES.

	Absisas.	Ordenadas.
Coordenadas de A.....	0.00	0.00
AB = 1460.03 m.....	3.1643623.....	3.1643623
az. AB = N. 17° 57' 23.75" E. sen.....	9.4899683.....cos.....	9.9783131
	2.6533306	3.1426754
	x = 450.12 m.	y = 138.92 m.
Coordenadas de B.....	X = 450.12 m.....	Y = 138.92 m.
AC = 4548.14 m.....	3.6578338.....	3.6578338
az. AC = N. 70° 00' 00.00" E. sen.....	9.9729858.....cos.....	9.5340517
	2.6308196	3.1918855
	x = 4273.85 m.	y = 1555.55 m.
Coordenadas de C.....	X = 4273.85 m.....	Y = 1555.55 m.
BD = 3833.79 m.....	3.5836282.....	3.5836282
az. BD = N. 89° 09' 31.67" E. sen.....	9.9999536.....cos.....	8.1667532
	3.5835818	1.7503814
	x = 3833.30 m.	y = 5628.4 m.
Coordenadas de D.....	X = 4283.4 m.....	Y = 1332.6 m.
DG = 4256.50.....	3.6290524.....	3.6290524
az. DG = S. 41° 56' 59.80" sen.....	9.9654960.....cos.....	9.5835337
	3.5945484	3.2125861
	x = 3931.41 m.	y = 1624.0 m.
Coordenadas de G.....	X = 352.0 m.....	Y = 291.4 m.

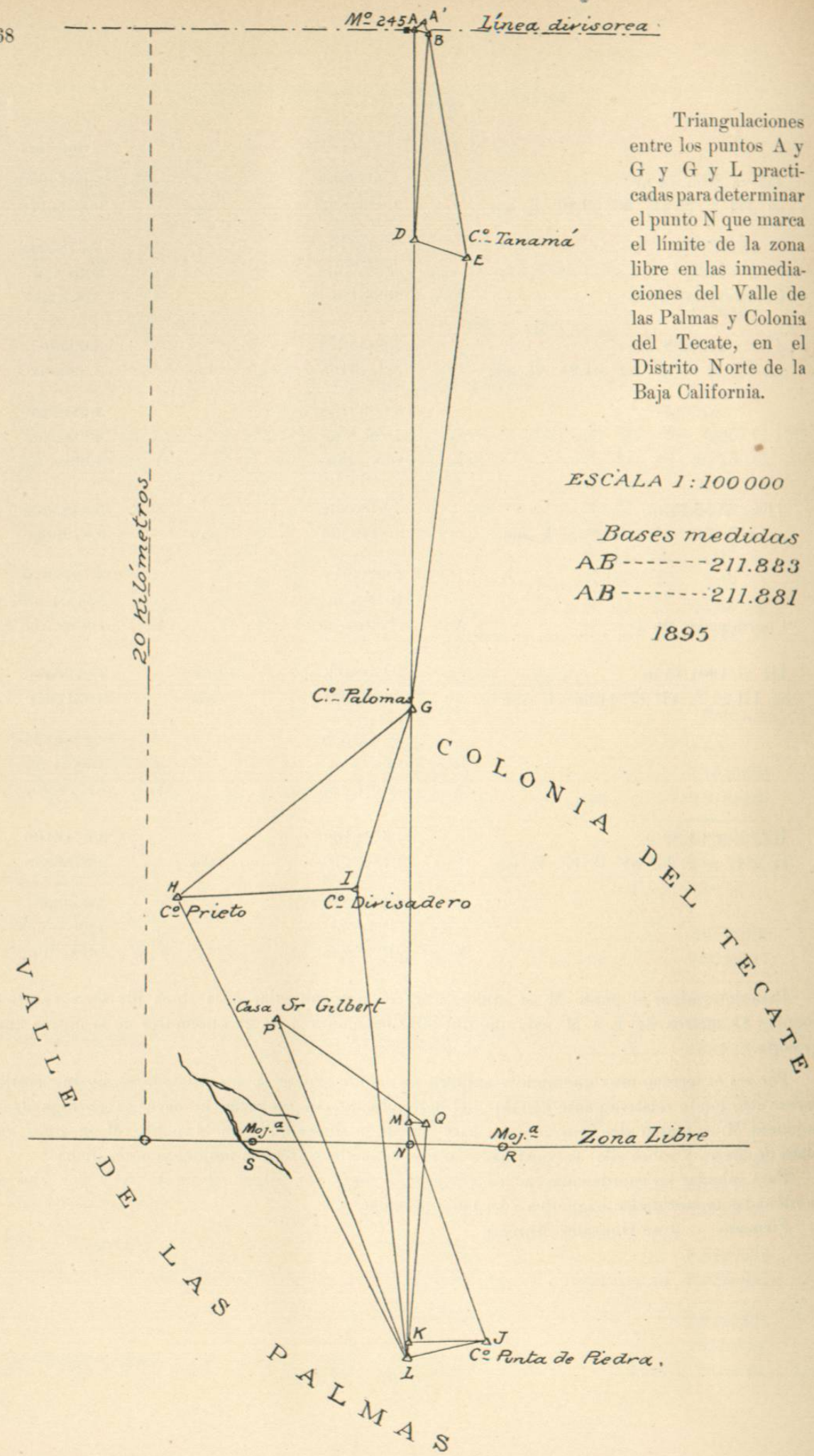
	Absisas.	Ordenadas.
DJ = 8077.74 m.....	3.9072900.....	3.9072900
az. DJ = S. 41° 56' 59.80" E. sen.....	9.8250891.....cos.....	9.8714148
	3.7323791	3.7787048
	x = 5399.7 m.	y = 6007.7 m.
Coordenadas de J.....	X = 9683.1 m.....	Y = 4745.1 m.
JE = 4960.98 m.....	3.6955673.....	3.6955673
az. JE = S. 11° 54' 04.91" O. sen.....	9.2143465.....cos.....	9.9905626
	3.0099138	3.6861299
	x = 1027.8 m.	y = 4854.4 m.
	X = 8653.3 m.	Y = 4599.5 m.
JI = 7056.45 m.....	3.8485862.....	3.8485862
az. JI = 40° 46' 02.32" S. E. sen.....	9.8149036.....cos.....	9.8793080
	3.6634918	3.7278942
	x = 4618.4 m.	y = 5344.4 m.
Coordenadas de I.....	X = 14301.5 m.....	Y = 10089.5 m.
IH = 1901.45 m.....	3.2790463.....	3.2790463
az. IH = S. 47° 17' 44.66" O. sen.....	9.8662069.....cos.....	9.9313670
	3.1452532	3.2104133
	x = 1397.2 m.	y = 1623.4 m.
	X = 12904.3 m.	Y = 11712.9 m.
HL = 4694.80 m.....	3.6716169.....	3.6716169
az. HL = S. 17° 48' 13.47" E. sen.....	9.4853770.....cos.....	9.9786868
	3.1569939	3.6503037
	x = 1435.5 m.	y = 4470.0 m.
	X = 14339.8 m.	Y = 16182.9 m.

Para determinar el punto M se midió sobre la perpendicular á la línea divisoria (véase el croquis) 84 metros de L á M para que quedara justamente á los 20 kilómetros de la misma línea divisoria.

Por ser el terreno muy quebrado y cubierto de monte grueso en sus alrededores, no fué posible marcar otro punto relativamente distante del determinado; sin embargo, al hacer la entrega de la mojenera M. se marcó otro muy cercano para marcar la dirección. En el punto M se puso una estaca de hierro y sobre ella se construyó con piedra suelta y arena la mojenera antes dicha.

Para calcular las coordenadas de los vértices se tomó por origen el punto A y por ejes de coordenadas la meridiana magnética y su perpendicular.

Firmado = José González Moreno.



Triangulaciones
entre los puntos A y
G y G y L practi-
cadas para determinar
el punto N que marca
el límite de la zona
libre en las inmedia-
ciones del Valle de
las Palmas y Colonia
del Tecate, en el
Distrito Norte de la
Baja California.

ESCALA 1:100 000

Bases medidas
AE-----211.883
AB-----211.881

1895



RANCHO DE BARRANCA VERDE, CALIFORNIA.

NO. 36

Triangulaciones entre el Monumento 245 de la línea divisoria y el punto J situado sobre el cerro "Punta de Piedra."

PRIMER TRAMO DE A Á G.

Triángulos formados.

Ángulos.	Observados.	Diferencia.	Reducción á 180°.
	° ' "	"	° ' "
A' A. B.....	59 03 26.00		59 03 34.42
A. A' B.....	79 46 43.12	25.25	79 46 51.54
A. B. A'.....	41 09 25.63		41 09 34.04
	<u>179 59 34.75</u>		<u>180 00 00.00</u>
B. A. D.....	71 47 51.87		71 47 49.79
A. B. D.....	104 37 05.62	6.24	104 37 03.54
B. D. A.....	3 35 08.75		3 35 06.67
	<u>180 00 06.24</u>		<u>180 00 00.00</u>
B. A. E.....	60 23 06.25		60 23 05.23
A. B. E.....	116 39 03.06	3.06	116 39 02.04
A. E. B.....	2 57 53.75		2 57 52.73
	<u>180 00 03.06</u>		<u>180 00 00.00</u>
B. D. E.....	109 02 13.13		109 02 12.94
D. E. B.....	58 55 50.00	0.57	58 55 49.81
D. B. E.....	12 01 57.44		12 01 57.25
	<u>180 00 00.57</u>		<u>180 00 00.00</u>
D. E. G.....	106 41 43.13		106 41 43.13
E. D. G.....	67 25 08.12	0.00	67 25 08.12
E. G. D.....	5 53 08.75		5 53 08.75
	<u>180 00 00.00</u>		<u>180 00 00.00</u>
E. A. D.....	11 24 42.56		11 24 44.56
A. D. E.....	112 37 17.61	6.00	112 37 19.61
A. E. D.....	55 57 55.83		55 57 55.83
	<u>179 59 54.00</u>		<u>180 00 00.00</u>

Segundo tramo de J. á G.

Ángulos.	Observados.	Diferencia.	Reducción á 180°.
	° ' "	"	° ' "
L. K. J.....	91 40 58.75		91 40 54.59
J. L. K.....	79 26 59.37	12.49	79 26 55.21
L. J. K.....	8 52 14.37		8 52 10.20
	<u>179 59 12.49</u>		<u>180 00.00</u>
L. J. H.....	70 47 28.75		70 47 34.17
H. L. J.....	100 04 05.62	16.26	100 08 11.04
L. H. J.....	9 04 09.37		9 04 14.79
	<u>179 59 43.74</u>		<u>180 00 00.00</u>
L. G. I.....	18 02 06.12		18 02 08.12
G. I. L.....	154 48 18.00	6.00	154 48 20.00
I L. G.....	7 09 29.88		7 09 31.88
	<u>179 59 54.00</u>		<u>180 00 00.00</u>
H. I. L.....	20 42 21.87		20 42 15.42
L. I. H.....	96 09 17.50	19.36	96 09 11.04
I. H. L.....	63 08 39.99		63 08 33.54
	<u>180 00 19.36</u>		<u>180 00 00.00</u>
G. H. L.....	98 56 34.38		98 56 34.38
H. L. G.....	27 51 53.75	0.00	27 51 53.75
L. G. H.....	53 11 31.87		53 11 31.87
	<u>180 00 00.00</u>		<u>180 00 00.00</u>
J. L. M.....	72 15 30.25		72 15 31.25
L. M. J.....	22 04 25.25	3.00	22 04 26.25
M. J. L.....	85 40 01.50		85 40 02.50
	<u>179 59 07.00</u>		<u>180 00 00.00</u>
M. Q. L.....	86 52 35.00		86 52 35.00
Q. L. M.....	3 07 25.00	0.00	3 07 25.00
L. M. Q.....	90 00 00.00		90 00 00.00
	<u>180 00 00.00</u>		<u>180 00 00.00</u>

CÁLCULO DE LOS TRIÁNGULOS (PRIMER TRAMO).

Triángulo A. A. B.

AB = 211.881 m.....	2.3260921		
A'AB = 59° 03' 34.42".....sen..	9.9333366		
	<u>3.3927575</u>		<u>2 3927575</u>
AA'B = 79° 46' 51.54".....,, ..	9.9930555	ABA' = 41° 09' 34.04".....	9.8183294
	<u>2.3858110</u>		<u>2.2110849</u>
AB = 243.11 m.	243.11 m.	AA' = 162.69 m.	162.69 m.

Triángulo A. B. D.

AB = 243.11 m.....	2.3858110		
ADB = 3° 35' 06.67".....sen..	8.7961056		
	<u>3.5897054</u>		<u>3 5897054</u>
ABD = 104° 37' 03.54".....,, ..	9.9857100	BAD = 71° 47' 49.79".....	9.9777038
	<u>3.5754154</u>		<u>2.5674092</u>
AD = 3761.97 m.	3761.97 m.	DB = 3693.26 m.	3693.26 m.

Triángulo A. B. E.

AB = 243.11.....	2.3858110		
AEB = 2° 57' 52.73".....sen..	8 7136565		
	<u>3.6721545</u>		<u>3.6721545</u>
ABE = 116° 39' 02.04".....,, ..	9.9512203	BAE = 60° 23' 05.23".....	9.9392015
	<u>3.6233748</u>		<u>3.6113560</u>
AE = 4201.21 m.....	4201.21 m.	BE = 4086.54 m.....	4086.54 m.

Triángulo D. B. E.

DB = 3693.26 m.....	3.5674092		
DEB = 58° 55' 49.81".....sen..	9.9327487		
	<u>3.6346605</u>		<u>3.6346605</u>
DBE = 12° 01' 57.25".....,, ..	9.3190387	EDB = 109° 02' 12.94".....	9.9755736
	<u>2.9536992</u>		<u>3.6102341</u>
DE = 898.88 m.	898.88 m.	BE = 4076.00 m.	4076.00 m.