

ESTUDIOS BÁSICOS PARA EL DIQUE JUME ESQUINA

INFORME FINAL

I. TOPOGRAFÍA

I.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

I.1.1.- Sistema Geodésico de Referencia

En la Argentina coexisten dos sistemas geodésicos de referencia oficiales (IGM) con las siguientes características: el antiguo sistema Campo Inchauspe (1969), que utiliza el elipsoide internacional de HAYFOR, con punto de contacto en Campo Inchauspe y que es un sistema “local”. Con este sistema se realizaron los cálculos geodésicos de las redes de triangulación que se construyeron y midieron hasta la década del '70. A partir de 1980 se comenzó a trabajar con técnicas satelitales construyéndose una red de IV orden utilizando el sistema Transit Doppler.

Con el advenimiento del sistema Navstar – GPS, la Argentina (IGM) decidió remedir una serie de puntos estratégicos (generalmente los puntos Laplace en los cruces de cadenas de triangulación) con GPS y luego del cálculo y compensación de la misma se adoptó un nuevo sistema de referencia geodésico, que se conoce como POSGAR '94, que significa “Posiciones Geodésicas Argentinas” y tiene por elipsoide global de referencia el WGS '84 nativo del sistema Navstar – GPS.

I.1.2.- Proyección Cartográfica

La cartografía en Argentina utiliza el plano conforme correspondiente a la proyección Gauss- Krüger, que es una proyección cilíndrica transversa tangente, dividida en siete fajas de 3° de longitud (ancho) cada una. Para el caso particular de la Provincia de Santiago del Estero, esta contenida en la faja 4 cuyo meridiano central es de -63° (longitud oeste de Greenwich).

Debido a la existencia de dos sistemas geodésicos de referencia, hoy tenemos documentos cartográficos oficiales (IGM) editados en proyección plano conforme Gauss Krüger en ambos sistemas geodésicos: las cartas de línea responden al sistema Campo Inchauspe '69 (anteriores a 1995), y las cartas satelitales (papel y digital) responden al actual sistema POSGAR '94.

A los efectos del presente proyecto, la cartografía se confeccionó en proyección plano conforme Gauss Krüger referida al sistema geodésico geométrico POSGAR '94. Para el uso de documentos cartográficos editados con referencia al sistema geodésico Campo Inchauspe '69, se los deberá transformar utilizando el método de Molodensky con los tres (3) parámetros de transformación determinados por la DMA (Defense Mapping Agency) y oficialmente publicados y adoptados por el IGM.

I.1.3.- Ejecución de las tareas

En cumplimiento del contrato suscrito, el día 06/03/2001 se iniciaron las tareas de campo para coordinar y ejecutar lo encomendado.

Una vez conseguido el material necesario e instalado el campamento, se dio comienzo a las tareas de mediciones específicas propias de topografía.

Se trabajó en dos frentes:

- ♦ el primero para el relevamiento del canal Jume Esquina, con una comisión integrada por un topógrafo y cuatro ayudantes.
- ♦ el segundo en la zona de probable emplazamiento del Embalse Jume Esquina, con un equipo compuesto por dos topógrafos y ocho ayudantes

Los equipos coordinados por ingenieros agrimensores, de acuerdo con las instrucciones impartidas, realizaron el estudio y relevamiento planialtimétrico.

Las tareas de campaña finalizaron el día 26/05/01, fecha a partir de la cual se completaron las tareas de cálculo, dibujo y preparación de la documentación a presentar que se detalla más adelante.

En cuanto a lo específicamente técnico, se utilizaron métodos apropiados para eliminar o detectar los errores propios de los instrumentos.

Como base cartográfica se utilizaron imágenes satelitales georreferenciadas con G.P.S.. El relevamiento planimétrico se efectuó con Estación Total y la nivelación longitudinal y transversales se hizo por doble estación con niveles automáticos y con cierres sobre puntos fijos acotados por el I.G.M. obteniéndose excelentes resultados con precisiones inferiores a las tolerancias establecidas contractualmente.

I.1.4.- Campamento Base

Por razones estratégicas y de operatividad se determinó la localidad de La Cañada, Dpto. Figueroa, Provincia de Santiago del Estero, para las dos comisiones encargadas de los estudios de la zona de embalse.

La comisión que realizó el relevamiento del canal Jume Esquina tenía base en la ciudad de La Banda en sus comienzos por razones operativas, trasladándose luego a La Cañada para la finalización de sus tareas por cercanía con la zona de trabajo.

I.1.5.- Instrumental y Equipo

- ♦ 1 Teodolito Nikon NT 2A N° 572556.
- ♦ 1 Estación Total Topcon GTS 212 N° CH 2015.
- ♦ 2 Equipos GPS Magellan XPRO de 10 canales.
- ♦ 3 Niveles Automático Wilds NAK1, con miras telescópicas centimetradas y sapos de nivelación.
- ♦ 2 Transmisores portátiles alcance 5 kilómetros.
- ♦ Un lote de jalones y trípodes para jalones.
- ♦ Cintas de 100 y 50 metros de longitud.
- ♦ Computadora Pentium MMX 166.

- ♦ Computadora Pentium Compaq Presario 1245 AMD 266
- ♦ Calculadoras científicas de bolsillo.

I.1.6.- Precisión de los Instrumentos Usados

- ♦ **Estación Total Electrónica:** Las características de estos instrumentos, utilizando adecuadas metodologías de trabajo, permiten obtener precisiones del orden de $\pm 0,10$ a $0,20$ m en los relevamientos planialtimétricos.
- ♦ **Nivel Automático Wild NAK1:** Con este tipo de instrumento se obtiene un error medio inferior a $e \text{ (cm)} = 2 \text{ cm} \times \sqrt{L \text{ (km)}}$
- ♦ **GPS Magellan XPRO de 10 canales:** Este equipo, conformado por un par de receptores de una frecuencia en mediciones estáticas diferenciales de duración aproximada de 30 minutos, con vectores inferiores a los 20 km., y realizando programación previa, que permita establecer las mejores horas de medición, permite obtener resultados con un error relativo de suficiente precisión conforme a la escalas solicitadas.

I.1.7.- Personal

Habiendo constituido dos frentes de tareas se precisó conformar 3 (tres) comisiones de trabajo, compuestas cada una por:

- ♦ Un Topógrafo

- ♦ Cuatro ayudantes (peones).

I.2.-DESCRIPCION DE LAS TAREAS

I.2.1.- Reconocimiento, Cartografía y métodos empleados

Con este objeto se recorrió toda la traza del Canal Jume Esquina y la zona del posible emplazamiento del Embalse, estudiando minuciosamente el terreno y todas las diferentes alternativas para realizar el relevamiento en el menor tiempo posible y con la exactitud que corresponde.

De tal manera se detectaron zonas poco accesibles con monte espeso y escasos caminos transitables, especialmente en la zona de Embalse y se analizaron los accesos a la zona de trabajo estableciéndose como método, la poligonación cerrada a puntos acotados de I.G.M. en los aproximadamente 60 kilómetros del canal y cerrados entre sí los transversales del área de Embalse, con la materialización más conveniente para lograr la perduración de los puntos y señales.

I.2.1.1.- Cartografía

Para el relevamiento topográfico del área de Jume Esquina (Embalse) y Canal del mismo nombre se utilizaron imágenes satelitales como base, las que se georreferenciaron con GPS. Magellan XPRO de 10 canales.

También se utilizó información de la Carta topográfica – Hoja 2763-III, proyección conforme Gauss-Krüger del Instituto Geográfico Militar.

Los puntos de apoyo se distribuyeron en forma estratégica, y se midieron con

el equipo GPS topográfico mencionado, en el sistema WGS84. Posteriormente las coordenadas se convirtieron al sistema Inchauspe (coordenadas planas Gauss Kruger). Sobre estas imágenes se procedió al volcado de la información general del relevamiento con el auxilio de un programa CAD (ver plano N° 1 "Planimetría General Canal y Zona de Embalse Jume Esquina" E:1:75.000).

Todos los planos fueron confeccionados en base a las escalas estipuladas en el Contrato.

I.3.- ESTUDIO DE LOS TRAZADOS Y RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO.

I.3.1.- PLANIMETRÍA GENERAL Y PARCIAL

I.3.1.1.- POLIGONAL DE APOYO

El relevamiento ejecutado consistió en el desarrollo de una poligonal a lo largo del camino de inspección del canal, la cual se generó por las márgenes del canal, tanto la margen izquierda o derecha según convenía a los fines del mismo. Se inició el relevamiento a partir de su nacimiento en la Barrera IV hasta la desembocadura en el Río La Guardia.

Con esta información se dibujó además de la planimetría, el perfil longitudinal de terreno natural y del fondo del canal, desde su nacimiento en la Barrera IV hasta la desembocadura en el Río La Guardia, en un recorrido total de 59.587,92 m. (Ver Plano N° 2 hojas 1, 2 y 3 "Planimetría y Perfil Longitudinal del Canal JUME ESQUINA" Escala horizontal 1:20.000; Escala vertical 1:100).

El resumen de las mediciones de los puntos del Canal Jume Esquina en el siguiente cuadro de coordenadas:

Punto	Latitud Sur			Longitud O			Gauss Krügger		Cotas IGM m.s.n.m
	°	'	''	°	'	''	X (m)	Y (m)	
Mp0	27	44	4,504	64	12	28,595	6932631,72	4380884,52	186,106
Mp1	27	43	55,067	64	12	13,734	6932926,22	4381288,80	184,957
Mp2	27	43	46,136	64	12	0,000	6933204,79	4381655,57	185,399
Mp3	27	43	36,200	64	11	44,211	6933514,97	4382091,91	184,951
Mp4	27	43	26,075	64	11	28,047	6933830,95	4382531,73	184,886
Mp5	27	43	16,465	64	11	12,695	6934130,87	4382949,46	185,110
Mp6	27	43	7,565	64	10	58,593	6934408,58	4383333,21	183,632
Mp7	27	42	57,880	64	10	43,305	6934710,79	4383749,21	184,144
Mp8	27	42	48,262	64	10	28,345	6935010,78	4384156,26	184,246
Mp9	27	42	38,409	64	10	12,308	6935318,31	4384592,78	183,489
Mp10	27	42	28,897	64	9	57,750	6935614,92	4384988,89	182,863
Mp11	27	42	19,359	64	9	43,246	6935912,32	4385383,55	182,208
Mp12	27	42	9,542	64	9	27,760	6936218,53	4385805,04	182,415
Mp13	27	42	0,000	64	9	12,634	6936503,16	4386216,89	180,892
Mp14	27	41	55,163	64	8	55,449	6936669,51	4386686,27	180,623
Mp15	27	42	3,112	64	8	38,943	6936428,99	4387140,86	179,917
Mp16	27	42	11,489	64	8	23,961	6936174,91	4387553,78	179,824
Mp17	27	42	18,586	64	8	7,742	6935960,51	4388000,22	180,468
Mp18	27	42	17,760	64	7	50,136	6935990,39	4388482,40	179,488
Mp19	27	42	14,913	64	7	32,053	6936082,58	4388977,10	179,484
Mp20	27	42	12,161	64	7	13,252	6936171,98	4389491,51	179,886
Mp21	27	42	9,538	64	6	54,911	6936257,28	4389993,33	179,263
Mp22	27	42	6,898	64	6	36,864	6936343,03	4390487,12	177,455
Mp23	27	42	4,421	64	6	18,529	6936423,82	4390988,86	177,943
Mp24	27	42	1,738	64	6	0,000	6936510,93	4391495,12	177,950
Mp25	27	41	59,492	64	5	42,214	6936584,42	4391982,59	177,623
Mp26	27	41	56,615	64	5	23,784	6936677,47	4392486,84	176,418
Mp27	27	41	54,060	64	5	6,138	6936760,39	4392969,69	176,553
Mp28	27	41	51,733	64	4	48,496	6936836,30	4393452,48	177,374
Mp29	27	41	49,279	64	4	30,416	6936916,16	4393947,26	176,767
Mp30	27	41	46,790	64	4	11,424	6936997,33	4394467,02	175,957
Mp31	27	41	43,942	64	3	53,484	6937089,25	4394957,88	176,039
Mp32	27	41	41,407	64	3	35,109	6937171,64	4395460,75	175,283

Punto	Latitud Sur			Longitud O			Gauss Krügger		Cotas IGM m.s.n.m
	°	'	”	°	'	”	X (m)	Y (m)	
Mp33	27	41	39,027	64	3	17,059	6937249,13	4395954,74	175,223
Mp34	27	41	36,620	64	2	59,134	6937327,45	4396445,32	175,075
Mp35	27	41	34,291	64	2	41,109	6937403,33	4396938,65	176,707
Mp36	27	41	32,039	64	2	23,060	6937476,85	4397432,67	174,903
Mp37	27	41	29,608	64	2	4,749	6937555,90	4397933,84	174,213
Mp38	27	41	27,178	64	1	46,245	6937634,97	4398440,30	173,493
Mp39	27	41	24,907	64	1	28,339	6937708,95	4398930,40	173,937
Mp40	27	41	22,534	64	1	10,304	6937786,12	4399424,03	174,487
Mp41	27	41	20,215	64	0	52,397	6937861,55	4399914,17	171,709
Mp42	27	41	17,728	64	0	34,522	6937942,14	4400403,40	167,238
Mp43	27	41	14,331	64	0	16,477	6938050,74	4400897,06	167,185
Mp44	27	41	11,631	63	59	58,351	6938137,91	4401393,14	165,820
Mp45	27	41	9,252	63	59	40,482	6938215,10	4401882,24	165,183
Mp46	27	41	6,858	63	59	22,500	6938292,77	4402374,44	164,943
Mp47	27	41	4,593	63	59	4,411	6938366,47	4402869,63	164,451
Mp48	27	41	2,471	63	58	46,512	6938435,71	4403359,62	163,795
Mp49	27	41	0,000	63	58	28,858	6938507,27	4403842,91	163,413
Mp50	27	40	59,796	63	58	10,577	6938525,84	4404343,79	162,917
Mp51	27	40	57,439	63	57	51,999	6938602,37	4404852,37	162,753
Mp52	27	40	55,122	63	57	34,025	6938677,56	4405344,41	162,623
Mp53	27	40	52,768	63	57	15,768	6938753,90	4405844,21	162,533
Mp54	27	40	57,967	63	56	58,396	6938597,54	4406321,54	162,080
Mp55	27	41	9,174	63	56	44,231	6938255,50	4406712,38	161,464
Mp56	27	41	19,838	63	56	30,700	6937930,07	4407085,71	161,494
Mp57	27	41	30,547	63	56	17,117	6937603,21	4407460,45	160,980
Mp58	27	41	42,179	63	56	4,433	6937247,77	4407810,73	160,742
Mp59	27	41	43,660	63	55	46,381	6937205,91	4408305,76	161,235
Mp60	27	41	41,442	63	55	28,754	6937277,82	4408788,27	161,166
Mp61	27	41	39,325	63	55	11,345	6937346,57	4409264,81	160,607
Mp62	27	41	36,997	63	54	52,853	6937422,02	4409771,03	159,642
Mp63	27	41	34,783	63	54	34,919	6937493,81	4410261,95	159,637
Mp64	27	41	32,616	63	54	17,189	6937564,09	4410747,31	159,316
Mp65	27	41	28,757	63	53	59,078	6937686,51	4411242,75	159,357
Mp66	27	41	26,266	63	53	40,948	6937766,83	4411739,01	159,996
Mp67	27	41	24,146	63	53	22,690	6937835,71	4412238,89	160,016
Mp68	27	41	22,002	63	53	4,610	6937905,26	4412733,87	158,506
Mp69	27	41	19,443	63	52	46,567	6937987,60	4413227,74	159,097

Punto	Latitud Sur			Longitud O			Gauss Krügger		Cotas IGM m.s.n.m
	°	'	”	°	'	”	X (m)	Y (m)	
Mp70	27	41	17,226	63	52	28,536	6938059,35	4413721,39	157,572
Mp71	27	41	15,048	63	52	10,869	6938129,83	4414205,06	156,824
Mp72	27	41	12,813	63	51	52,802	6938202,12	4414699,68	156,761
Mp73	27	41	10,590	63	51	34,728	6938274,02	4415194,52	156,204
Mp74	27	41	10,711	63	51	16,275	6938273,81	4415700,24	155,495
Mp75	27	41	8,424	63	50	58,379	6938347,58	4416190,17	155,043
Mp76	27	41	6,035	63	50	40,084	6938424,57	4416691,04	154,989
Mp77	27	41	3,745	63	50	22,321	6938498,41	4417177,33	155,251
Mp78	27	41	1,412	63	50	4,471	6938573,52	4417666,04	155,198
Mp79	27	40	51,441	63	49	49,770	6938883,21	4418066,83	154,155
Mp80	27	40	39,623	63	49	37,527	6939249,26	4418399,92	154,534
Mp81	27	40	30,871	63	49	22,481	6939521,44	4418810,50	153,649
Mp82	27	40	21,957	63	49	7,389	6939798,62	4419222,28	153,367
Mp83	27	40	13,143	63	48	52,437	6940072,65	4419630,30	153,191
Mp84	27	40	4,033	63	48	37,326	6940355,81	4420042,63	153,255
Mp85	27	39	55,201	63	48	21,818	6940630,50	4420465,89	152,610
Mp86	27	39	46,424	63	48	6,916	6940903,36	4420872,61	152,727
Mp87	27	39	37,492	63	47	51,639	6941181,03	4421289,57	152,194
Mp88	27	39	28,624	63	47	36,615	6941456,67	4421699,63	152,088
Mp89	27	39	18,719	63	47	22,222	6941764,11	4422092,20	152,045
Mp90	27	39	8,182	63	47	7,910	6942091,00	4422482,47	151,853
Mp91	27	38	58,051	63	46	54,153	6942405,26	4422857,60	151,421
Mp92	27	38	47,587	63	46	39,835	6942729,85	4423248,08	151,589
Mp93	27	38	37,512	63	46	25,841	6943042,40	4423629,75	151,354
Mp94	27	38	27,234	63	46	11,910	6943361,19	4424009,69	151,192
Mp95	27	38	16,858	63	45	57,844	6943683,00	4424393,34	151,092
Mp96	27	38	7,263	63	45	42,923	6943980,91	4424800,59	149,930
Mp97	27	37	55,930	63	45	29,610	6944332,01	4425163,46	150,036
Mp98	27	37	45,542	63	45	15,693	6944654,14	4425543,08	150,130
Mp99	27	37	35,461	63	45	2,041	6944966,75	4425915,49	150,123
Mp100	27	37	24,992	63	44	47,940	6945291,36	4426300,19	150,067
Mp101	27	37	14,775	63	44	34,179	6945608,16	4426675,62	150,091
Mp102	27	37	4,335	63	44	20,120	6945931,86	4427059,21	149,800
Mp103	27	36	53,915	63	44	6,074	6946254,92	4427442,45	149,253
Mp104	27	36	43,750	63	43	52,367	6946570,07	4427816,46	148,870
Mp105	27	36	33,560	63	43	38,580	6946885,98	4428192,69	148,708
Mp106	27	36	23,057	63	43	24,697	6947211,53	4428571,51	148,304

Punto	Latitud Sur			Longitud O			Gauss Krügger		Cotas IGM m.s.n.m
	°	'	”	°	'	”	X (m)	Y (m)	
Mp107	27	36	12,998	63	43	11,191	6947523,32	4428940,10	148,567
Mp108	27	36	2,626	63	42	57,316	6947844,82	4429318,77	148,359
Mp109	27	35	52,113	63	42	43,105	6948170,70	4429706,65	148,522
Mp110	27	35	41,861	63	42	29,306	6948488,47	4430083,29	148,107
Mp111	27	35	31,517	63	42	15,412	6948809,08	4430462,54	147,691
Mp112	27	35	21,138	63	42	1,345	6949130,75	4430846,55	147,837
Mp113	27	35	10,608	63	41	47,177	6949457,11	4431233,32	147,383
Mp114	27	35	0,000	63	41	33,132	6949779,82	4431616,75	147,385
Mp115	27	34	49,728	63	41	19,070	6950104,17	4432000,67	147,397
Mp116	27	34	39,612	63	41	5,457	6950417,63	4432372,37	147,057
Mp117	27	34	28,288	63	40	50,213	6950768,55	4432788,60	147,392
Mp118	27	34	18,879	63	40	37,545	6951060,07	4433134,51	147,680
Mp119	27	34	8,299	63	40	23,265	6951387,91	4433524,48	146,521

En la zona del Embalse se desarrolló una poligonal de apoyo por la margen derecha del Río La Guardia desde la desembocadura del canal Jume Esquina, a través de una picada en los primeros 4 kilómetros, hasta llegar al lugar denominado Las Maderas. Desde allí se utilizó el camino que une este lugar con Villa Figueroa hasta unir con el cierre propiamente dicho (Perfil “A”).

Coordenadas de los Puntos de inicio y final

(Perfiles en la zona de posible emplazamiento del embalse Jume Esquina)

Punto	Latitud Sur			Longitud O			Gauss Krügger		Cotas IGM m.s.n.m.
	°	'	”	°	'	”	X (m)	Y (m)	
A_Inicial	27	39	35.712	63	36	6.859	6941345.36	4440607.51	145.822
A1	27	39	15.830	63	34	37.955	6941969.02	4443041.51	146.132
A2	27	38	16.188	63	34	5.442	6943809.13	4443924.27	145.882
A_Final	27	38	0.000	63	34	11.546	6944291.39	4443754.71	146.649
B	27	39	4.463	63	35	50.723	6942309.44	4441045.13	146.964
B_final	27	36	51.116	63	32	23.915	6946440.39	4446696.25	144.263
C	27	36	12.499	63	33	14.976	6947622.93	4445290.74	145.053
C_Final	27	38	13.198	63	36	33.369	6943881.84	4439868.32	145.888
D	27	37	20.799	63	37	17.768	6945488.78	4438642.98	145.658

Punto	Latitud Sur			Longitud O			Gauss Krügger		Cotas IGM m.s.n.m.
	°	'	''	°	'	''	X (m)	Y (m)	
D_Final	27	35	12.200	63	33	43.376	6949475.58	4444503.48	147.554
E	27	36	39.900	63	38	15.966	6946739.65	4437040.71	144.964
E_Final	27	34	21.001	63	34	29.075	6951045.87	4443242.72	147.682
F	27	35	53.601	63	39	2.465	6948158.23	4435758.1	147.014
F_Final	27	33	55.202	63	35	25.373	6951832.78	4441694.57	147.474
G	27	35	1.202	63	39	45.164	6949765.02	4434578.42	147.352
G_Final	27	32	31.704	63	36	15.572	6954396.44	4440304.89	148.702

I.3.1.2.- MATERIALIZACION DE TRAZA Y SEÑALAMIENTO.

En toda la longitud del canal se materializaron los 119 vértices por medio de mojones de madera de Quebracho Colorado (0,08 m x 0,08 m y 0,80 m de longitud) pintados de anaranjado, con señal de centrado en su parte superior (tornillo), distanciados aproximadamente cada 500 m.

De la misma manera, en el área de Embalse, en cada vértice de inicio de los transversales, se colocaron mojones de madera de Quebracho Colorado (0,08 m x 0,08 m y 0,80 m de longitud) pintados de anaranjado con señal de centrado en su parte superior (tornillo). Todos los mojones se señalaron de forma visible y están referidos a otro ubicado a 100 m en dirección Norte (señal azimutal), de características similares pero de color amarillo, y que con la línea del perfil forma un ángulo 60° 10'.



Vista de un mojón colocado



Señalización de un mojón colocado

En los 7 perfiles transversales, cada kilómetro, se colocaron estacas de madera dura (0,05 x 0,05 m y 0,40 de longitud).

Todos los mojones se señalaron de forma visible y están croquizados en libretas de campaña y referidos a puntos relevantes del terreno. Además se colocó un cartel metálico de color anaranjado y letras en negro a los efectos de su localización.

I.3.1.3.- RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO

Con el equipo topográfico Magellan XPRO de 10 canales se georreferenciaron los puntos de inicio (MPVO, MPV3) y final (MPV117, MPV119), y mediante una Estación Total, partiendo desde estos puntos con rumbo y coordenadas, se procedió al relevamiento planimétrico con georreferenciación de los 119 vértices de la poligonal. Estos vértices sirven como puntos de arranque de los perfiles transversales al Canal Jume Esquina.

Con el mismo equipo se determinaron las coordenadas de todas las obras de arte existentes y se midió la poligonal en la zona del Embalse, constituyendo entre ambas la poligonal de apoyo doblemente atada a puntos altimétricos del I.G.M.

I.3.1.3.1.- CANAL JUME ESQUINA

A partir de los 119 vértices materializados se trazaron perfiles normales al canal. Los mismos se levantaron con cinta topográfica y niveles. El relevamiento abarcó toda la zona de canal incluyendo los caminos de servicio.

Con niveles automáticos se midieron los perfiles transversales del Canal Jume Esquina, que están distanciados aproximadamente cada 500 metros, a lo largo de toda la traza actual del Canal Jume Esquina, (Escala Horizontal 1:500 y Escala vertical 1:50) (ver planos N° 3 – Hojas 1-20 “Perfiles Transversales MD-MI Canal JUME ESQUINA”).

Todos los vértices, están croquizados en libretas de campaña y referidos a puntos relevantes del terreno a los efectos de su localización.

I.3.1.3.2.- ZONA DE EMBALSE

En el área de potencial emplazamiento del embalse Jume Esquina, el relevamiento que se ejecutó consistió en la determinación de las características planialtimétricas, para lo cual se realizaron perfiles transversales con su origen en los mojones colocados en los vértices de la poligonal de apoyo. El plano altimétrico utilizado es el mismo del relevamiento del Canal Jume Esquina, razón por la cual los vértices poligonales se vincularon a la Línea de Nivelación del IGM

Se confeccionó una carta de la Planialtimetría del área de la depresión de Jume Esquina, en correspondencia con la ubicación del embalse previsto. El relevamiento del área de potencial emplazamiento del embalse se apoyó en imágenes satelitales, en las que se volcaron los datos de los relevamientos (Ver Plano N° 6 “Planialtimetría Área Embalse JUME ESQUINA”, en escala 1:25.000, con cuyas coordenadas y cotas se generó un modelo digital del terreno, a través del cual se trazaron curvas de nivel.

I.3.1.3.2.1.- Relevamiento de los Perfiles Transversales al Área de Embalse

El relevamiento topográfico propiamente dicho consistió en la materialización de una poligonal de apoyo utilizando el camino que une el paraje llamado “Las Maderas” con Villa Figueroa, a excepción del “perfil G” que esta ubicado en medio del monte, punto al que se accede por una senda, a través de la cual se vinculo planialtimétricamente con el canal Jume Esquina, previa realización de picadas.

La ubicación de los vértices de inicio están distanciados aproximadamente

cada 2 (dos) Km., a partir de ellos se relevaron los perfiles con una dirección aproximada a los 60 grados sexagesimales (en total 7 perfiles “desde el A al G”), estos perfiles se trazaron a través de la apertura de picadas de aproximadamente 7 Km. Se procedió al relevamiento planialtimétrico mediante cinta topográfica y niveles automáticos, acotándose también las estacas colocadas cada 1.000 (mil) metros.

Los perfiles se vincularon planialtimétricamente a los puntos del canal Jume Esquina cuyas cotas están referidas al plano IGM y coordenadas vinculadas al sistema Gauss Kruger (ver plano N° 7, hojas 1 y 2 “Perfiles Área de Embalse JUME ESQUINA”).

En cuanto al control de cierre de cota de los perfiles, se procedió a la vinculación de los mojones finales de cada uno, con lo que se formaron polígonos cerrados que permitieron la verificación de las tolerancias fijadas.

Para el control de cierre de cota de los perfiles, se procedió a la vinculación de los mojones finales de cada uno, con lo que se formaron polígonos cerrados que permitieron la verificación de las tolerancias fijadas.

En el levantamiento topográfico de estos perfiles, se tomaron puntos notables como por ejemplo, cota de terreno natural, bordos y talud a ambos lados del canal, seis fondos de canal, pelo de agua en ambas márgenes, banquetas, ejes de caminos, alambrados, etc.

I.3.1.3.2.2.- VINCULACIONES Y CIERRE :

La poligonal está acotada y vinculada al plano altimétrico del Instituto Geográfico Militar ("0" del Hidrómetro de Mar del Plata). A tal efecto se estableció por nivelación geométrica el desnivel existente entre el mojón inicial del relevamiento (Progresiva 0) con la Línea de Nivelación del IGM que une Santiago del Estero – La Banda – La Aurora (PF 3 N (303). Asimismo se verificó el cierre altimétrico por medio de vinculaciones con los PF del IGM situados en La Ramada y en San Pablo esto ya en las cercanías del Río Salado. En todos los casos las vinculaciones se realizaron por medio de nivelación geométrica doble.

Los puntos de apoyo se distribuyeron en forma estratégica, y para la vinculación de coordenadas se empleó el método de posicionamiento satelital para lo que se realizó mediciones con equipos topográficos GPS en el sistema WGS84.

Posteriormente las coordenadas se convirtieron al sistema Inchauspe (coordenadas planas Gauss Krügger).

Se realizó un transporte de cota de aproximadamente 25 kilómetros para la vinculación a puntos existentes del I.G.M, con lo que definitivamente se nivelaron aproximadamente un total de 85 km, obteniéndose una diferencia de 0,012 metros, por lo que no fue necesario realizar una compensación por encontrarse el cierre muy por debajo de las tolerancias establecidas ($T = 0.180 \text{ m}$),

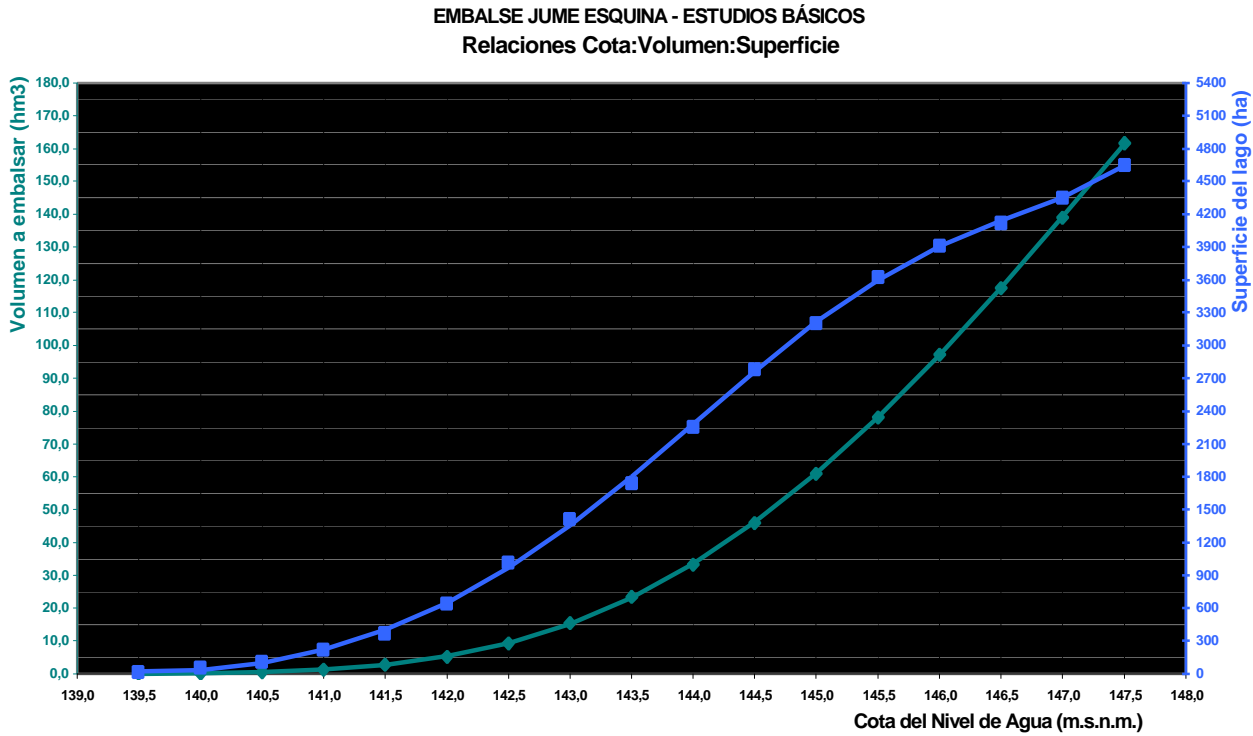
I.3.1.3.2.3.- CIERRE FRONTAL

En cuanto al perfil de cierre A - A1 se lo ubico de acuerdo a los puntos colocados aproximadamente en el año 1945, el relevamiento se inicio en el DGI VT25 con un rumbo de $75^{\circ} 37' 42''$, uniendo este con el DGI V23A ubicado en la margen izquierda del Río La Guardia y hasta la progresiva 2.520,10 m, donde se coloca un mojón de madera MA"1" y a partir de allí con un rumbo de $25^{\circ} 38'$ se continuo con el relevamiento una distancia 2.040,90 m, lugar en el que se colocó nuevamente un mojón de madera MA"2", a partir de este punto con un rumbo de $19^{\circ} 22'$, se continuo hasta la intersección con el perfil "B", una distancia de 470,30 m.

I.3.1.3.2.4.- Capacidad de Almacenaje del cuenco

Con la información disponible se confeccionaron las curvas de altura-volúmenes y altura-áreas para diferentes cotas de nivel de agua a embalsar, desde 139,5 hasta 148,0 m.s.n.m., límites impuestos por la topografía del terreno y del Canal. Para el cálculo de volúmenes y superficies se limitó el área de embalse por una poligonal lateral, ubicada en base a la topografía del terreno. La cota de máximo embalse no debería superar los 148,0 m.s.n.m., dado que la curva de remanso invadiría en forma significativa el último tramo del Canal.

Convenio: Provincia de Santiago del Estero – Consejo Federal de Inversiones
Programa de Trabajo: Estudios Básicos para el Dique Jume Esquina
Expediente N° 4600



Convenio: Provincia de Santiago del Estero – Consejo Federal de Inversiones
Programa de Trabajo: Estudios Básicos para el Dique Jume Esquina
Expediente N° 4600

Convenio: Provincia de Santiago del Estero – Consejo Federal de Inversiones
Programa de Trabajo: Estudios Básicos para el Dique Jume Esquina
Expediente N° 4600

Convenio: Provincia de Santiago del Estero – Consejo Federal de Inversiones
Programa de Trabajo: Estudios Básicos para el Dique Jume Esquina
Expediente N° 4600

I.3.1.4.- RELEVAMIENTO DE DETALLES Y OBRAS DE ARTE:

Se relevó en detalle planimétricamente mediante Estación Total cada obra a lo largo del canal (derivaciones, puentes, barreras, etc.), relacionándolas a la poligonal del canal. (plano N° 4, hojas 1 y 2 “Obras de Arte en el Canal JUME ESQUINA”).

De la misma manera la planialtimetría de las obras de arte existentes sobre la traza del Canal de Jume Esquina en Escalas varias entre 1:100 y 1:50, según el nivel de detalle necesario y magnitud de la obra.

Los perfiles transversales a la Rápida, en un total de 14, se levantaron distanciados cada 50 m. y, exclusivamente de la sección del canal (plano N° 5 “Perfiles transversales a la rápida MI – MD Canal JUME ESQUINA”).

Todos los relevamientos están volcados en libretas de campaña con sus respectivos croquis y además en planillas de calculo que se fueron generando a medida que la información se procesaba.

Así mismo se tomaron 2 o 3 fotografías en colores de cada obra de arte, a partir de la Barrera IV origen del relevamiento (Ver Anexo fotografías).

I.3.2.- CÁLCULOS:

Se realizaron todos los cálculos correspondientes al levantamiento topográfico, tanto del canal en su perfil longitudinal como las transversales al mismo.

Coordenadas: Se midieron en el sistema WGS84 y se transformaron al sistema Inchauspe (coordenadas planas Gauss Kruger).

Cotas: con vinculación al Instituto Geográfico Militar (I G M) y cierre en otras líneas del mismo proyecto.

Transversales: vinculadas altimétricamente a la poligonal de apoyo del mismo proyecto y en la zona de emplazamiento del embalse cerradas entre sí por una poligonal medida al efecto uniendo los mojones extremos de las mismas.

I.4.-DOCUMENTACION GRAFICA QUE SE ACOMPAÑA

I.4.1.- Plano N° 1: General E = 1:75.000

I.4.2.- Plano N° 2: Relevamiento planialtimétrico del canal Jume Esquina E = 1:20.000 (3 Hojas)

I.4.3.- Plano N° 3: Perfiles transversales del canal Jume Esquina EH 1:500 EV1:100 (20 hojas)

I.4.4.- Plano N° 4: Relevamiento de obras de arte E = 1:100 y E = 1:50 (2 Hojas)

I.4.5.- Plano N° 5: Perfiles transversales en la rápida del Canal Jume Esquina

I.4.6.- Plano N° 6: Planialtimetría de la zona de Embalse E = 25.000

I.4.7.- Plano N° 7: Perfiles de la zona de embalse E = 1:25.000 EV= 1:100 (2 Hojas)