

REPUBLICA ARGENTINA



COMITE NACIONAL
DE LA
UNION GEODESICA Y GEOFISICA INTERNACIONAL

INFORME
a la VI Reunión de la
Comisión Gravimétrica Internacional
Asociación Internacional de Geodesia

REALIZADA EN PARIS
DEL 7 AL 13 DE SEPTIEMBRE DE 1970

QB
335
A69

BUENOS AIRES
1 9 7 0

REPUBLICA ARGENTINA
COMITE NACIONAL
DE LA
UNION GEODESICA Y GEOFISICA INTERNACIONAL

Informe Nacional de Actividades Gravimétricas
para el
Período Septiembre 1965 - Septiembre 1970
en ocasión de la

VI REUNION DE LA
COMISION GRAVIMETRICA INTERNACIONAL
ASOCIACION INTERNACIONAL DE GEODESIA

REALIZADA EN PARIS
DEL 7 AL 13 DE SEPTIEMBRE DE 1970

Buenos Aires

1 9 7 0

P R O L O G O

La compilación de los trabajos gravimétricos realizados en la República Argentina por diversas instituciones, le permiten al Comité Nacional de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional —Subcomité Asesor de Geodesia— presentar el Informe Nacional a la VI Reunión de la Comisión Gravimétrica Internacional.

La labor desarrollada que sucintamente se da a conocer, corresponde al lapso comprendido entre la V y VI Reunión, vale decir cinco años, desde septiembre de 1965 a septiembre de 1970.

Reseñando los trabajos gravimétricos e instituciones participantes, cuyos objetivos difieren desde el punto de vista de la aplicación del conocimiento del valor de la aceleración de la gravedad, mencionaremos al Instituto Geográfico Militar quien por Ley N° 12.696, Ley de la Carta, está realizando el relevamiento gravimétrico del país, no sólo con el objeto de confeccionar la Carta Gravimétrica, sino que también tiende a satisfacer todos los requerimientos de la Geodesia.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires —Instituto de Geodesia; el Observatorio Astronómico— Departamento de Gravimetría de la Universidad Nacional de La Plata; la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad de Tucumán y la Facultad de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura de la Universidad del Litoral, realizan una importante labor técnico-científica no sólo desde el punto de vista de la investigación sino también cubriendo el aspecto de la enseñanza y formación de los científicos del futuro.

Si bien Yacimientos Petrolíferos Fiscales, cubre un área significativa de trabajos gravimétricos con fines de prospección geofísica, justo es destacar que su colaboración para la confección de la carta gravimétrica es importante, como así también su colaboración con el Servicio de Hidrografía Naval, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y el Instituto Geográfico Militar para la ejecución de la denominada Operación BACARA, que tuvo como objetivo, la vinculación de los levantamientos gravimétricos independientes con fines geofísicos de YPF, y la simultánea determinación de una Red de Primer Orden de control de precisión.

Cabe dejar constancia que la Base de Calibración Argentina entre las latitudes -22° y -55° fue impulsada con los auspicios del Instituto Panamericano de Geografía e Historia —Comisión de Cartografía—, y en cumplimiento de la Resolución 6 del Comité de Gravimetría y Mareas Terrestres aprobada en la VIII Asamblea General del IPGH y también por la Asociación Internacional de Geodesia —IV Reunión de la Comisión Gravimétrica Internacional—, Voto N° 9: Línea de Calibración Argentina.

OSCAR JUAN HECTOR COLOMBO
General de Brigada
Presidente del Comité Nacional
de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional

I N D I C E

	PAGINA
Instituto Geográfico Militar	I
Yacimientos Petrolíferos Fiscales	17
Servicio de Hidrografía Naval	21
Facultad de Ingeniería (UNBA)	23
Observatorio Astronómico de La Plata	29
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (UNT)	39
Facultad de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura (UNL)	41

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

Los trabajos gravimétricos ejecutados por la Sección Gravitimetría del Instituto Geográfico Militar (I G M), en el período septiembre 1965 - septiembre 1970, fueron desarrollados de acuerdo a los objetivos de la Ley 12.696, "Ley de la Carta".

Asimismo se prestó colaboración dentro de lo posible con toda institución que la solicitó, y se dió cumplimiento a las recomendaciones y resoluciones aprobadas en las Asambleas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia y de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional que competen al I G M.

Se han efectuado los siguientes trabajos:

- OBSERVACIONES GRAVIMETRICAS DIFERENCIALES
- VINCULACIONES INTERNACIONALES
- CARTA GRAVIMETRICA REGULAR
- PERFIL CAMPO INCHAUSPE - FRONTERA ARGENTINO BRASILEÑA - FRONTERA ARGENTINO CHILENA.

OBSERVACIONES GRAVIMÉTRICAS DIFERENCIALES

1) *Red de 1er Orden (gravedad en aeropuertos).* (Fig. 1).

En el año 1964, se proyectó la ejecución de una red gravimétrica de control de 1er orden. En el informe presentado en la Reunión que en dicho año realizó la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas, se esbozaron las bases principales.

Para la ejecución del proyecto era fundamental contar con el instrumental gravimétrico diferencial de precisión que se consideraba apropiado. Dicho instrumental, dos gravímetros La Coste y Romberg N° 145 y 146, fueron cedidos en préstamo por el Servicio Geodésico Interamericano en el año 1967. Al año siguiente, Yacimientos Petrolíferos Fiscales, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y el Servicio de Hidrografía Naval, con la colaboración del Servicio Geodésico Interamericano, proyectaron la denominada Operación BACARA (Base de Calibración de la República Argentina), operación que tendía a vincular entre sí los diferentes levantamientos independientes realizados con fines geofísicos por Yacimientos Petrolíferos Fiscales, y referirlos a la Base de Calibración que se extiende desde la Quiaca hasta Ushuaia a todo lo largo del país.

La coincidencia de la realización de dicha Operación, con el proyecto de la Red de 1er Orden del IGM, hizo posible que por medio de la extensión de la Operación BACARA, ésta cubriese también las necesidades de una Red Nacional de Control de 1er Orden.

Las medicaciones en las que participaron un técnico del Servicio de Hidrografía Naval, uno del Instituto Geográfico Militar, y en parte de la Operación, un técnico del Servicio Geodésico Interamericano, se realizaron con cinco gravímetros: dos La Coste y Romberg N° 56 y 57 del Servicio Geodésico Interamericano, los N° 145 y 146 ya mencionados y un gravímetro Worden termostatzado de la Facultad de Ingeniería.

El avión utilizado como medio de transporte, fue un Beechcraft C. 45 de la Armada Argentina.

Las tareas dieron comienzo el 7 de Junio de 1968. En una primera etapa se recorrió el itinerario llamado Sur, desde Buenos Aires hasta Ushuaia, luego la llamada Zona Centro, del 26 de Junio al 5 de Julio, y finalmente la Zona Norte entre el 20 de Julio y el 30 de Agosto. En la Zona Norte, y en base a un acuerdo con Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, se establecieron estaciones gravimétricas en aeropuertos de dicho país. Con posterioridad, con igual instrumental y medio de transporte, se efectuó un recorrido del Sector Norte de la Base de Calibración, desde Jujuy a Bahía Blanca.

La elección de las estaciones estuvo guiada por dos criterios, primero el de vincular entre sí los levantamientos gravimétricos independientes de YPF, refiriéndolos a la Base Argentina de Calibración, y segundo el de cubrir el territorio nacional con una red de control de 1er orden, diseñada en base a distancias regulares, idea ésta limitada por la falta de pistas de aterrizaje en algunas zonas del Chaco y de la Patagonia.

Se determinaron 86 valores de la aceleración de la gravedad en aeropuertos del país y 21 en aeropuertos de Bolivia.

El cálculo de las observaciones realizadas con los aparatos a cargo del Instituto Geográfico Militar, fue llevado a cabo utilizando el programa y las facilidades que posee la División de Gravedad del TOPOCOM de los Estados Unidos.

En dicha oportunidad se calcularon, en el mismo sistema, las determinaciones efectuadas durante la campaña de vinculación gravimétrica Argentino-Uruguaya, sobre la que se informa por separado.

Luego de aplicar un factor de calibración, corrección por marea y drift, se efectuó la compensación por mínimos cuadrados. La estación Buenos Aires J (sótano Ezeiza), se mantuvo fija con un valor de 979 732, 56, obtenido de la Línea Americana de Calibración del 1381 st Geodetic Survey Squadron.

Debido a que en un primer cálculo, aparecieron errores fuera de lo esperado, y a que existían dudas sobre la medición efectuada en tres estaciones; se efectuó un nuevo cálculo eliminando dichos puntos.

A continuación se dan a conocer los resultados obtenidos en base a la reducción de 430 observaciones en 111 estaciones:

Gravímetros N° 145 y 146

Estación	N°	Latitud Sur (—)	Longitud Oeste (—)	G. Compensada
Ezeiza	38	34 50,00	58 32,00	979 732,56
Dolores	44	36 19,00	57 43,00	979 881,82
Mar del Plata	48	37 56,00	57 35,00	980 014,23
Tandil	46	37 18,00	59 10,00	979 925,03
Espora	81	38 40,00	62 30,00	980 070,67
B. Blanca	49	38 43,00	62 12,00	980 067,24
Viedma	57	40 51,00	63 1,00	980 248,65
San Antonio O.	56	40 46,00	64 58,00	980 230,66
Choele Choel	54	39 18,00	65 42,00	980 080,06
Villa Regina	53	39 10,00	67 11,00	980 007,14
Neuquén	52	38 57,00	68 9,00	997 978,46
Cutralco	83	38 58,00	69 5,00	979 896,64
Zapala	50	38 54,00	70 3,00	979 793,40
S. M. d. l. Andes	55	40 10,00	71 17,00	979 798,73
Bariloche	60	41 9,00	71 10,00	980 029,71
Iacobacci	59	41 18,00	69 36,00	980 036,43
Patagones	58	40 47,00	62 59,00	980 239,22
Trelew	61	43 14,00	65 19,00	980 453,15
C. Rivadavia	65	45 47,00	67 30,00	980 662,43
Sarmiento	63	45 35,00	68 60,00	980 604,96
Río Mayo	64	45 35,00	71 2,00	980 531,87
Pto. Moreno	66	46 32,00	70 59,00	980 623,50
San Julián 1	109	49 18,00	67 43,00	981 011,81
San Julián 2	70	49 18,00	67 43,00	981 011,90
Los Merinos	68	48 38,00	68 34,00	980 901,12
Gdor. Gregores	69	48 47,00	70 15,00	980 858,24
Argentino	71	50 21,00	72 15,00	981 026,62
Esperanza	72	51 2,00	70 45,00	981 098,60
Gallegos	73	51 38,00	69 12,00	981 205,70
Río Grande	75	53 47,00	67 45,00	981 431,34
Usuhaia	76	54 39,00	68 18,00	981 482,95
Turbio	74	51 36,00	72 13,00	981 160,53
San Julián 3	108	49 18,00	67 43,00	981 011,80
Las Heras	67	46 33,00	68 59,00	980 676,63

Estación	Nº	Latitud Sur (—)	Longitud Oeste (—)	G. Compensada
San Martín	62	44 7,00	70 22,00	980 349,33
Rufino	37	34 16,00	62 42,00	979 654,61
Sta. Rosa	45	36 34,00	64 16,00	979 821,44
San Luis	36	33 17,00	66 22,00	979 400,54
Malargüe	43	35 30,00	69 35,00	979 340,36
R. d. Sauce	47	37 15,00	69 3,00	979 767,20
Gral. Alvear	41	34 58,00	67 44,00	979 583,27
S. Rafael	40	34 35,00	68 23,00	979 466,54
La Consulta	39	33 42,00	69 9,00	979 223,84
El Plumerillo	77	32 50,00	68 50,00	979 231,61
Uspallata	32	32 32,00	69 20,00	978 891,58
Uspallata H	78	31 60,00	68 60,00	978 911,55
Pajas Blancas	28	31 19,10	64 12,70	979 327,50
Paraná	31	31 47,00	60 29,00	979 457,49
Monte Caseros	26	30 16,00	57 38,00	979 339,18
St. Tomé	21	28 29,00	56 3,00	979 193,60
Posadas	16	27 23,00	56 1,00	979 112,08
Pto. Iguazú	8	25 41,00	54 27,00	978 930,42
Resistencia	80	27 20,00	58 60,00	979 143,41
Pajas Blancas	79	31 19,10	64 12,70	979 326,93
Chamical	25	30 22,00	66 19,00	979 227,57
La Rioja	23	29 23,00	66 49,00	979 061,70
San Juan	29	31 34,00	68 23,00	979 199,37
Río Cuarto	35	33 5,00	64 16,00	979 487,25
Bell Ville	34	32 41,00	62 42,00	979 514,01
S. Francisco	30	31 24,00	62 8,00	979 413,37
Ceres	24	29 53,00	61 57,00	979 327,88
La Paz	27	30 48,00	59 41,00	979 381,87
Goya	22	29 6,00	59 13,00	979 260,97
R. S. Peña	14	26 49,00	60 27,00	979 073,58
Charata	15	27 17,00	61 18,00	979 113,51
Añatuya	20	28 27,00	62 51,00	979 200,85
S. d. Estero	17	27 46,00	64 18,00	979 099,05
Catamarca	19	28 27,00	65 47,00	979 033,81
Tinogasta	18	28 5,00	67 38,00	978 709,06
Campo Gallo	12	26 36,00	62 52,00	979 025,36
Monte Quemado	9	25 45,00	62 53,00	978 980,48
C. Castelli	10	25 56,00	60 37,00	979 018,63
Formosa	11	26 14,00	58 13,00	979 043,65
Stroessner	84	25 15,00	57 30,00	978 957,87
Enramada	85	25 15,00	57 30,00	978 987,55
Las Lomitas	4	24 23,00	60 36,00	978 929,40
Ing. Juárez	2	23 53,00	61 51,00	978 855,10
Salta	5	24 51,00	65 29,00	978 498,74
Tartagal	1	22 31,00	63 48,00	978 594,07
Yacuiba	86	21 55,00	63 45,00	978 526,21
Yaguaca	110	21 55,00	63 45,00	978 500,52
Santa Cruz	87	17 40,00	63 5,00	978 364,24

Estación	Nº	Latitud Sur (—)	Longitud Oeste (—)	G. Compensada
San Javier	88	16 5,00	62 35,00	978 336,63
Concepción	89	15 60,00	61 60,00	978 341,65
San d. Velazco	90	16 22,00	60 58,00	978 379,24
Trinidad	91	14 40,00	64 40,00	978 337,49
Santa Ana	92	13 40,00	65 35,00	978 338,71
S. Joaquín	93	12 55,00	64 25,00	978 297,35
Magdalena	94	13 15,00	63 45,00	978 330,74
Guayamerín	95	10 45,00	65 25,00	978 221,60
Riberalta	96	10 50,00	66 05,00	978 237,16
Puerto Rico	97	10 60,00	67 35,00	978 245,70
Cobija	98	10 60,00	68 40,00	978 168,39
Ascensión	99	15 25,00	62 60,00	978 390,26
San José	100	17 40,00	60 45,00	978 452,41
Roboré	101	18 10,00	59 40,00	978 494,70
Camiri	102	20 1,00	63 34,00	978 353,46
González	6	25 4,00	64 11,00	978 851,66
Tucumán	13	26 50,00	65 12,00	978 906,84
Córdoba 129	111	31 19,00	64 13,00	979 351,95
Córdoba 0	103	31 19,00	64 13,00	979 341,48
Junín	104	34 40,00	60 55,00	979 701,35
Buenos Aires	113	34 39,80	58 37,20	979 702,92
Laguna Patos	114	34 27,00	57 46,00	979 696,90
Mercedes	115	33 15,00	58 04,00	979 624,27
Salto	116	31 26,00	57 59,00	979 454,54
Guauguaychú	117	32 60,00	58 37,00	979 587,15
Guauguaychú	118	33 1,00	58 31,00	979 586,07
Buenos Aires	112	34 34,40	58 31,10	979 704,67
San Moxos	105	14 58,00	65 38,00	978 333,51
San Borjas	106	14 45,00	66 60,00	978 254,52
Reyes	107	14 10,00	67 25,00	978 203,19

El error medio cuadrático de las observaciones es de ± 0.085 mgl, con un error medio por estación de ± 0.061 mgl y un error máximo de ± 0.099 mgl.

A causa de que durante la campaña se midió generalmente en estaciones situadas en los mismos aeropuertos, sin vincularlas a la red ya establecida, esta tarea debió realizarse con posterioridad.

Durante dos campañas en el año 1969, y una en el año 1970, el IGM ha vinculado 28 estaciones de la Red de 1er Orden a la de 2º Orden, y 18 estaciones de la Red de 1er Orden han sido referidas a puntos auxiliares. Resta aún referir a puntos auxiliares o vincular a puntos de gravedad conocida, las estaciones situadas en la Patagonia.

2) Red de 2º Orden. Sobre líneas de Nivelación de Alta Precisión (gravedad lineal). (Fig. 1).

Se han efectuado observaciones gravimétricas sobre los puntos fijos de las líneas de nivelación de alta precisión que aparecen en el cuadro siguiente:

Línea (número)	Nodal (número)	Ps. Fs. (cantidad)	Km
N (96)	118	42	118
112	160	39	124
132	116	14	44
133	96	10	26
148	148	60	182
170	136	64	154
172	137	62	167
173	155	43	121
175	120	60	164
176	124	50	162
191		75	223
193		47	146
194		38	117
201		32	98
202		45	137
203		45	136
204	113	40	117
205	103	34	103
206	104	32	95
207		63	186
208		48	140
210		45	135
n (XVIII) A		11	70
23	13	999	2.695

Fueron utilizados en las mediciones, los gravímetros diferenciales La Coste y Romberg N° 145 y 146. La constante de cada aparato es verificada en la "Base de Control Buenos Aires", antes y después de cada campaña.

3) *Densificación de la red con el mismo instrumental (gravidad areal).* (Fig. 1).

Se efectuaron determinaciones gravimétricas en puntos acotados, situados en el interior de los polígonos de nivelación de alta precisión, densificando así la red de puntos observados a los fines de la confección de la Carta Gravimétrica Regular.

Las áreas cubiertas corresponden a los polígonos N° 56, 57, 58, 66, 68, 69, 85, con un total de 321 puntos, con una densidad de 1 punto cada 100 Km².

4) *Base de control para gravímetros estáticos.*

Esta Base de Control que se extiende desde el Punto Buenos Aires A, en Miguelete Provincia de Bs. As., hasta San Miguel del Monte 122, 5 kilómetros al sur, determinando en su recorrido las estaciones de Ezeiza (Buenos Aires J), Cañuelas y La Noria, fue establecida por la Facultad de Ingeniería y medida en esa oportunidad por el Profesor Hamilton de Canadá. Posteriormente el I.G.M. la adoptó como Base de Control, recorriéndose con el instrumental, antes y después de cada campaña realizada por éste.

Los valores adoptados provisoriamente para las diferencias entre estaciones son:

Buenos Aires A	28,00 $\pm$ 0,007
Buenos Aires J	17,24 $\pm$ 0,012
Cañuelas	12,20 $\pm$ 0,007
La Noria	34,88 $\pm$ 0,006
San Miguel del Monte	
	92,32 Miligales

Estas diferencias se han adoptado en base a mediciones ida y vuelta efectuadas con los aparatos La Coste y Romberg Nos. 145 y 146 en el año 1968 y 1969.

El recorrido de la Base de Control y las monografías de las estaciones se acompañan como Fig. 2 y 3.

5) *Base de Control de Gravímetros Estáticos en Santa Fe.*

En colaboración con la Facultad de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura (FCIA) de la Universidad Nacional del Litoral, se determinó una base corta para control de gravímetros estáticos. Las mediciones se realizaron en Septiembre de 1938, utilizándose simultáneamente los aparatos La Coste y Romberg Nos. 145 y 146 del IGM, y el Worden Modelo Master 776 de la FCIA, efectuando el recorrido en "rulo".

La Base se extiende desde el Aeropuerto del Fisherton (Rosario) hasta el Aeropuerto de Sauce Viejo (Santa Fe), habiéndose establecido diez estaciones intermedias.

La latitud media correspondiente a esta Base es de $-32^{\circ}20'0''$, y su longitud y diferencia en gravedad aproximadas son de 159,0 Km y 95,6 mgl respectivamente.

6) *Base de Calibración Argentina.*

Como ya se expone en el subtítulo Red de 1er. Orden, como una extensión de la Operación BACARA, se efectuó una nueva medición de los sectores norte y centro (Bahía Blanca - Salta), de la Base de Calibración Argentina, contando con los cuatro gravímetros La Coste y Romberg mencionados.

Asimismo, en colaboración con el Instituto de Geodesia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, se realizó la medición de 7 secciones en que subdividió la base de Calibración entre el Punto de Referencia Nacional Buenos Aires A, situado en Migueletes (Instalaciones Sargento Mayor Alvarez de Condarco del Instituto Geográfico Militar) y el Aeropuerto de Harding Green en Bahía Blanca.

7) *Perfil Gravimétrico Tandil - Mar del Plata.*

En los meses de noviembre y diciembre de 1967, en colaboración con Facultad de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura de la Universidad del Litoral, se efectuó la medición de la gravedad en 76 puntos de las líneas de nivelación N38 y n45C, entre el Nodal 77 de Tandil y el Nodal 71 de Mar del Plata, con una distancia de 190 Km entre ellos.

Se utilizaron los dos aparatos La Coste y Romberg del I.G.M. Nos. 145 y 146.

8) *Observaciones en la Antártida.*

En Septiembre de 1967 la Fuerza Aérea Argentina realizó vuelos en el Sector Antártico, participando en ellos un técnico del Instituto Geográfico Militar, quien mediante un gravímetro Worden vinculó las bases argentinas de Matienzo y Esperanza en el Continente Antártico con la ciudad de Río Gallegos en el Continente Americano.

VINCULACIONES INTERNACIONALES

1) *Argentino - Boliviana.* (Fig. 4).

En el transcurso de la Operación BACARA, como ya se expuso anteriormente, se llevaron a cabo mediciones gravimétricas en territorio boliviano, con la colaboración del Servicio Geodésico Interamericano y de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos.

Se hicieron observaciones en 21 estaciones, contando con igual instrumental que en la mencionada Operación BACARA, trabajándose en el período que va del 10 al 28 de Agosto de 1968.

Los resultados obtenidos de las observaciones con los aparatos del IGM se dan con los correspondientes a los de la Red de 1er. Orden.

2) *Argentino - Uruguay.* (Fig. 4).

En el mes de mayo de 1969, se realizó la vinculación gravimétrica de las estaciones Buenos Aires A, Aeroparque Buenos Aires, Monte Caseros y Gualeduaychú de la Red Gravimétrica Argentina, con las estaciones Colonia, Mercedes y Salto de la Red Gravimétrica de la República Oriental del Uruguay.

Las mediciones en aeropuertos se efectuaron con los dos aparatos La Coste y Romberg del IGM, Nos. 145 y 146, que fueron transportados con un avión Cessna 182. Se realizó el siguiente recorrido:

Buenos Aires A - Colonia (Ur) - Mercedes (Ur) - Salto (Ur) - Monte Caseros (Arg) - Salto (Ur) - Gualeduaychú (Arg) - Colonia (Ur) - Aeroparque Buenos Aires - Buenos Aires A.

Los resultados obtenidos de las observaciones se dan junto a los obtenidos para la red de 1er. Orden.

3) *Argentino - Paraguaya - Boliviana.* (Figs. 4 y 5).

En cumplimiento de las resoluciones de la IX Asamblea General del IPGH, referentes a trabajos de vinculación gravimétrica entre países americanos, se llevaron a cabo mediciones gravimétricas diferenciales en aeropuertos de las Repúblicas de Argentina, Bolivia y Paraguay.

De esta forma se amplió la red gravimétrica ejecutada durante la ya mencionada Operación BACARA, que abarcó aeropuertos de Argentina y Bolivia.

Si a dichas tareas se le suma la red establecida en aeropuertos de la República Oriental del Uruguay que fue vinculada a la Red Argentina en el año 1969, vemos que los cuatro países nombrados, poseen un muy aceptable cubrimiento gravimétrico de control, que forma un solo sistema internacional.

Las tareas de vinculación argentino-paraguaya, previo el acuerdo de las autoridades de los diferentes países involucrados, fueron llevadas a cabo por personal técnico del Instituto Geográfico Militar Argentino (IGMA), con la colaboración del personal del Instituto Geográfico Paraguayo (IGMP), del Servicio Geodésico Interamericano (IAGS - EE.UU), y del Ejército Boliviano.

El IAGS facilitó los aviones con que se efectuaron los vuelos en el período 16 a 24 de abril de 1970.

Se utilizó en una primera etapa un avión Otter de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, y luego se alquiló a una empresa privada del Paraguay un Cessna 180.

— *Instrumental:*

Se utilizaron dos gravímetros La Coste y Romberg Nos. 145 y 146, que previamente participaron en la Operación BACARA y en la vinculación argentino-uruguaya y que intervienen activamente en las mediciones de la Red Gravimétrica de segundo Orden de la República Argentina. Dicho instrumental es controlado antes y después de cada campaña en la Base de Contraste para gravímetros existente en la Provincia de Buenos Aires, República Argentina.

— *Selección de las estaciones a medir:*

Teniendo en cuenta de que el objetivo de estas mediciones, es el desarrollo de una red gravimétrica regional unificada de control, de alta precisión, los puntos a medir fueron seleccionados guardando siempre ciertas exigencias:

1. — La red tomará como origen una estación que forme parte de una red de primer orden y que se halle vinculada a Postdam.
2. — Las estaciones deberán estar situadas en forma tal que posean facilidades para el acceso por vía aérea y terrestre.
3. — La situación y densidad de las estaciones, dependerán del desarrollo del área que se trate y del tiempo límite de 48 horas entre la medición de arranque (de ida) y la de cierre (de vuelta).

Sentada dichas premisas, se realizó un esquema que incluye 15 estaciones a medir, cerrándose de esta manera 7 polígonos:

Polígono	Estaciones	Observaciones
1	Gabino Mendoza	} Diferencia determinada en Operación BACARA
	Las Lomitas	
	Camirí	
2	Asunción	
	Salazar	
	Filadelfia	
	Madrejoncito	
	Fuerte Olimpo	
3	Concepción	
	Salazar	
	Las Lomitas	
	Asunción	} Diferencia determinada en Operación BACARA

Polígono	Estaciones	Observaciones
4	Asunción Concepción Caballero Puerto Stroessner	
5	Asunción Puerto Stroessner Encarnación	
6	Asunción Posadas Encarnación	} Diferencia determinada } en Operación BACARA
7	Encarnación Posadas Puerto Iguazú Puerto Stroessner	} Diferencia determinada } en Operación BACARA

— *Desarrollo de los trabajos.*

El método de medición adoptado es el de ida y vuelta, tratando como ya vimos de hacer ambas mediciones dentro de las cuarenta y ocho horas, o cerrando polígonos como sucedió en uno de los casos.

Las lecturas en los aparatos fueron realizadas teniendo el cuidado de comenzarlas 15 minutos después de haber puesto el aparato en estación. Se realizaron tres lecturas, con intervalos de aproximadamente 3 a 4 minutos, buscando de que la diferencia entre ellas no sea mayor que 0,1 divisiones.

Las observaciones se encuentran en proceso de cálculo; los resultados que se obtengan serán publicados oportunamente.

4) *Argentino - Brasileño.*

En el mes de febrero de 1969, se efectuó la medición de líneas de nivelación de alta precisión de la Red Argentina hasta la frontera de Brasil. Se proyecta efectuar la vinculación con dicho país en el mes de noviembre próximo, a través del puente internacional de Paso de Los Libres-Uruguayana.

CARTA GRAVIMETRICA REGULAR

Se continúa con el plan de trabajo que comprende la publicación de la Carta Gravimétrica Regular de la República Argentina.

Se han publicado ya dos hojas, Villa María y Pehuajó, a escala 1:500.000.

Ambas muestran las curvas isoanómalas de Bouguer con equidistancia de 5 mgals., habiéndose efectuado para tal fin 1910 determinaciones de la gravedad, lo que significa una densidad de 1 punto cada 63 Km² aproximadamente.

PERFIL CAMPO INCHAUSPE — FRONTERA ARGENTINO- BRASILEÑA — FRONTERA ARGENTINO-CHILENA

Contribuyendo a un mejor conocimiento geodésico-geofísico del territorio nacional, se ha iniciado la determinación y aprovechamiento de perfiles meridianos y paralelos que contarán con valores altimétricos, gravimétricos (Anomalías de Aires libre, Bouguer, topográfico-isostática), y distancias geoide-elipsoide. Uno de estos perfiles se establece aprovechando el perfil geoidal ya existente, realizado en base a determinaciones astrogeodésicas, que se extiende de Norte a Sur desde Campo Inchauspe (-36°) hasta el paralelo -30° ; y de Oeste a Este, desde el meridiano -62° hasta la frontera con Brasil (-57°).

La densidad de puntos astronómicos en este perfil es de 1 cada 30 Km aproximadamente.

Se ha procedido a calcular y graficar el perfil gravimétrico (anomalía de Aire libre; Bouguer) y está en proceso de cálculo en el Dpto. Geotopocartográfico de la Facultad de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura de la Universidad del Litoral, la corrección topoisostática de los valores en puntos distanciados cada 30 Km a lo largo del mencionado perfil.

Se ha iniciado asimismo la confección de un perfil a lo largo del paralelo -36° , que va desde el Océano Atlántico (-57°) a la frontera con Chile (-70°).

Se ha efectuado ya la medición y cálculo de los valores de gravedad y se ha graficado la altimetría y las anomalías de Aire libre y Bouguer. Se procederá a continuación al cálculo de las correcciones topoisostáticas, y al del perfil geoidal, que será menos denso que el anterior, pues posee sólo un valor de coordenadas astronómicas cada 200 Km aproximadamente. Sin embargo se preve una futura densificación del mismo.

Se proyecta continuar el perfil a lo largo del paralelo -30° desde el meridiano -62° hasta el -67° y ejecutar otro que se extendería a lo largo del meridiano -65° , desde el paralelo -24° al -42° .

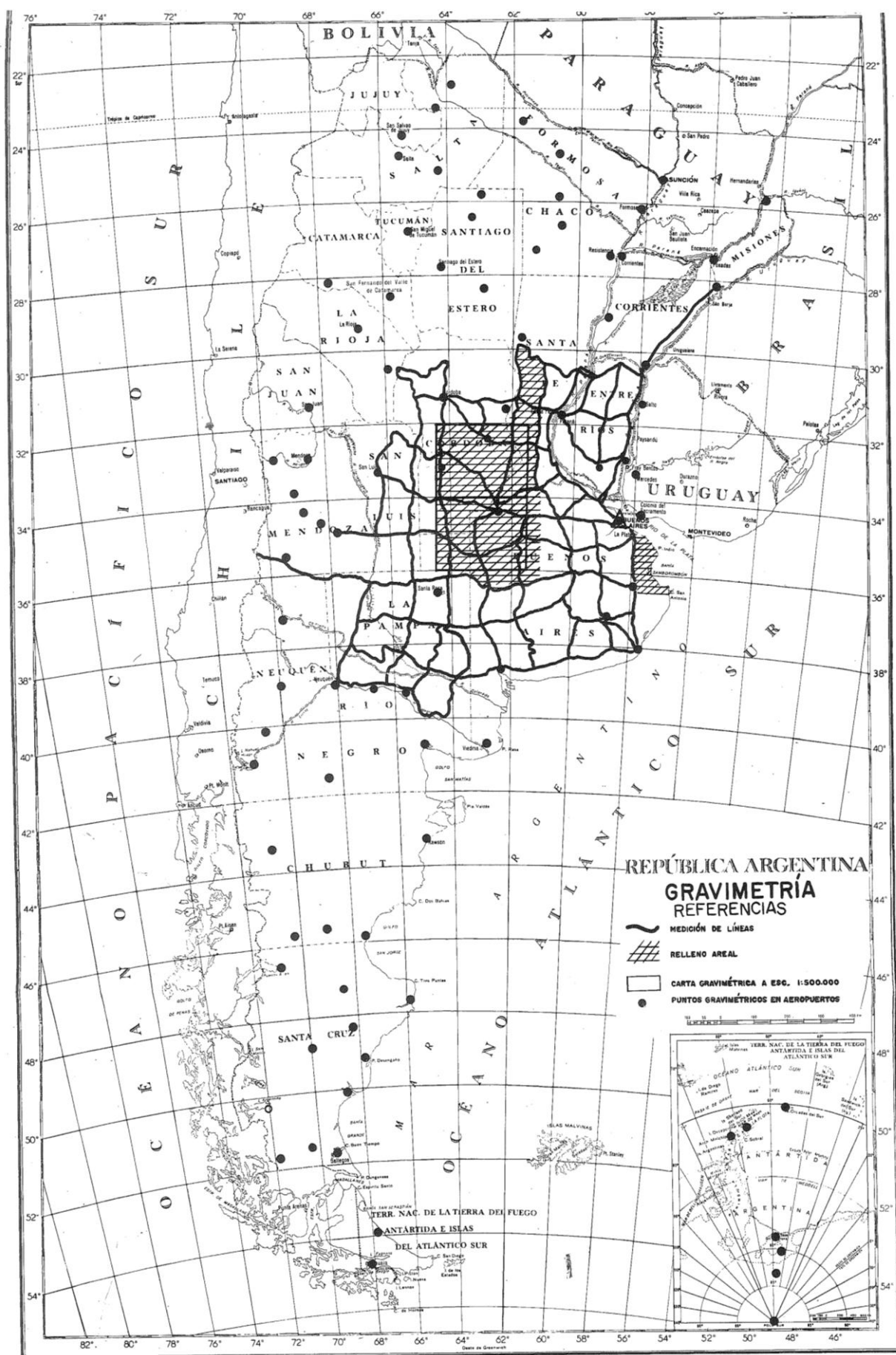
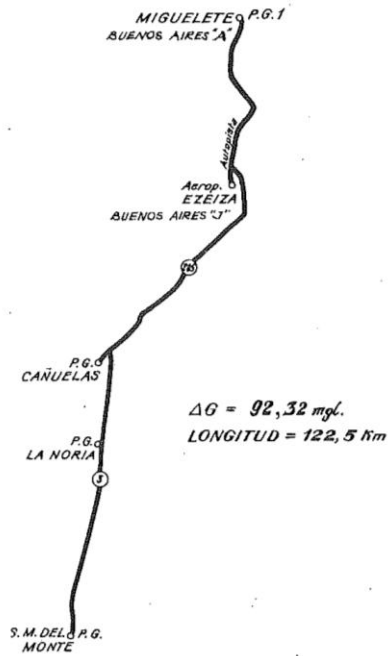
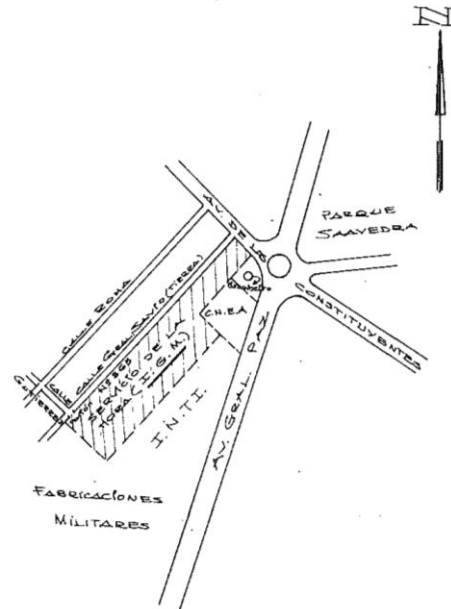


FIGURA 2

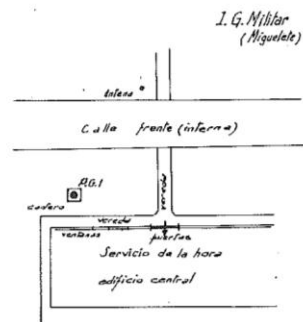
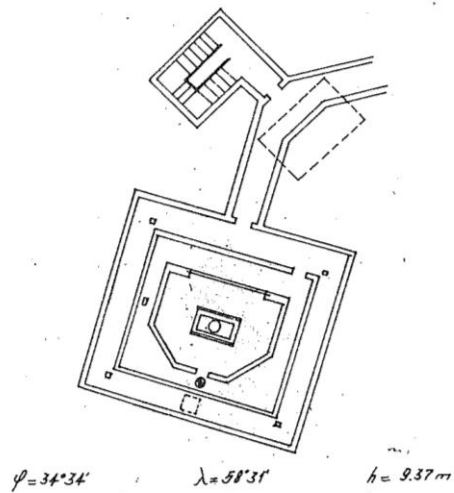
RECORRIDO DE LA BASE DE CONTROL



UBICACION P.G. BUENOS AIRES "A"



P.G. BUENOS AIRES "A"

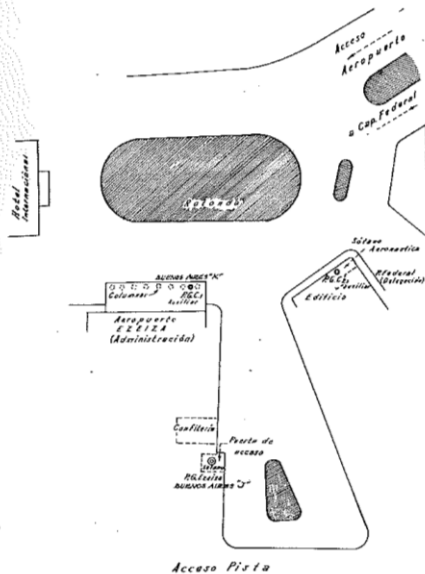


P.G. N°1

$\varphi = 34^{\circ}34'$ $\lambda = 58^{\circ}31'$ $h =$

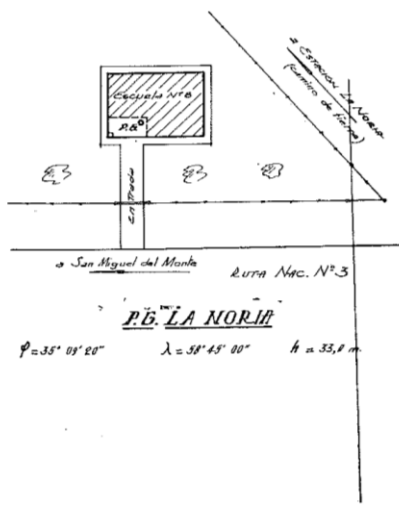
FIGURA 3

UBICACIÓN DE PUNTOS EN EZEIZA



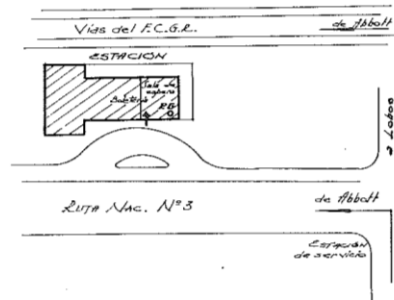
P.B. BUENOS AIRES "K"

$\varphi = 34^{\circ} 49' 50''$ $\lambda = 58^{\circ} 33'$ $h = 20,7 m$



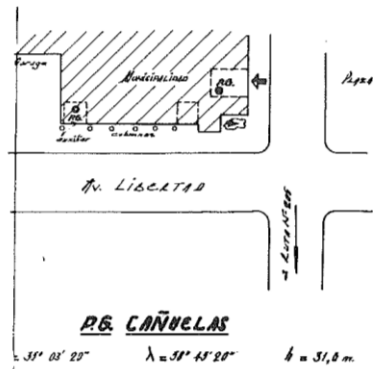
P.B. LA NORIA

$\varphi = 35^{\circ} 05' 20''$ $\lambda = 58^{\circ} 45' 00''$ $h = 33,8 m$



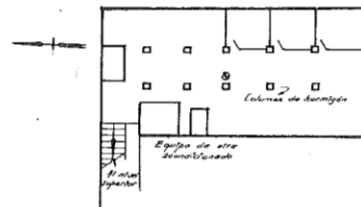
P.B. MONTE

$\varphi = 35^{\circ} 25' 10''$ $\lambda = 58^{\circ} 49' 00''$ $h = 23,0 m$



P.B. CAÑUELAS

$\varphi = 35^{\circ} 03' 20''$ $\lambda = 58^{\circ} 45' 20''$ $h = 31,8 m$



P.B. BUENOS AIRES "J"

$\varphi = 34^{\circ} 44' 30''$ $\lambda = 58^{\circ} 38' 20''$ $h = 18,4 m$

Fig. 4

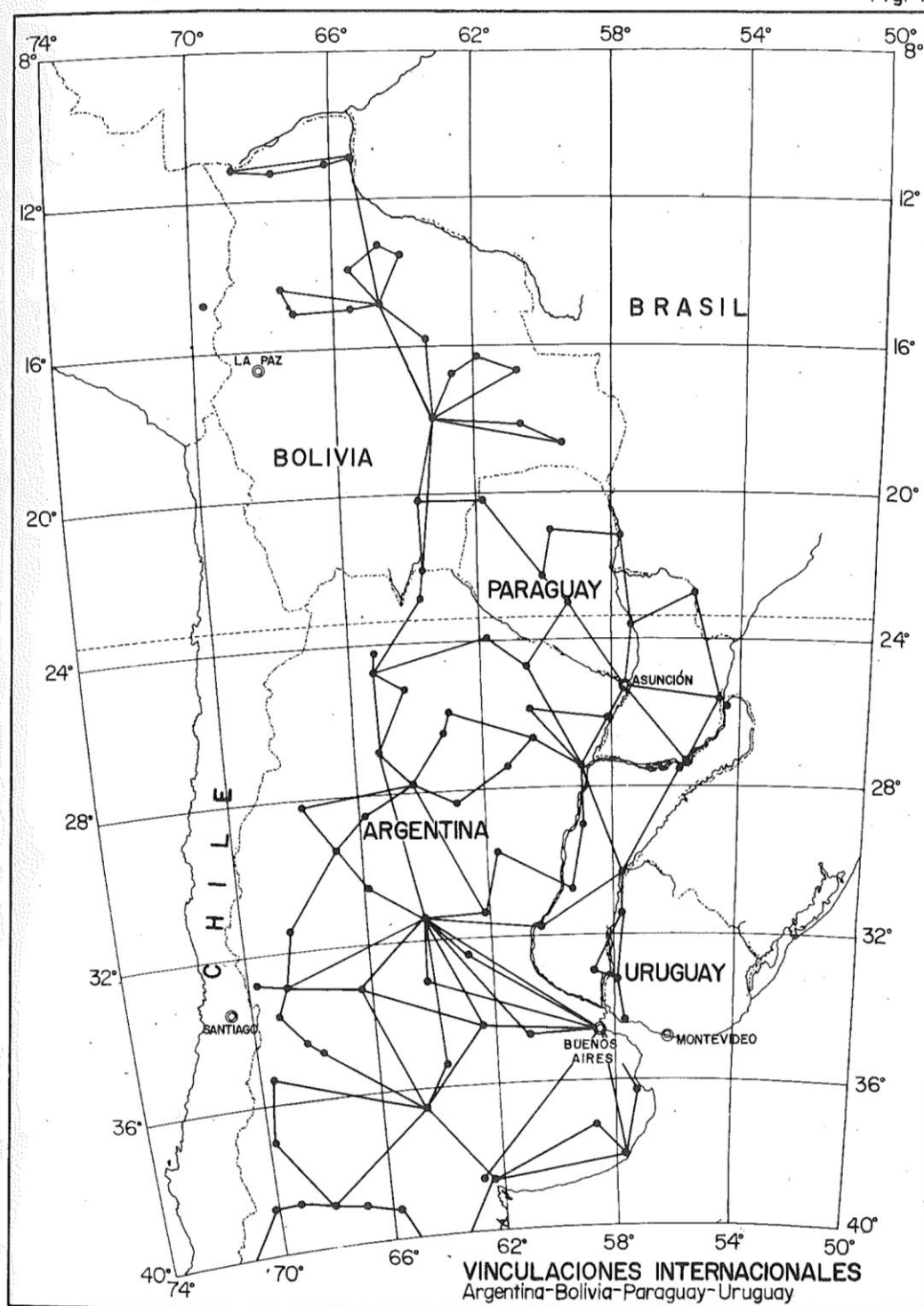
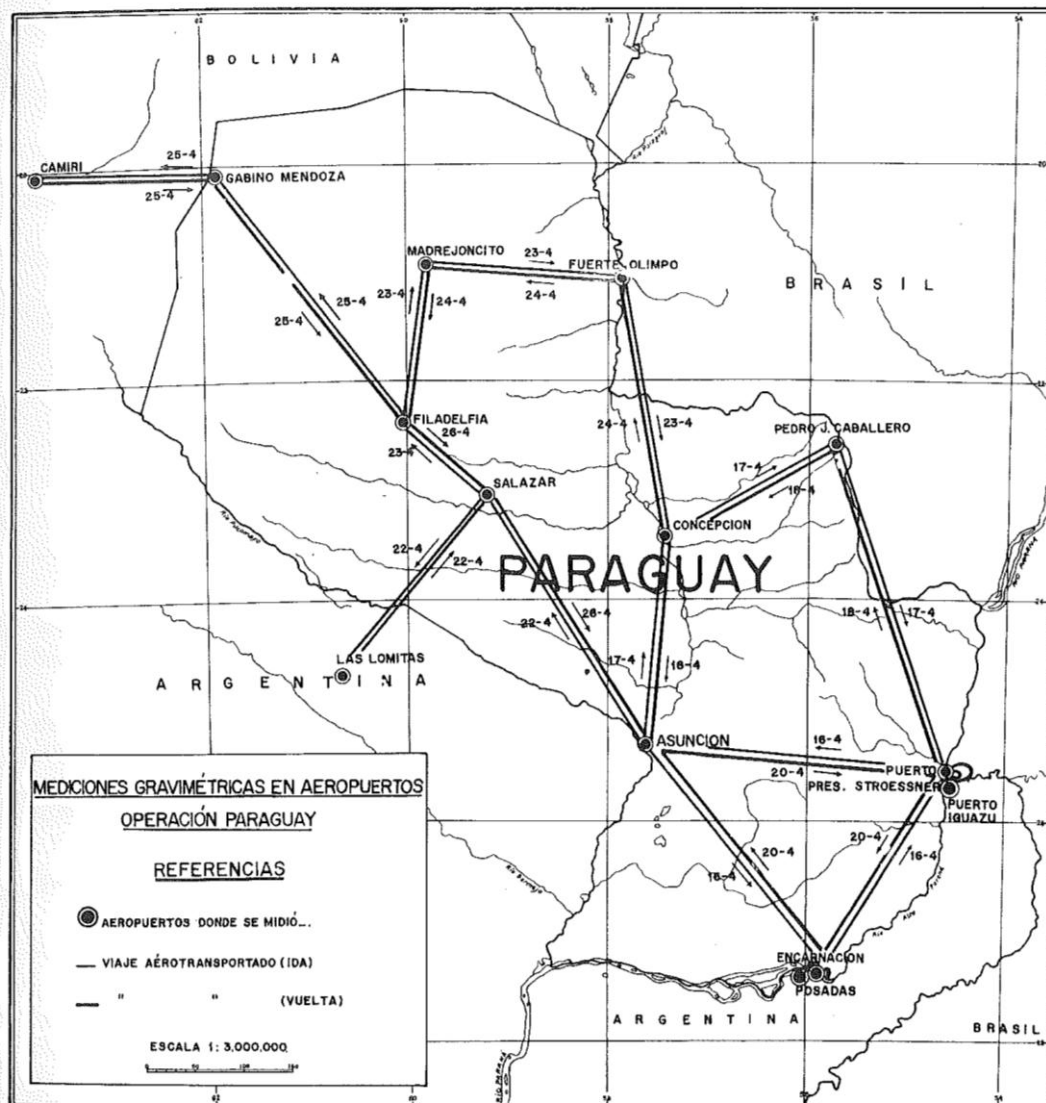


FIGURA 5



UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PERFILES

Fig. 6

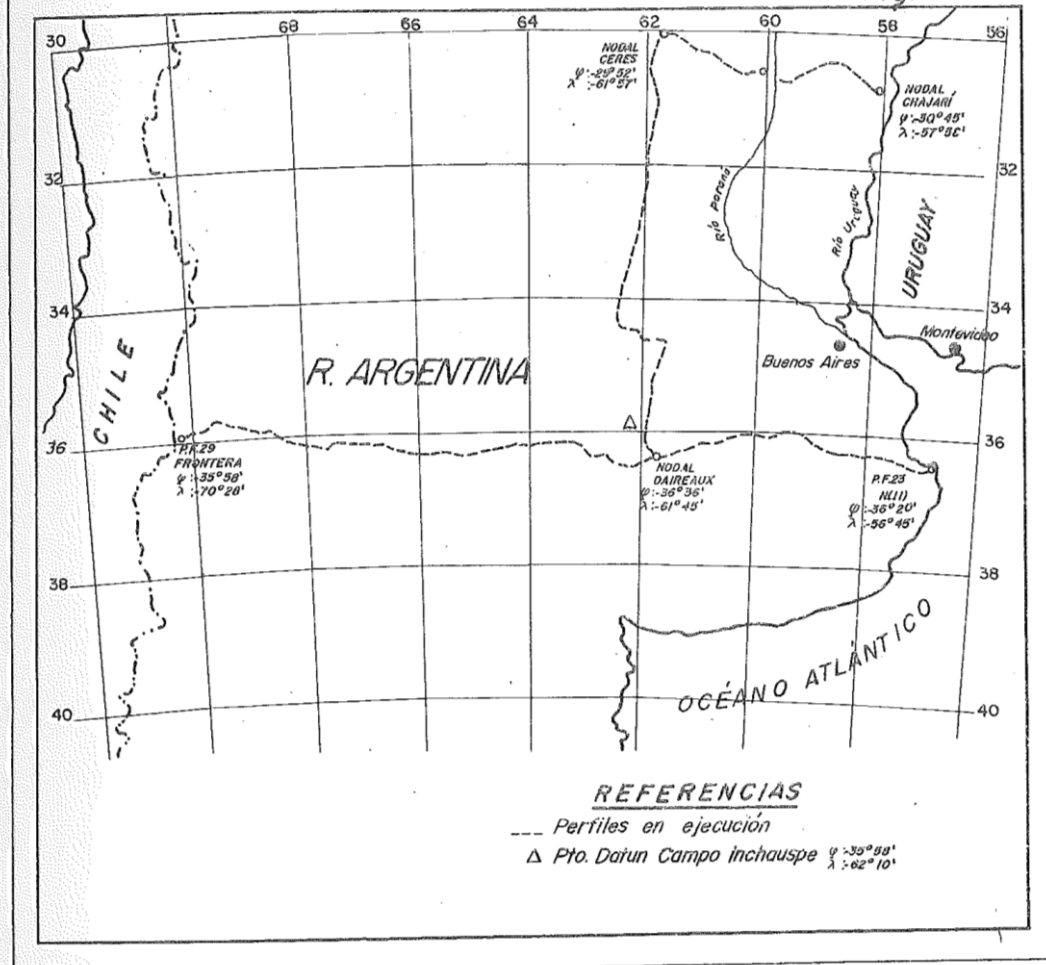


Fig. 7

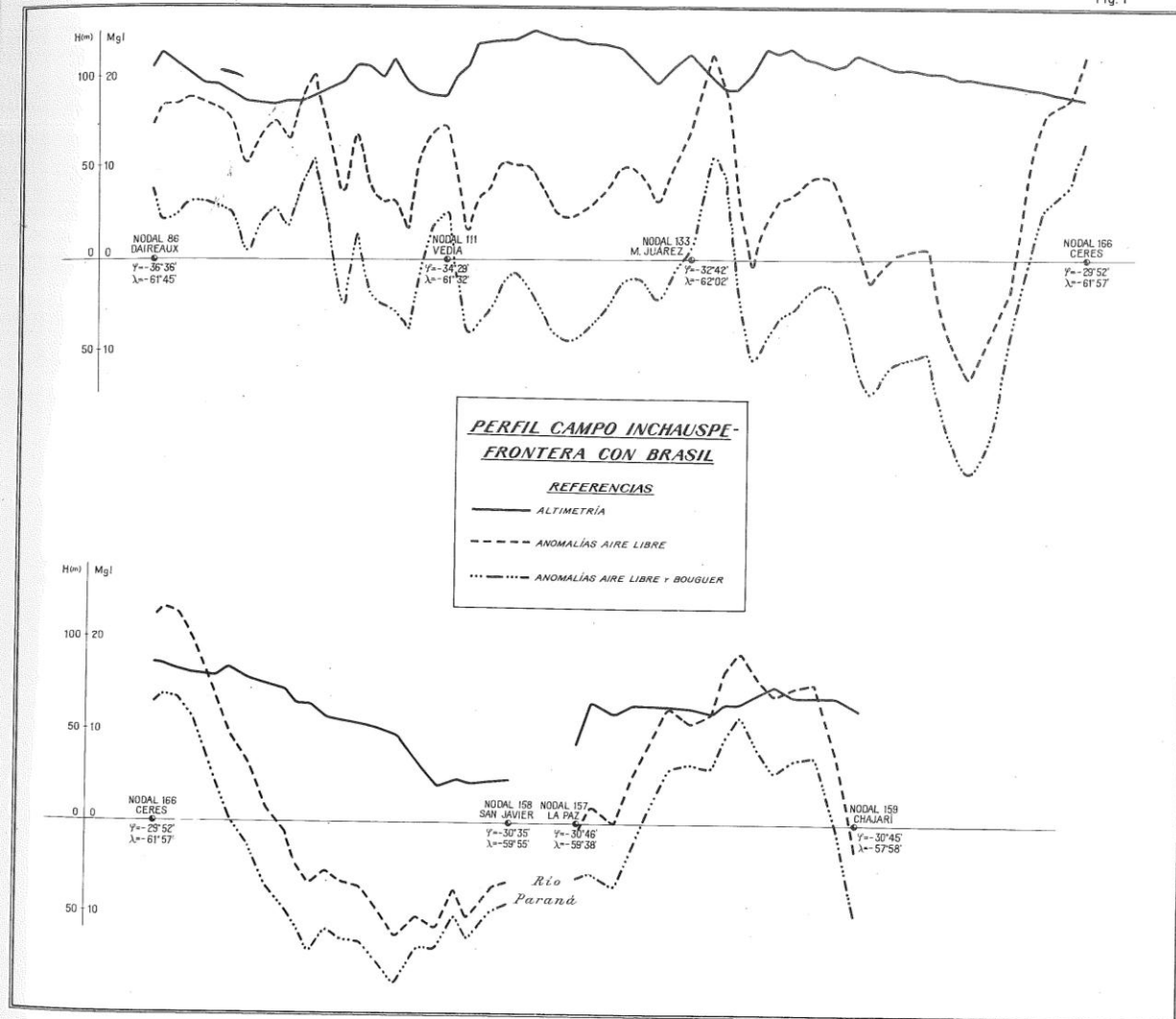
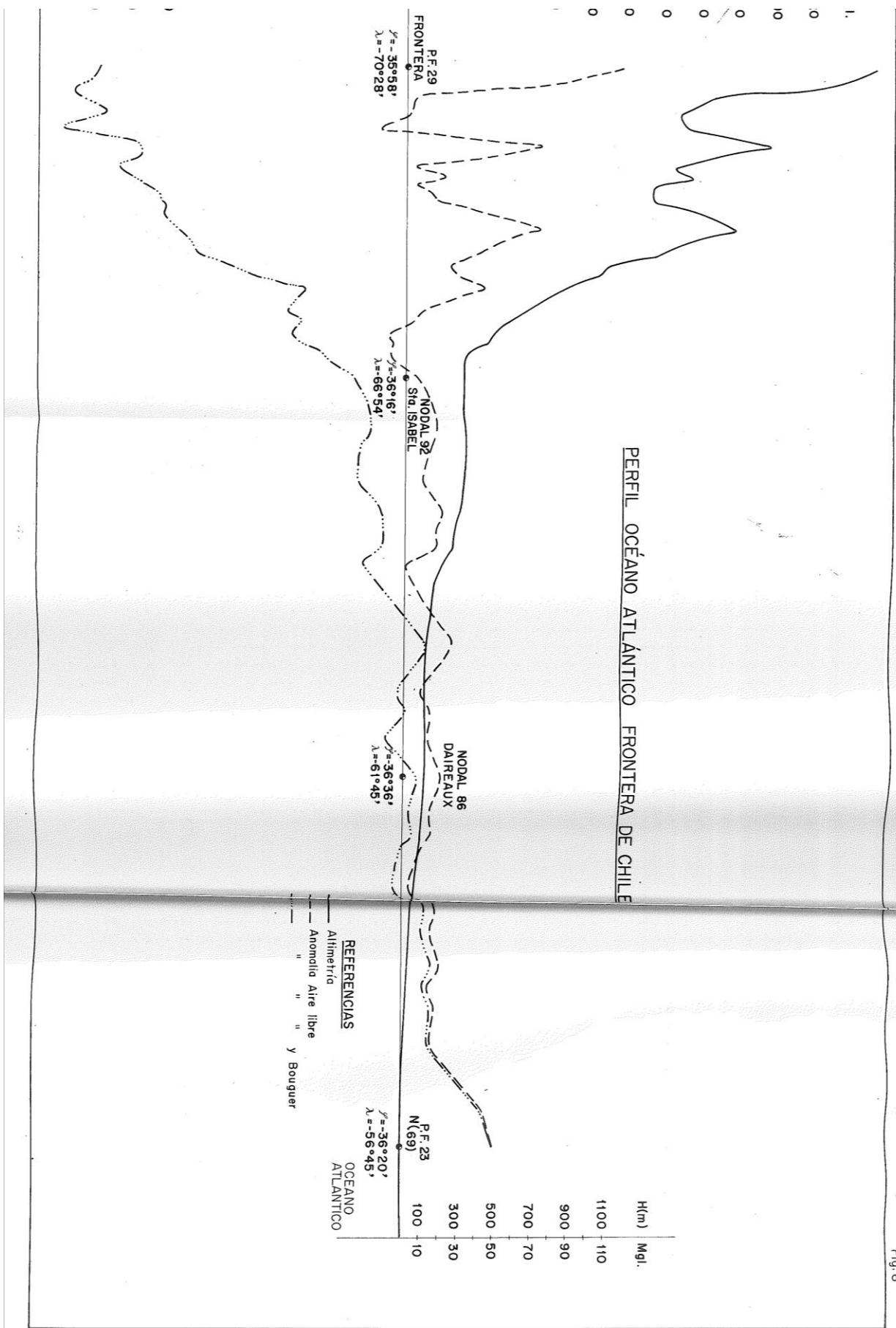


Fig. 8



YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES

Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), en ejecución conjunta con el Servicio de Hidrografía Naval (SHN), tiene en marcha un amplio plan de trabajos geofísicos, denominado GARRA. Dicho plan tiene por finalidad la ampliación de los conocimientos Geológicos y Geofísicos del país que complementado con los trabajos normales y especiales de exploración petrolífera ya realizados y a ejecutar permitirán un mejor conocimiento de los recursos naturales que posee la Nación.

En lo referente a Gravimetría, se convino con el SHN, la ejecución del levantamiento y cálculo (operación BACARA) de un total de setenta y nueve (79) puntos medidos.

El trabajo se realizó con la colaboración del citado Servicio de Hidrografía Naval, el Instituto Geográfico Militar y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, de acuerdo al siguiente detalle:

Se emplearon cuatro (4) gravímetros La Coste y Romberg, geodésicos, Nos. G56, G57, G145 y G146 de alta precisión ($\pm 0,001$ mgl). Fueron contrastados en la Base de Calibración Argentina que se tomó como eje central de apoyo del levantamiento.

Medio de transporte.

Se utilizaron dos (2) aviones Beechcraft C.45. Velocidad media de vuelo ciento treinta (130) nudos con un total de treinta y cinco mil (35.000) Km lineales volados en ciento cuarenta (140) horas.

Trabajos de campaña.

Se emplearon setenta y dos (72) días efectivos desde el 7 de junio de 1968 hasta el 17 de octubre de 1968.

Se hizo estación en setenta y nueve (79) puntos gravimétricos que fueron amojonados, con un total de novecientos ochenta y ocho (988) observaciones.

Trabajos de gabinete.

Fueron los siguientes:

- 1 — Pasaje de divisiones del dial a miligales.
- 2 — Correcciones lunisulares aplicadas a cada lectura.
- 3 — Corrección por deriva de los gravímetros.
- 4 — Corrección por factor de calibración.

5 — Compensación de la red.

6 — Valores definitivos de gravedad compensada.

Relevamiento de la Cuenca del Río Salado.

Al margen de sus trabajos gravimétricos habituales Y.P.F. realizó un relevamiento expeditivo de la zona denominada Cuenca del Río SALADO, en rutas existentes sobre mojones de líneas de nivelación de Alta Precisión. Las planimetrías individuales y cotas de estas líneas fueron suministradas por el Instituto Geográfico Militar.

Se vinculó este trabajo a la estación Fundamental BUENOS AIRES A (MIGUELETES).

Instrumental utilizado.

Se emplearon DOS (2) gravímetros: un Worden N° 175 y un Y.P.F. N° E.D.5.

Medio de transporte.

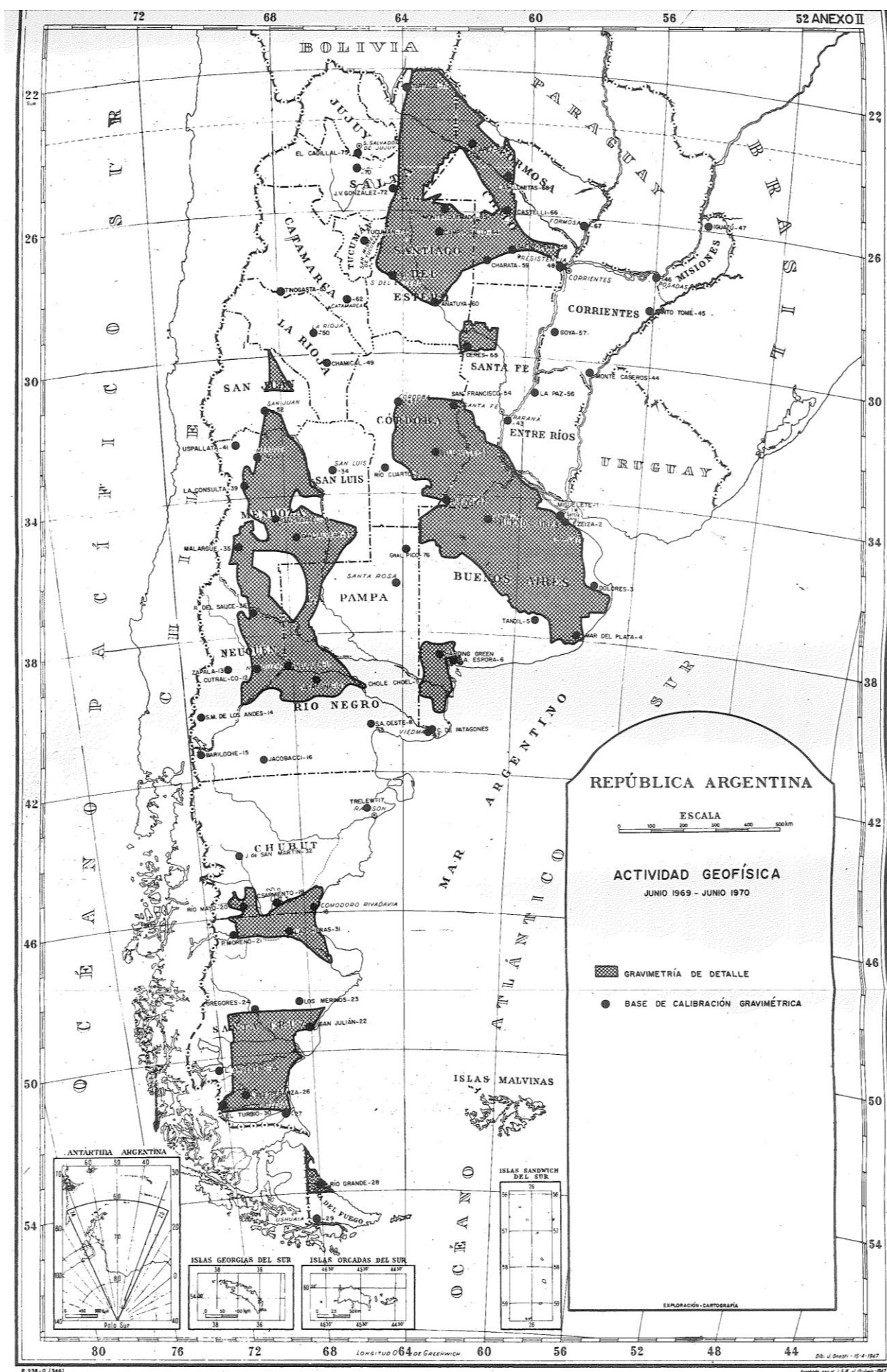
Automotor.

Trabajos de campaña.

La tarea se llevó a cabo en dos etapas, en la 1ª se cubrió parte de la provincia de BUENOS AIRES y en la 2ª, partes de las provincias de SANTA FE y CORDOBA. (Cuadro 1).

CUADRO 1.

Etapas	Duración de la campaña DIAS	Superficie cubierta Km2.	Km. lineales realizados Km.	Cantidad de estaciones relevadas Nº	Densidad de Km2 por estación
1ª Bs. As.	188	134.250	10.509	3.041	44,0 Km ² /est.
2ª S. Fe y Córdoba	57	87.310	5.834	1.661	52,5 Km ² /est.
TOTALES:	245	221.560	16.343	4.702	—



SERVICIO DE HIDROGRAFIA NAVAL

El Servicio de Hidrografía Naval efectuó mediciones relativas de la aceleración de la gravedad en 79 estaciones distribuidas en todo el territorio del país durante los meses de junio a octubre de 1968. Dicho relevamiento fue denominado Operación BA. CA. RA.

El proyecto, ejecución y cálculo del levantamiento fueron realizados por el Servicio de Hidrografía Naval a requerimiento de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, colaborando en el mismo el Instituto Geográfico Militar con dos gravímetros La Coste y Romberg y un observador y el Instituto de Geodesia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Bs. As., con un gravímetro Worden.

Los resultados se encuentran depositados en la Secretaría de Estado de Energía, teniendo copia de los mismos el Servicio de Hidrografía Naval e YPF. Copia de los datos de Campo y Monografías fueron entregadas al Instituto Geográfico Militar.

El propósito de la tarea fue:

Realizar un levantamiento general de utilidad para el apoyo de los Relevamientos Gravimétricos relativos con fines de prospección, efectuados y a efectuarse por YPF.

Posibilitar la reiteración de determinaciones gravimétricas en estaciones de la Base de Calibración Argentina, establecida por el Instituto de Geodesia de la Universidad de Bs. As., para calibración de gravímetros estáticos.

Todas las determinaciones fueron referidas al valor absoluto obtenido por el Instituto de Geodesia en Miguelete (Pcia. de Bs. As.).

$$(g = 979.705,0 \text{ mgl.})$$

Instrumental:

Se utilizaron 4 (cuatro) gravímetros La Coste y Romberg Geodésicos Nos. G 56; G 57; G 144 y G 145 y un Worden Termostatzado N° 488, adoptándose como criterio básico para ubicar las estaciones aquellos aeródromos utilizables por aviones comerciales, o en su defecto lugares próximos a los mismos reocupables con independencia de factores meteorológicos adversos.

Trabajos de campaña:

Los lugares donde fueron realizadas las mediciones se identificaron con referencias de bronce de 0,10 m de diámetro, con el N° de la estación respectiva y la inscripción en su contorno: Instituto de Geodesia - Facultad de Ingeniería U. B. A.

Como en todo levantamiento gravimétrico de 1er. orden, se realizó la calibración antes y después de efectuar el relevamiento general sobre tramos de la Base de Calibración.

La deriva de los instrumentos se obtuvo al medir tramos en el sentido ascendente y descendente de la variación de gravedad.

El traslado del instrumental se efectuó utilizando aviones Beechcraft C. 45 pertenecientes a la Agrupación Aerofotográfica de la Base Naval de Punta Indio.

Compensación:

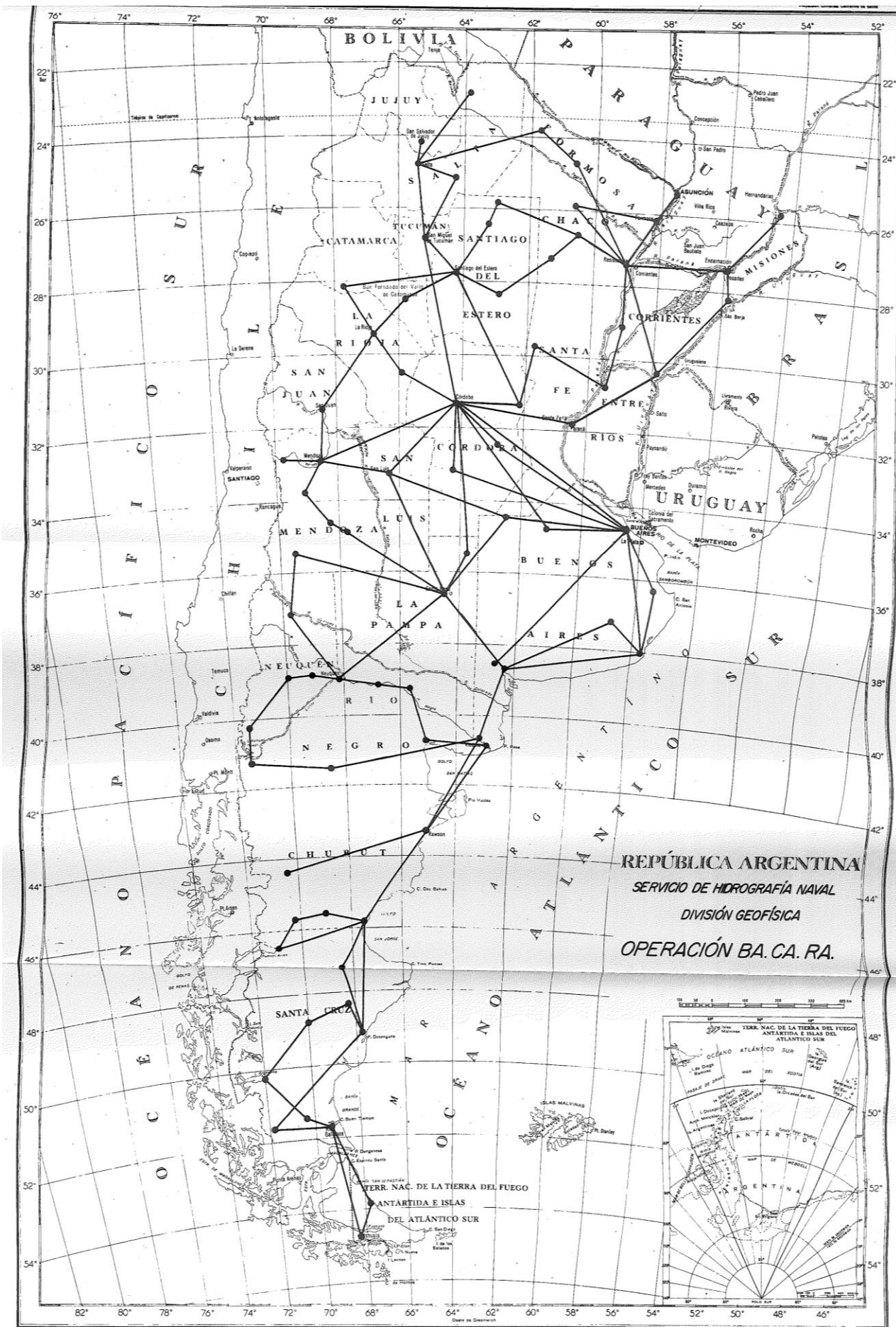
Para efectuar la compensación de la red se establecieron 22 polígonos, cuyos errores de cierre oscilaron entre 0 y 0,18 mgl.

Para determinar la diferencia de gravedad de los lados de cada polígono, se promediaron las lecturas corregidas de los gravímetros y se eliminaron aquellas que diferían en un valor mayor de 0,1 mgl. con respecto al promedio.

A los lados de los polígonos se les fijó un peso que es función de la cantidad y calidad de las observaciones y del número de secciones intermedias en que se dividió a los lados.

En cuanto a peso y tolerancia, los tramos aislados de la red fueron considerados con el mismo criterio.

Los cálculos se realizaron con valores de aceleración de la gravedad al milésimo, a los efectos de asegurar el centésimo de mgl.



FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

Perfil Gravimétrico entre los Océanos Atlántico y Pacífico:

En América del Sur próximo al paralelo 34° S a través de la República de Chile - Argentina y Oriental del Uruguay, por resolución de Asambleas Internacionales (Helsinki 1960 U. G. G. I.) Buenos Aires 1961 y Guatemala 1965 (IPGH) y París Comisión Gravimétrica Internacional 1962 y 1965.

Parte realizada y comunicada a las Reuniones del IPGH Guatemala 1965 pág. 33/38.

Se cumplieron las Resoluciones de las Reuniones del IPGH Guatemala 1965 y de la Comisión Gravimétrica Internacional París 1965.

Se realizaron 33 estaciones entre Montevideo y Punta del Este 250 km; se realizaron con el gravímetro Worden 51 en enero de 1967. Se obtuvieron anomalías entre 5,24 y 30,01 miligales con altitud de estaciones entre 82 m y 4 m.

Entre el 22 de junio y el 6 de julio de 1967, se vincularon los Alipuertos entre Buenos Aires y Colonia, trasportando en el Aliscafo el gravímetro Worden con termostato 488 del Instituto de Geodesia y el gravímetro La Coste y Romberg G nv/61 facilitado por el Interamerican Geodetic Survey al Instituto Geográfico Militar del Uruguay con todo éxito y luego entre Colonia y el punto fundamental de la República Oriental del Uruguay, en el Aeropuerto Internacional de Carrasco con trasporte en automóvil.

Se realizaron 38 estaciones en 182 km con anomalías 0,9 a 43,2 mgal. y altitudes 2,4 m a 54,3 m.

Con esta medida se pudo tener el siguiente control:

Diciembre año 1962	Ezeiza - Carrasco	14,46 mgal.
año 1967	Ezeiza - Carrasco	14,55 mgal.

Prolongación del perfil de Este a Oeste desde Punta del Este hacia el Este en setiembre de 1968.

Se realizaron 11 estaciones con el gravímetro submarino telecomandado trasportado en el buque oceoneográfico Capitán Cánepa.

Cotas Geopotenciales - Transporte del gravímetro en helicóptero:

Se ha experimentado la determinación en los vértices de la triangulación entre 2400 y 3400 m s. n. m. y de altitud geométrica conocida del valor de la gravedad, para obtener la cota geopotencial, trasportando el gravímetro en un helicóptero facilitado por atención de Agua y Energía.

En tres horas se determinó el valor de la gravedad en tres cerros, lo que hubiera necesitado cuatro días con trasporte en mula.

En abril de 1968 y por atención de la Comisión del Plan Cordillero, que facilitó un helicóptero, se ha determinado el valor de la gravedad a los mismos fines anteriores en 30 vértices de la triangulación y prolongado las determinaciones hasta el Cristo Redentor.

Mediciones gravimétricas en puntos del fondo de la Plataforma Submarina Atlántica:

En una extensión de unos 85.000 km² utilizando el gravímetro submarino telecomandado North American con la amplia colaboración del Servicio de Hidrografía Naval, se han determinado 150 estaciones en puntos del fondo del Río de La Plata y la plataforma submarina atlántica, cumpliendo Resoluciones de las Asambleas del IPGH y de la UGGI. y de la Comisión Gravimétrica Internacional.

Su finalidad es doble, por una parte continuar la red gravimétrica continental bajo el mar en la plataforma con fines geodésicos - geofísicos y de prospección. Por otra parte como control a los resultados obtenidos con los gravímetros de registro continuo que operan sobre un barco de superficie.

A esos fines y a pedido del Instituto de Geodesia, los buques oceanográficos Oceanographer de los Estados Unidos de Norte América y el de la Universidad de Tokio, el Unitaka - Maru que llegaron a nuestro puerto en noviembre de 1966, se les facilitó todos nuestros resultados para que realizaran mediciones de controlar lo que será interesante para estudios comparativos.

Como se comunicó en la Reunión del IPGH (Guatemala 1965), el accidente a la Lancha Hidrográfica Cormorán y la reparación - con pedido de repuestos al extranjero de la bomba motor del equipo del guinche del gravímetro submarino telecomandado y una revisión de todo el circuito hidráulico del guinche y del motor propulsor de la bomba - impidieron la prosecución de las medidas gravimétricas submarinas.

En 1968 pudieron reiniciarse, realizando el perfil mencionado de 100 km desde Punta del Este (República Oriental del Uruguay) hacia el Este en la plataforma submarina atlántica.

Desde Punta del Este se continuó el trabajo con otro perfil entre Punta del Este y el extremo Sur de la Bahía de Samborombón (Provincia de Buenos Aires) continuando el perfil hasta Montevideo y luego Buenos Aires. Este último trabajo vinculó el perfil de Este a Oeste con la cobertura gravimétrica en la zona de la Bahía de Samborombón.

Desde que se iniciaron las mediciones gravimétricas con fines geodésicos estáticos, que además de los fines geodésicos (geodesia física) - razón de nuestro interés por el deseo de ampliar al máximo la cobertura gravimétrica en la zona continental y marina - es que las anomalías constatadas pueden colaborar con otros métodos geofísicos a la búsqueda de estructuras geológicas en la corteza, posibles de contener petróleo.

Se dió también esa razón, cuando a fines del año 1955 se pidió la adquisición del gravímetro submarino telecomandado para el Instituto de Geodesia.

Con motivo del llamado a concurso para la exploración de zonas petrolíferas en el mar a fines de 1967, por la Secretaría de Estado de Energía y Minería, se incluyeron en el pliego respectivo, la cobertura gravimétrica realizada por el Instituto de Geodesia.

En la zona de Samborombón, se adjudicaron a compañías petroleras interesadas en esos fines, realizando actualmente estudios que pueden ser esperanza para la búsqueda del oro negro.

Ultimamente el interés se ha extendido a la República Oriental del Uruguay, en la búsqueda de hidrocarburos en la Cuenca del Río de la Plata, como es del dominio público.

Base de Calibración para gravímetros estáticos entre Salta y Usuhaia. Desarrollo de 4600 km y una diferencia de gravedad de 2984 mgal.

Por Resoluciones de Asambleas Internacionales, Buenos Aires 1961 IPGH, París 1962 Comisión Gravimétrica Internacional y Berkeley 1963 (UGGI), se han efectuado ya las mediciones con 13 gravímetros estáticos, 2 del Dominion Observatory of Ottawa (Canadá), 7 de Estados Unidos de Norte América y 4 de la República Argentina.

En el mes de diciembre de 1966 se realizó la medición pendular del tramo Buenos Aires, punto fundamental de gravedad José A. Alvarez de Condarco, en las instalaciones del Instituto Geográfico Militar en Migueletes (Provincia de Buenos Aires) y Tucumán, estación sismológica excavada en las Rocas de San Javier en Horco-Molle próxima a la ciudad de Tucumán, operando con el equipo bipendular Lennox Conyngham (de Cambridge) del Instituto de Geodesia con bobina de Helmholtz.

El comportamiento de los péndulos fue aparentemente bueno, pero el valor de la gravedad obtenida diferencia en un 3 mgal. con la diferencia que se tenía con las muchas medidas gravimétricas realizadas.

Estudiada la causa se encontró alguna pieza magnetizada - falta de uniformidad en las caras de apoyo de la cuchilla de los péndulos.

Los estudios en el taller de mecánica de precisión del Instituto, la desmagnetización y control de algunas piezas del equipo, la observación del filo de las cuchillas de los péndulos por INTI y la colaboración del Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires en cuanto al conseguir mejorar el plano de apoyo de las cuchillas de los péndulos, la posición y fijación de los bloques de agata, después de muchas experiencias el equipo pendular quedó en óptimas condiciones, realizando las siguientes mediciones:

Entre Base Fundamental de Gravedad - Sótano en el Observatorio de Física Cósmica en San Miguel - Provincia de Buenos Aires (resultado provisorio).

$$\Delta g = 2,64 \text{ mgl.} \pm 0,30 \text{ mgl.}$$

Entre Base Fundamental de Gravedad y Sótano del Edificio de Conferencias en la Base Naval de Puerto Belgrano (resultado provisorio).

$$\eta g = 392,1 \pm 0,3 \text{ mgl.}$$

Provisoriamente, con las series de mediciones con gravímetros, se obtuvo una diferencia de: 392,05 mgl.

Se subdividió la base de calibración entre el punto fundamental y sótano Bahía Blanca en 7 secciones y fueron elegidos los puntos de subdivisión en Iglesias por cuanto:

- a) Para la búsqueda de sitios posibles de ser ocupados en el futuro, cualquiera fuera las condiciones atmosféricas reinantes por las comisiones que vayan a calibrar sus gravímetros y por la probable permanencia en el tiempo que tienen éstas, frente a cualquier otro edificio público o privado.
- b) Por la seguridad de poder operar en ellas en cualquier oportunidad en que arriban las comisiones, principalmente en días feriados y en horarios que no fueren de oficina.

- c) Por estar en general frente a plazas públicas, donde se puede determinar un punto auxiliar de gravedad al pie de los monumentos o estatuas que se encuentran en ellas constituyendo una medida mayor de seguridad.

Se realizó una medición con dos gravímetros.

Entre julio y agosto de 1969, se realizó la subdivisión en secciones de los tramos de la Base comprendidos entre Córdoba y Salta y la medición en rulo con los Gravímetros La Coste y Romberg 190 y 194 del Instituto de Geodesia.

En la medición de la Base de Calibración ha colaborado en el aspecto económico, la Comisión de Cartografía del IPGH.

Por otra parte, en el plan B. A. C. A. R. A. (Base de Calibración Argentina), en el que han colaborado el Servicio de Hidrografía Naval, Yacimientos Petrolíferos Fiscales y los Institutos Geográfico Militar y de Geodesia, se ha realizado una serie de mediciones en aeródromos, hasta la frontera con Bolivia y Paraguay, tomando como eje básico, la Base de Calibración Argentina, al incluir los aeródromos en que se midió con los 13 gravímetros mencionados.

Por otra parte, al terminar el plan mencionado, el Instituto de Geodesia pidió al Servicio de Hidrografía Naval que hiciera una medida de la Base en rulo con 4 gravímetros, lo que fue realizado.

Gravedad en la cumbre del Cerro Aconcagua:

Durante el desarrollo de la 32 Campaña Geodésica, en enero de 1969, se incluyó el proyecto de determinar el valor de la gravedad en la cumbre del Cerro Aconcagua, por cursar su Escuela de Graduados el Agriensor Pedro Skvarca, andinista de experiencia y contando con la amplia colaboración de la Compañía de Esquiadores de Alta Montaña en Puente del Inca, presidida por su Jefe Mayor Francisco Borghi y por el Subjefe Capitán Abel C. Balda, integrando la comisión el Teniente Roberto Carranza y el Padre De Filippis.

El trabajo se realizó con éxito entre el 11 y el 17 de enero de 1969, llegándose a la cumbre el día 14 donde permanecieron una hora.

La altitud del Cerro Aconcagua determinada por el Instituto de Geodesia por métodos geodésicos en enero de 1956, es de 6959,60 m superando por 74 m a la altitud del Cerro Ojo del Salado determinada en la misma época desde Chile por el Profesor Adams Carter de la Universidad de Harvard.

Se completaron estudios de la anterior Campaña para determinar el valor de la aceleración de la gravedad en los refugios entre Plaza de Mulas y la cumbre del cerro Aconcagua (la estación de mayor aptitud de la tierra en la que en la 32ª Campaña se ha determinado dicho valor).

Otros trabajos:

Se reiteró el perfil gravimétrico entre Mendoza y el Cristo Redentor, para estudiar posibles variaciones de gravedad, por causas internas de la Tierra.

Se operó con dos gravímetros La Coste y Romberg, facilitados por atención del Interamerican Geodetic Survey (USA), por estar a recibirse los dos gravímetros adquiridos para el Instituto de Geodesia.

En el perfil gravimétrico entre los Cerros Puntilla y Las Lomas, lado ampliado de la base de Uspallata y en el que se dispone de nivelación

geométrica y trigonométrica corregida por desviación de la vertical, se realizaron cuatro estaciones intermedias de Geodesia Astronómica para obtener las componentes de la desviación de la vertical y poder trazar un perfil del geoide con respecto al elipsoide, a efectos de compararlo con la separación geoide-elipsoide obtenida con los resultados de la nivelación geométrica y trigonométrica.

Determinación del valor absoluto de la gravedad: La rotura de uno de los péndulos impidió proseguir el estudio de la corrección por flexión experimentalmente.

Se ha terminado la construcción de un nuevo péndulo para proseguir el estudio y se contempla la posibilidad de aplicar otros métodos, dada la evolución que ha tenido la determinación del valor absoluto de la gravedad, desde que los resultados de los valores de Bureau of Standard de Wáshington y de Teddington hace unos 36 años llamaron la atención sobre el exceso del valor de la gravedad obtenido en Potsdam al principio del siglo.

Vinculación gravimétrica Buenos Aires - Cape Town:

Cumpliendo la Resolución de la Asamblea de Toronto de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, se ha realizado entre el 12 y 26 de octubre ppdo., la vinculación gravimétrica Buenos Aires- Cape Town (Sud Africa).

La vinculación se realizó con todo éxito con 7 gravímetros La Coste y Romberg, colaborando con el Instituto de Geodesia los señores Mc Connel y Winter del Canadá y R. Geller del Inter American Geodetic Survey.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA PLATA

Los valores de la aceleración de la gravedad que aquí se exponen, son el resultado de las mediciones gravimétricas efectuadas por el Departamento de Gravimetría del Observatorio Astronómico de La Plata y cubrieron parte del territorio de la provincia de Buenos Aires.

En el plan de trabajos del año 1967 se estimó conveniente cubrir la mayor superficie posible con mediciones, a fin de descubrir zonas que, caracterizadas por sus anomalías gravimétricas, podrían revestir interés para un estudio en particular. Mediante una densificación posterior (con nuevas condiciones de gravedad en las áreas así seleccionadas) se delimitarían esas anomalías, estudiándose sus correlaciones con determinadas estructuras geológicas visibles o subyacentes.

Casi en su totalidad, las mediciones fueron realizadas en puntos ubicados en las estaciones de los ferrocarriles, por presentar las siguientes ventajas:

- Fácil acceso a las mismas.
- Poseer puntos altimétricos (IGM o MOP).
- Podían extraerse las coordenadas geográficas de todos los puntos de cartas topográficas o catastrales, editadas por el Instituto Geográfico Militar y por la Dirección de Geodesia de la provincia de Buenos Aires, en escalas convenientes para obtener estos datos con la precisión necesaria para las distintas estaciones.

Características del gravímetro Worden N° 773.

El gravímetro Worden con el que se operó, lleva el N° 773, es del tipo geodésico. Este instrumento es termostatado y se le provee energía eléctrica mediante acoplamiento de pilas para mantener una determinada temperatura constante, a los efectos de operar con un drift lineal.

Todas las mediciones se efectuaron con el gravímetro termostatado a 90° F (32, 2° C).

El instrumento posee dos diales: para mediano y gran alcance.

La mínima división en la escala del dial chico, equivalente a un centésimo de su rotación, representa 0,10647 mgl a los 90° F; la mínima división del dial grande, también un centésimo de su rotación, equivale a 10,00132 mgl a 90° F.

Un gráfico provisto con el gravímetro, da los valores de las constantes de ambos diales a distintas temperaturas.

Las constantes utilizadas para reducir nuestras mediciones, fueron dadas por Texas Instruments, fabricantes de los gravímetros Worden, y controlados por nosotros mismos.

Estudio del drift del Worden N° 773 en el pilar fundamental del Observatorio Astronómico de La Plata.

Previo a las observaciones de campo, se realizó un estudio del drift del instrumento. El mismo resultó lineal (después de ser depurado del efecto de la marea terrestre) y del orden de 0,015 mgl. por hora, operando con una temperatura constante de 90° F, con el gravímetro estacionado permanentemente en el pilar fundamental, ubicado en el sótano del Observatorio.

Dado que la deriva adquiere un valor distinto cuando el instrumento es transportado en vehículos, el control del drift se hace recurriendo a las mediciones en rulos. Esto implica mayores recorridos, mayor cantidad de horas-campo y por ende mayor costo de operación, especialmente cuando los puntos elegidos se hallan distanciados y no hay igual interés en los intermedios, por tener el trabajo carácter de reconocimiento.

Por estas razones se optó por aplicar a las determinaciones, el drift resultante de la apertura y cierre de la medición origen, luego de depurar las lecturas correspondientes, del efecto de la marea terrestre.

Sobre 19 cierres se obtuvo un drift promedio de 0,02 mgl por hora, operando el gravímetro a la temperatura ya mencionada.

Criterio seguido en polígonos.

- a) Se adoptó un drift constante para el aparato.
- b) Se le sumó la correspondiente corrección de mareas terrestres.
- c) El error de cierre remanente del polígono, se distribuyó proporcionalmente al tiempo transcurrido entre cada estación del mismo, obteniéndose cierre cero.

Criterio para líneas que por razones de distancia no pudieron cerrarse en el día.

- a) Se reiniciaba el trabajo en la última estación del día anterior, repitiendo la lectura.
- b) Se verificaba si el drift se había mantenido constante.
- c) Se completaba la línea hasta el cierre del polígono.
- d) El error de cierre se repartía proporcionalmente al tiempo transcurrido entre las estaciones.

Otras líneas se cerraron sobre estaciones determinadas pendularmente con anterioridad.

Los resultados, al décimo de miligal, de las estaciones determinadas, son los siguientes.

Planilla N° 1

Valores de la aceleración de la gravedad (referidos al sistema de POSTDAM)

Estación de referencia: LA PLATA (Obs. Ast.) $g = 979,7516$ gal.

Estos resultados provienen de la campaña gravimétrica realizada en 1967.

Estación	Provincia	Latitud S.	Longitud W. G.	h altura s.n.m. (metros)	g observado (gal)
Ramos Mejía	Bs. As.	— 34°38',6	58°33',8	23,18	979,705 0
Mercedes (pend.) Esc. N° 10	Bs. As.	38',5	59°25',0	70,60	
Mercedes	Bs. As.	38',7	59°25',5	40,69	707 6
Morón	Bs. As.	38',9	58°37',1	26,20	704 8
Altamira	Bs. As.	40',1	59°22',0	40,71	708 6
San Justo	Bs. As.	40',4	58°33',3	25,18	708 3
La Tablada	Bs. As.	41',6	58°31',6	25,49	713 6
Tapiales	Bs. As.	42',1	58°30',7	16,59	717 9
Bernal	Bs. As.	42',6	58°16',7	20,04	717 7
La Verde	Bs. As.	43',2	59°16',1	40,23	708 8
Quilmes	Bs. As.	43',5	58°15',6	17,38	719 4
San Eladio	Bs. As.	45',1	59°11',2	39,59	709 6
Berazategui	Bs. As.	45',9	58°12',4	21,20	726 3
Témperley	Bs. As.	46',5	58°23',8	19,95	728 7
Plátanos	Bs. As.	46',9	58°10',3	7,70	733 4
Hudson	Bs. As.	47',5	58°22',8	10,73	734 6
Mármol	Bs. As.	47',5	58°09',3	23,65	729 0
Plomer	Bs. As.	47',7	59°01',9	32,68	716 6
Claypole	Bs. As.	48',1	58°20',3	20,91	731 8
F. Varela	Bs. As.	48',6	58°16',4	22,59	735 6
Bosques	Bs. As.	49',2	58°13',7	20,34	738,3
Gutiérrez	Bs. As.	50',1	58°11',1	20,00	741 6
Pereyra	Bs. As.	50',7	58°05',6	12,47	743 7
Villa Elisa	Bs. As.	51',0	58°04',5	9,06	746 8
Ensenada	Bs. As.	51',8	57°54',1	4,63	751 6
City Bell	Bs. As.	51',9	58°02',5		751 1
Tolosa	Bs. As.	53',5	57°58',0	11,94	751 7
Hernández	Bs. As.	54',5	58°01',1	19,96	750 9
La Plata	Bs. As.	54',5	57°55',9	10,6	751 6
Est. Provincial	Bs. As.	56',5	57°56',5	22,49	749 1
Melchor Romero	Bs. As.	56',9	58°03',1	25,47	750 8
Abasto	Bs. As.	58',9	58°05',4	29,52	749 2
Arana	Bs. As.	59',8	57°53',4	21,10	745 0
Correa	Bs. As.	— 35°02',0	57°50',5	12,42	745 1
Cañuelas	Bs. As.	03',6	58°45',3	21,63	750 7
Gómez	Bs. As.	04',1	58°09',9	21,80	751 8
Bavio	Bs. As.	05',2	57°45',0	23,33	745 8
Uribe Larrea	Bs. As.	06',9	58°53',9	33,43	745 7
Bragado	Bs. As.	07',0	60°29',3	57,97	747 6
Arditi	Bs. As.	07',7	57°38',9	16,45	762 5
Obligado	Bs. As.	09',7	58°11',9	20,59	759 0
Brandsen	Bs. As.	10',0	58°13',9	17,32	761 5
Arévalo	Bs. As.	10',3	59°13',6	30,76	762 0
Lobos	Bs. As.	11',1	59°05',6	29,00	771 4
Carboni	Bs. As.	12',1	59°20',8	23,67	767 4

Planilla N° 2

Valores de la aceleración de la gravedad (referidos al sistema de POSTDAM)

Estación de referencia: LA PLATA (Obs. Ast.) $g = 979,7516$ gal.

Estos resultados provienen de la campaña gravimétrica realizada en 1967.

Estación	Provincia	Latitud S.	Longitud W. G.	h altura s.n.m. (metros)	g observado (gal)
Samborombón	Bs. As.	— 35°13',2	58°16',8	16,16	979,771 8
Elvira	Bs. As.	16',6	59°29',1	35,35	773 9
Pedernales	Bs. As.	16',0	59°37',9	39,07	770 7
Ernestina	Bs. As.	16',1	57°35',0	21,06	770 2
Vieytes	Bs. As.	16',2	59°33',4	35,18	774 4
N. de la Riestra	Bs. As.	16',4	59°46',4	44,41	776 4
Loma Verde	Bs. As.	16',4	58°24',3	22,30	780 1
Jeppener	Bs. As.	16',7	58°11',9	15,86	776 6
Ferrari	Bs. As.	17',5	57°51',7	—	—
Udaondo	Bs. As.	17',8	58°35',8	28,45	785 7
Salvador María	Bs. As.	18',2	59°10',0	29,69	787 4
Berraondo	Bs. As.	19',0	59°57',1	48,34	790 5
A. Jonte	Bs. As.	19',3	57°27',3	18,00	775 2
Goyeneche	Bs. As.	20',5	58°43',2	26,60	791 5
Dennehy	Bs. As.	21',1	60°44',6	67,31	776 3
Altamirano	Bs. As.	21',8	58°08',9	15,71	783 4
Berra	Bs. As.	22',5	58°51',0	28,76	794 3
Verónica	Bs. As.	23',2	57°20',1	17,56	785 0
P. F. 67 (alcantarilla) N58	Bs. As.	24',0	62°33',8	95,31	773 4
Santa Inés	Bs. As.	24',1	62°35',4	97,85	772 6
Roque Pérez	Bs. As.	24',2	59°20',0	31,99	805 9
C. Tejedor Chico	Bs. As.	25',0	62°28',2	95,37	774 0
25 de Mayo	Bs. As.	25',5	60°09',9	51,91	790 5
San M. del Monte	Bs. As.	26',2	58°49',0	23,79	796 9
Colonia Seré	Bs. As.	26',5	62°43',6	100,70	768 9
9 de Julio	Bs. As.	27',3	60°52',6	76,44	781 2
Cerrito	Bs. As.	27',8	62°51',2	104,37	768 5
Monte Veloz	Bs. As.	27',9	57°16',9	12,00	789 2
Beguerie	Bs. As.	29',0	59°06',1	106,31	766 7
América	Bs. As.	29',2	62°58',6	26,13	817 5
Tronconi	Bs. As.	30',6	59°15',1	28,20	823 7
Del Carril	Bs. As.	30',7	59°30',7	33,59	806 4
French	Bs. As.	30',9	61°00',0	79,83	779 9
P. F. 82 N58 IGM - alcant.	Bs. As.	31',1	63°09',7	106,75	767 4
Gral. Paz (Ranchos)	Bs. As.	31',3	58°18',8	21,25	794 0
Húsares	Bs. As.	31',4	62°20',7	92,08	773 3
San Mauricio	Bs. As.	31',5	63°11',6	110,20	766 3
Pippinas	Bs. As.	32',0	57°19',4	10,24	794 8
Atucha	Bs. As.	32',7	59°21',1	29,92	823 8
Cambaceres	Bs. As.	33',3	61°07',4	80,10	780 0
González Moreno	Bs. As.	33',5	63°22',7	117,68	763 4
Islas	Bs. As.	33',9	60°21',4	57,43	796 9
Chascomús	Bs. As.	34',3	58°00',9	13,02	812 0
Cazón	Bs. As.	34',7	59°39',9	38,17	807 6
La Dorita	Bs. As.	35',6	61°14',5	82,24	783 5

Planilla N° 3

Valores de la aceleración de la gravedad (referidos al sistema de POSTDAM)

Estación de referencia: LA PLATA (Obs. Ast.) $g = 979,7516$ gal.

Estos resultados provienen de la campaña gravimétrica realizada en 1967.

Estación	Provincia	Latitud S.	Longitud W. G.	h altura s.n.m. (metros)	g observado (gal)
Polvaredas	Bs. As.	— 35°35',6	59°30',6	33,90	979,818 9
Saladillo Norte	Bs. As.	36',4	59°47',7	44,94	799 4
P. F. 56 (puente)	Bs. As.	37',4	62°13',6	93,22	—
Carlos Casares	Bs. As.	37',8	61°21',8	82,94	787 8
Saladillo	Bs. As.	35',6	59°47',0	43,59	801 0
Alvarez Toledo	Bs. As.	38',2	59°37',7	36,00	812 9
Curarú	Bs. As.	38',2	62°11',8	89,20	785 9
Larramendy	Bs. As.	38',4	62°05',5	86,67	786 5
Valdéz	Bs. As.	38',6	60°24',1	64,35	791 5
Valentín Gómez	Bs. As.	39',0	63°15',4	111,62	772 4
Sojo	Bs. As.	39',6	59°41',2	38,88	808 7
Corchs	Bs. As.	40',5	58°57',6	24,66	834 6
Santo Tomás	Bs. As.	40',6	61°30',6	85,47	788 9
Villa Nueva	Bs. As.	40',8	58°28',1	19,26	836 8
Adela	Bs. As.	41',1	57°57',2	10,97	829 5
Gnecco	Bs. As.	41',3	61°59',8	85,30	791 6
Guanaco	Bs. As.	42',5	61°38',7	86,93	792 5
Bonnement	Bs. As.	43',1	58°27',8	17,65	845 3
Chiclana	Bs. As.	43',9	61°44',4	85,82	794 8
Mosconi	Bs. As.	44',2	60°33',5	69,78	794 0
Sumblad (sobre riel)	Bs. As.	45',8	63°08',3	106,39	781 3
Monasterio	Bs. As.	45',9	57°55',4	10,79	843 7
Belgrano	Bs. As.	46',1	58°29',6	20,74	852 2
Pehuajó (sobre riel)	Bs. As.	48',9	61°53',5	—	803 1
Pehuajó (pendular)	Bs. As.	49',1	61°52',5	89,5	803 1
Huetel	Bs. As.	49',4	60°38',5	71,27	799 8
P. F. 8 (alc.) n 17B	Bs. As.	51',6	60°41',1	73,10	800 7
Lezama	Bs. As.	52',5	57°53',6	12,07	862 7
Chas	Bs. As.	52',5	58°35',0	21,46	861 1
Del Valle	Bs. As.	53',8	60°43',9	74,87	803 3
Lértora (sobre riel)	Bs. As.	55',2	62°58',7	101,89	803 4
Newton	Bs. As.	55',9	58°46',4	25,12	852 2
Rosas	Bs. As.	58',0	58°56',3	31,29	844 0
Trenque Lauquén (pend.)	Bs. As.	58',4	62°42',3	93,5	806 9
Guerrero	Bs. As.	58',2	57°51',0	9,07	876 3
Hale	Bs. As.	— 36°00',0	60°51',2	79,51	809 0
Pila (Plaza S. Martín)	Bs. As.	00',3	58°08',4	14,39	888 6
Las Flores (Plaza Italia)	Bs. As.	01',3	59°05',6	35,50	843 7
La Zanja	Bs. As.	03',1	62°52',6	99,48	812 5
Castelli	Bs. As.	05',6	57°48',6	11,29	886 3
Unzué	Bs. As.	08',0	61°00',7	86,47	829 9
Plaza Moreno	Bs. As.	08',9	59°08',8	43,47	845 6
Harosteguy	Bs. As.	09',0	59°16',1	46,21	844 9
Sevigne	Bs. As.	12',2	57°44',5	11,29	883 1
Bolívar	Bs. As.	14',2	61°06',4	92,96	836 3

Planilla Nº 4

Valores de la aceleración de la gravedad (referidos al sistema de POSTDAM)

Estación de referencia: LA PLATA (Obs. Ast.) $g = 979,7516$ gal.

Estos resultados provienen de la campaña gravimétrica realizada en 1967.

Estación	Provincia	Latitud S.	Longitud W. G.	h altura s.n.m. (metros)	g observado (gal)
Bolívar (pend.)	Bs. As.	— 36°14',3	61°06',4	92,52	979,836 3
Pardo	Bs. As.	14',7	59°21',8	57,35	845 2
30 de Agosto	Bs. As.	16',7	62°32',6	—	839 3
Dolores	Bs. As.	18',2	57°41',2	8,91	882 3
Miramonte	Bs. As.	18',6	59°26',1	65,43	843 8
Dolores (pend.)	Bs. As.	19',0	57°40',9	9,1	882 2
F. Ibarra	Bs. As.	20',3	61°15',3	—	846 3
La Portefía	Bs. As.	22',0	62°43',1	—	939 8
Cacharí	Bs. As.	22',1	59°30',8	73,81	844 8
Gral. Lavalle	Bs. As.	24',5	56°56',5	—	913 1
Colman	Bs. As.	24',6	59°08',5	57,07	867 5
Urdampilleta	Bs. As.	26',1	61°25',0	106,85	850 7
Parravicini	Bs. As.	27',4	57°45',5	10,43	879 6
Tres Lomas	Bs. As.	27',4	62°51',8	115,94	842 8
Canal 2	Bs. As.	29',3	57°00',0	—	909 3
Pirovano	Bs. As.	30',4	61°33',5	—	858 2
Parish	Bs. As.	31',1	59°38',0	89,16	864 8
Gral. Conesa	Bs. As.	31',3	57°19',4	—	897 5
Miranda	Bs. As.	32',1	59°08',0	67,24	870 3
Dairaux	Bs. As.	36',2	61°44',8	—	867 7
Thompson	Bs. As.	36',9	62°54',4	123,76	853,3
Shaw	Bs. As.	37',4	59°43',6	107,96	868 3
Chapaleufú	Bs. As.	38',4	59°08',9	80,68	878 9
Gral. Guido (pend.)	Bs. As.	39',3	57°47',6	10,2	892 6
Gral. Guido	Bs. As.	39',4	57°47',6	11,59	892 4
La Larga	Bs. As.	40',5	61°55',7	121,67	863 8
Santo Domingo	Bs. As.	42',9	57°35',4	9,41	899 7
Mar de Ajó	Bs. As.	43',6	56°40',5	—	937 9
La Manuela	Bs. As.	44',5	62°04',2	—	864 2
Salliquelo	Bs. As.	45',1	62°57',2	128,36	865 6
Rauch	Bs. As.	46',8	59°05',5	94,24	891 8
Azul	Bs. As.	47',2	59°51',2	136,96	886 5
P. F. 21 N45	Bs. As.	47',5	57°48',2	—	885 7
Bonifacio	Bs. As.	48',6	62°14',7	—	872 1
Segurola	Bs. As.	49',8	57°28',1	8,14	912 0
Maipú	Bs. As.	51',8	57°53',1	17,03	900 0
Leubucó	Bs. As.	52',3	63°02',3	135,64	879 7
Monsalvo	Bs. As.	53',0	57°21',8	8,60	915 2
Olavarría (Plaza)					
A. Barros	Bs. As.	53',6	60°19',3	162,80	—
Alamos	Bs. As.	53',6	62°21',5	—	870 4
Invernadas	Bs. As.	57',0	57°13',8	8,18	927 0
Labardén	Bs. As.	57',1	58°05',6	31,27	903 1
Yutuyaco	Bs. As.	59',1	63°07',7	138,90	888 0
Gral. Madariaga	Bs. As.	—37°00',0	57°08',4	8,63	933 7
Pourtalé	Bs. As.	01',1	60°35',3	186,05	894 5

Planilla Nº 5

Valores de la aceleración de la gravedad (referidos al sistema de POSTDAM)

Estación de referencia: LA PLATA (Obs. Ast.) $g = 979,7516$ gal.

Estos resultados provienen de la campaña gravimétrica realizada en 1967.

Estación	Provincia	Latitud S.	Longitud W. G.	h altura s.n.m. (metros)	g observado (gal)
Guaminí	Bs. As.	— 37°01',2	62°25',0	—	979,879 9
Fair	Bs. As.	04',1	58°18',1	54,62	920 2
Muñoz	Bs. As.	04',7	60°46',0	183,51	886 3
Las Armas	Bs. As.	04',9	57°49',7	22,25	939 8
Arroyo Venado	Bs. As.	05',0	62°32',4	—	886 2
Tres Lagunas (sobre riel)	Bs. As.	08',4	63°00',6	122,50	—
Rocha	Bs. As.	08',8	60°58',6	175,42	895 2
Juancho	Bs. As.	09',1	57°05',0	7,54	944 7
Ayacucho	Bs. As.	09',1	58°28',4	76,23	931 8
Est. Rivera	Bs. As.	09',6	63°14',8	127,98	895 3
Vatteone (sobre riel)	Bs. As.	10',7	62°51',4	102,50	910 0
Carhué (Bco. Pcia.)	Bs. As.	10',8	62°44',9	107,71	—
Las Martinetas	Bs. As.	11',8	61°07',4	177,45	900 4
Cangallo	Bs. As.	12',9	58°40',9	105,65	935 5
Gral. Lamadrid	Bs. As.	15',1	61°15',5	171,24	903 2
Iracia	Bs. As.	15',2	58°55',1	140,71	939 4
Villa Gesell	Bs. As.	16',1	56°58',8	—	954 6
Macedo	Bs. As.	16',1	57°12',0	8,91	957 1
Gral. Pirán (pend.)	Bs. As.	16',5	57°46',0	23,80	961 6
Gral. Pirán	Bs. As.	16',6	57°46',7	25,27	961 5
Tandil	Bs. As.	18',7	59°08',1	179,68	920 9
Delfín Huergo	Bs. As.	19',2	63°14',1	134,10	929 4
P. F. 41-N45 (paso nivel)	Bs. As.	19',2	57°46',0	24,30	969 7
San Ignacio	Bs. As.	20',5	58°25',4	80,25	953 0
La Colina	Bs. As.	21',5	61°32',5	195,46	898 8
Piñeyro	Bs. As.	25',4	61°44',0	218,00	898 5
Cnel. Vidal	Bs. As.	27',3	57°43',7	27,11	981 2
Gascón	Bs. As.	27',3	63°15',2	164,18	934 1
Cnel. Suárez	Bs. As.	27',7	61°55',8	236,69	890 4
Calfucurá	Bs. As.	29',2	57°26',2	9,12	982 3
Cura-Malal	Bs. As.	29',2	62°06',3	249,85	882 1
Azucena	Bs. As.	29',4	59°17',5	225,19	922 3
P. F. 48 N59 (alcantar.)	Bs. As.	29',7	62°11',4	261,12	880 8
Arroyo Corto	Bs. As.	31',1	62°18',8	272,02	885 0
Ramos Otero	Bs. As.	32',5	58°20',4	84,56	967 7
Gorriti	Bs. As.	33',0	63°14',6	179,16	935 3
Nahuel Rucá	Bs. As.	34',7	57°32',5	15,66	988 2
P. F. 50 N45 (paso nivel)	Bs. As.	35',3	57°41',0	26,62	984 4
P. F. 51 N45 (puente)	Bs. As.	37',3	57°40',7	27,84	983 9
Barker	Bs. As.	38',2	59°23',2	234,83	936 8
Bosch	Bs. As.	38',8	58°14',3	79,85	983 5
Vivorata	Bs. As.	39',7	57°40',1	29,20	982 4
Darregueira	Bs. As.	41',2	63°09',5	198,61	943 9
P. F. 55 N45 (paso nivel)	Bs. As.	43',8	57°39',1	26,79	986 3
La Negra	Bs. As.	47',5	59°18',8	181,38	946 3

Planilla N° 6

Valores de la aceleración de la gravedad (referidos al sistema de POSTDAM)

Estación de referencia: LA PLATA (Obs. Ast.) $g = 979,7516$ gal.

Estos resultados provienen de la campaña gravimétrica realizada en 1967.

Estación	Provincia	Latitud S.	Longitud W. G.	h altura s.n.m. (metros)	g observado (gal)
Cobo	Bs. As.	— 37°48',1	57°37',8	26,91	979,999 5
Bordenave	Bs. As.	48',2	63°02',2	213,10	957 7
Balcarce	Bs. As.	50',1	58°15',8	111,39	994 2
Camet	Bs. As.	53',4	57°36',4	27,09	980,006 3
Claraz	Bs. As.	53',4	59°17',1	156,64	979,956 9
17 de Agosto	Bs. As.	54',8	62°56',2	229,33	962 1
Mar del Plata	Bs. As.	59',1	57°34',0	16,65	980,028 8
J. N. Fernández	Bs. As.	— 38°00',4	59°15',6	137,39	979,965 6
F. Solá	Bs. As.	00',6	62°48',9	240,77	957 5
San Agustín	Bs. As.	01',2	58°21',2	107,61	980,013 3
Chapadmalal	Bs. As.	02',4	57°42',9	78,01	030 2
P. F. 8 N47 (paso nivel)	Bs. As.	04',4	57°45',4	66,24	035 5
Las Nutrias	Bs. As.	04',9	58°27',5	89,13	026 0
Piedra Echada	Bs. As.	05',0	62°46',5	221,59	979,967 4
P. F. 9. N47-IGM (alcant.)	Bs. As.	05',2	57°47',8	61,49	980,037 5
P. F. 31, N47-IGM (paso niv.)	Bs. As.	05',6	58°31',3	86,82	980,021 8
P. F. 10, N47, (paso nivel)	Bs. As.	05',9	57°48',6	55,29	980,036 9
P. F. 27, N50 (alcantarilla)	Bs. As.	06',1	62°45',1	203,93	—
El Moro	Bs. As.	06',5	58°34',3	83,60	021 8
Otamendi	Bs. As.	06',9	57°50',4	58,64	033 2
P. F. 33, N47 (puente)	Bs. As.	07',1	58°36',0	82,08	022 6
P. F. 12, N47 (paso nivel)	Bs. As.	07'',2	57°53',7	55,24	030 0
López Lecube	Bs. As.	07',2	62°43',5	184,25	979,994 9
P. F. 39, N-47 (paso nivel)	Bs. As.	07',6	58°48',8	87,01	980,013 0
Iriaoz	Bs. As.	08',3	57°59',0	56,60	032 3
P. F. 21, N47 (puente)	Bs. As.	08',5	58°14',2	60,74	030 3
Mechongué	Bs. As.	08',8	58°13',1	61,51	035 7
P. F. 15, N47	Bs. As.	09',0	50°01',9	56,34	030 1
Lobería	Bs. As.	09',2	58°46',5	81,70	016 6
San José	Bs. As.	10',6	59°00',3	93,69	006 7
Pelicurá	Bs. As.	11',7	62°41',4	190,48	979,977 7
Lumb	Bs. As.	13',1	62°18',8	124,24	980,001 7
La Dulce	Bs. As.	16',8	59°12',2	96,46	008 0
Ferrari	Bs. As.	18',1	59°23',2	106,23	006 7
P. F. 57, N47 (alcantarilla)	Bs. As.	18',7	59°24',7	103,28	006 1
San Mayol	Bs. As.	18',9	60°01',3	127,00	979,989 2
P. F. 72, N47 (alcantarilla)	Bs. As.	19',2	60°00',1	124,32	990 6
P. F. 59, N47 (paso nivel)	Bs. As.	19',7	59°29',7	99,36	980,003 4
P. F. 68, N47	Bs. As.	20',4	62°38',4	172,16	979,992 7
Chasicó	Bs. As.	20',5	59°36',7	100,55	980,004 7
San Cayetano	Bs. As.	21',7	59°47',8	100,00	005 9
Ochandio	Bs. As.	23',2	60°16',3	108,97	979,989 1
Tres Arroyos	Bs. As.	29',6	60°28',2	118,11	993 3
Cascallares	Bs. As.	32',5	62°37',8	71,47	980,038 6

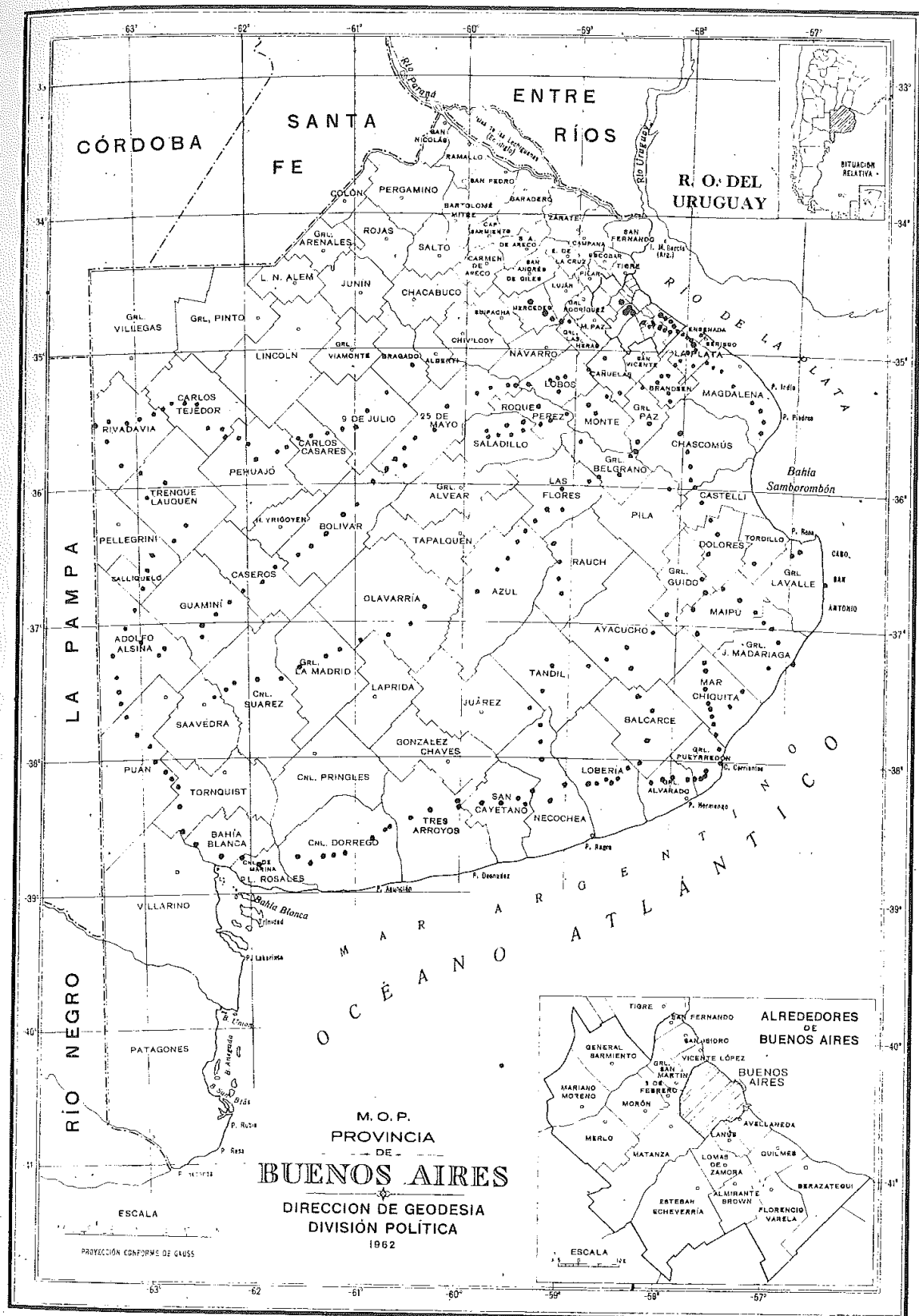
Planilla Nº 7

Valores de la aceleración de la gravedad (referidos al sistema de POSTDAM)

Estación de referencia: LA PLATA (Obs. Ast.) $g = 979,7516$ gal.

Estos resultados provienen de la campaña gravimétrica realizada en 1967.

Estación	Provincia	Latitud S.	Longitud W. G.	^h altura s.n.m. (metros)	^g observado (gal)
P. F. 41, N48 (puente)	Bs. As.	— 38°32',8	60°40',2	87,05	980,006 5
Irene	Bs. As.	33',3	60°41',8	101,53	004 0
Aparicio	Bs. As.	37',1	60°52',8	111,64	010 6
Alf. San Martín	Bs. As.	38',0	62°31',7	39,64	064 2
Guisasola	Bs. As.	40',5	61°05',5	121,59	017 7
Emp. Dorrego	Bs. As.	42',4	61°17',5	115,98	022 1
Cnel. Dorrego	Bs. As.	42',0	61°13',4	113,53	026 0
Bahía Blanca (pend.)	Bs. As.	43',2	62°16',4	21,60	080 7
Calderón (sobre riel)	Bs. As.	43',5	62°03',6	81,70	061 3
Bahía Blanca (Pza. 9 Julio)	Bs. As.	43',7	62°15',4	16,96	084 4
San Román	Bs. As.	44',1	61°32',0	101,66	035 1
Calvo	Bs. As.	45',4	61°26',9	86,46	043 5
Bajo Hondo	Bs. As.	45',7	61°55',3	78,98	068 9



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIA

Instituto de Geodesia y Topografía

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

Itinerarios gravimétricos con estaciones distanciadas entre 3 y 5 km. se realizaron en rutas de la provincia de Tucumán con gravímetros Worden modelo "Pioneer Standard". Un total estimado en 150 estaciones se extendió entre la capital provincial, Las Cejas, Cañete, Aráoz, Los Puestos, Simoca, Río Colorado, León Rougés, Monteros, Pueblo Viejo, Concepción, Monteagudo, Taco Ralo, La Cocha, La Ramada, Piedrabuena, Alberdi, Lamadrid, Río Hondito, Yerba Buena, Anta Muerta y Villa Nougés.

35 estaciones en un área de 300 Km² se ocuparon con Worden en el departamento de Cruz Alta, Tucumán, con motivo del trabajo final de un estudiante de Ingeniería Geodésica y Geofísica (Juan C. Yacuzzi).

En la provincia de Santiago del Estero se realizaron itinerarios con Worden entre las localidades de Isca Yacu, Pozo Hondo y por las notables anomalías constatadas en esa zona (15 estaciones).

Para inferir criterios prácticos respecto de distancias tolerables entre estaciones gravimétricas en líneas de nivelación geopotencial se relevaron con Worden en forma muy detallada itinerarios en zonas llanas (ruta nacional 9 entre Capital y Los Puestos), onduladas (misma ruta entre Capital y Tapia) y montañosa (Cuesta de Anta Muerta y El Clavillo).

Personal del I.G.T. colaboró en las mediciones del plan Base de Calibración Argentina y en la estación pendular realizada en Horco Molle, estación geofísica del I.G.T. por una comisión de la Universidad de Buenos Aires dirigida por el Profesor emérito Ingeniero Eduardo E. Baglietto.

Se prosiguió con el relevamiento gravimétrico sistemático del NW argentino (Worden): se midieron las siguientes líneas: Concepción, Andalgalá, Belén, Tinogasta, Aimogasta, Chumbicha, La Rioja, Catamarca.

Tucumán, El Tala, Pampa Grande, Guachipas, Cafayate, Tafi del Valle.

Tucumán, Rosario, Metán, Güemes, Jujuy, Purmamarca, Abra de Pives, San Antonio de los Cobres, Tastil, Campo Quijano, Salta.

Jujuy, Tilcara, Humahuaca, Tres Cruces, Abra Pampa, Pan de Azúcar.

Se prepararon programas Fortran para el cómputo de las tres componentes de la atracción topográfico-isostática en base a las alturas medias en compartimientos de límites geográficos de 1' x 1' y mayores estimados en toda la región.

Colaboraron con el Director Profesor Ing. Sánchez, los profesores ingenieros Hugo M. Posse, Juan C. Usandivaras, Juan A. Zossi, Víctor Buriel, José Juliá.

FACULTAD DE CIENCIAS, INGENIERIA Y ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

Perfil gravimétrico Tandil - Mar del Plata.

Utilizando los gravímetros La Coste y Romberg, Nos. 145 y 146 del Instituto Geográfico Militar, se midió durante los meses de noviembre y diciembre de 1967, la línea de nivelación de la red del citado Instituto N° 38, desde el Nodal 77 situado en Tandil, hasta el punto fijo 18, y la línea de nivelación n 45 C, desde el punto fijo 18 al Nodal 71 situado en Mar del Plata.

Se efectuaron observaciones en un total de 80 puntos, recorriéndose en "rulo" la distancia de 190 kilómetros.

La elaboración de los valores obtenidos comprendió la determinación de las correcciones de Faye, Bouguer y Topográfica y las anomalías correspondientes, así como la determinación de las densidades.

Investigación Gravimétrica del Area Cañada San Antonio.

Con fines a un mejor conocimiento geológico-geofísico del Area Cañada San Antonio, se han realizado perfiles gravimétricos convenientemente ubicados en base a la información geológica.

Base corta para control de gravímetros estáticos.

El Departamento de Geotopocartografía de nuestra Facultad, por medio de la Cátedra de Geofísica, ha proyectado realizar determinaciones gravimétricas en sucesivas etapas en la zona del litoral argentino para obtener una densidad de valores confiables que serán la base de ulteriores trabajos geofísicos.

Dado que antes y después de realizar determinaciones con gravímetros, éstos deberán ser controlados para comprobar el funcionamiento y estado de las constantes, se han elegido las siguientes doce estaciones:

Aeródromo de Fisherton (AF), Granadero Baigorria (GB), San Lorenzo (SL), Timbúes (T), Oliveros (O), Maciel (M), Monje (M'), Barrancas (B), Arocena (A), Coronada (C), Desvío Arijón (DA) y Aeródromo Sauce Viejo (ASV).

a lo largo de la Ruta Nacional N° 11 (excepto la estación AF, ubicada en la Ruta Nacional N° 9 Rosario - Córdoba) entre Rosario y Santa Fe, con el fin de tener una base de control de gravímetros para el Litoral Argentino.

Elección de las estaciones.

La estación de partida en el Aeródromo de Fisherton de Rosario, (denominada R-SF-01) cuenta con un valor de gravedad obtenido mediante determinaciones con gravímetros aerotransportados por el grupo norteamericano en 1963.

La estación siguiente (R-SF-02) fue ubicada en el Hospital José M. Fernández, de Granero Baigorria, dadas las excelentes condiciones de solidez, estabilidad y fácil acceso del moderno edificio.

La estación R-SF-03 de San Lorenzo, fue elegida junto al monumento a Artigas (en la parte posterior) ubicado en la calle principal, Avda. San Martín, por su fácil identificación y presunta permanencia.

Las demás determinaciones, excepto la última, se realizaron en las estaciones del Ferrocarril Belgrano (denominándose: R-SF-04, R-SF-05,... y R-SF-11), ubicadas a pocos metros de la Ruta Nacional Nº 11. De esta forma se asegura la fácil localización futura, la permanencia de los lugares elegidos y la reducción de los efectos de condiciones meteorológicas adversas (de las ocho mediciones siete se realizaron en salas de espera o en oficinas del Jefe de Estación; la restante en el andén semi-cubierto). Además, el avance de las mediciones no sufre demora por el relativo escaso tránsito de trenes.

La última estación, R-SF-12, fue elegida en el Aeródromo Sauce Viejo de Santa Fe, puesto que previamente a las determinaciones por tierra se realizó un enlace aéreo entre las estaciones extremas de la base.

Las estaciones extremas R-SF-01 y R-SF-12 fueron vinculadas a puntos altimétricos de líneas de nivelación de alta precisión del Instituto Geográfico Militar, previendo posibles modificaciones futuras en los Aeródromos y para vincular las líneas gravimétricas del mencionado Instituto.

Instrumental utilizado.

Se trabajó simultáneamente en cada estación con los tres siguientes gravímetros:

. La Coste - Romberg Modelo geodésico 145 (I.G.M.)

. La Coste - Romberg Modelo geodésico 146 (I.G.M.)

El alcance de estos instrumentos es de más de 7.000 mgl. Su precisión de lectura: 0.01 mgl. y el drift (según manual) de menos de 1 mgl. por mes.

Operan a temperaturas constantes de 50.5° C y 51.2° C, respectivamente.

El 145 trabajó en el rango de lecturas:

3.000 (3155.55 mgl.) - 3.100, con una constante para dicho intervalo de 1.05345.

El 146 trabajó en el rango:

2.900 (3048.02 mgl.) - 3.000 (3153.12) - 3.100 con una constante de: 1.05100 para ambos intervalos.

. Worden Modelo Master 776 (Facultad de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura - U.N.L.)

Se utilizó el pequeño dial (Small Dial SD), cuyo rango es de: 2.100 SD div. constante mgl./SD div. y trabajó a una temperatura constante de 32° C.

La constante utilizada fue: 0.0896 mgl./SD div.

Precisión de la lectura: 0.1 SD div.

La bondad de los dos primeros instrumentos fue comprobada en el curso de numerosas determinaciones (Perfil Tandil-Mar del Plata, Operación BACARA, campañas del I. G. M. y reiteradas mediciones de la base Miguelete - San Miguel del Monte).

Del excelente comportamiento del gravímetro Worden 776 dan cuenta las determinaciones realizadas en las Provincia de Santa Fe, en la base Miguelete - San Miguel del Monte y en los tests de rutina a que fuera sometido.

Reducciones.

Correcciones luni-solares. Se realizaron en cada estación y para cada hora promedio de lectura de los gravímetros, mediante las tablas de Geophysical Prospecting. (Volumen XV - Supl. N° 1 - Diciembre de 1967).

Eliminación del drift.

- a) Determinaciones por tierra (días 27, 28 y 29 de septiembre). Las determinaciones efectuadas en forma simultánea se ajustaron al esquema de "rulo" (A-B-A-B-C-B-C...).

Los cierres se realizaron en un tiempo promedio de 70 minutos sobre distancias promedios entre estaciones, de 15 km. (máximo tiempo de cierre: 110 minutos; máxima distancia entre estaciones: 22.8 km.).

El sistema A-B-A-B-C... permitió comprobar el comportamiento de los instrumentos y la débil deriva instrumental lineal eliminada por interpolación con tiempos. Se obtuvieron así valores suficientemente confiables.

- b) Determinación aérea (día 19 de septiembre). La vinculación aérea fue realizada utilizando el gravímetro Worden 776 entre las estaciones extremas: Aeródromo de Fisherton (R-SF-01) y el Aeródromo de Sauce Viejo (R-SF-12), según el esquema de ida y vuelta (A-B-A).

Resultados obtenidos.

Los Δg para los extremos de la base arrojaron los siguientes resultados:

L C R 145 (I. G. M.) —95.62 mgl.

L C R 146 (I. G. M.) —95.64 „

Worden 776 (Facultad) —95.61 „

Valor medio: —95.52 mgl. $\pm$ 0.009 mgl.

El Δg obtenido con el Worden 776 aerotransportado fue: —95.57 mgl.

Valor medio: —95.61 mgl.

