

0/H.1112  
022 pro  
I

41933

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES - PROVINCIA DE SANTA FE

PROYECTO DE ESTACION DE BOMBEO PARA

RIEGO CON FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL

ESTACION DE BOMBEO - MONJE

DISTRITO MONJE Y BARRANCAS



DICIEMBRE DE 1998

## **PARTE I**

**ING. CIVIL DANIEL OLMEDO  
ICPIC. Nº 1 / 294 (PCIA. DE SANTA FE)**

## **INDICE**

**1.- ANALISIS DE LA INFORMACION EXISTENTE**

**2.- PARAMETROS DE DISEÑOS.**

**3.- SELECCIÓN DE EQUIPAMIENTO**

**4.- DISEÑO HIDRAULICO DE LA OBRA CIVIL**

**5.- PLANOS DE DISEÑOS DE OBRAS DE CONDUCCION Y ESTACION DE  
BOMBEO.**

## **1.- ANALISIS DE LA INFORMACION EXISTENTE**

Con el objeto de desarrollar el presente proyecto se visito el lugar de emplazamiento de la obra en dos oportunidades con la Ing. E. Vinzon y con el Ing. E. Roude, determinándose insitu el lugar de implantación de la estación de bombeo, el tipo de canal aductor, la impulsión y descarga del sistema de bombeo. Además se ubico el lugar donde se realizaran los estudios de suelos solicitados para esta obra.

### **Ubicación y descripción sintética de la obra**

La misma se implanto a la vera del río Coronda frente a la isla Chana, de coordenadas según IGM. Y= 16 14,9 Km X =56 26,4 Km.

La obra consiste en un canal aductor de 100 m de longitud, el cual tiene por finalidad proveer de agua desde el río Coronda a la estación de bombeo. Este canal será excavado debiendo garantizar el optimo funcionamiento del sistema de bombeo en condiciones normales y extremas, tales como profundas bajantes, o elevados niveles de agua por inundaciones importantes. Este tipo de obra se ha adoptado en función de las experiencias existentes con tomas de aguas desde el río Paraná en distintos puntos del mismo, anteriormente emprendimientos arroceros ubicaron las mismas en el cauce o junto a la rivera del río. Hoy en día estas obras quedaron fuera de uso debido a la erosión permanente de las laderas y de lecho del río, efecto agudizado en los últimos 10 años debido a las importantes crecidas que tuvo el Paraná.-

En el extremo del canal aductor se ubicara la estación de bombeo la cual será diseñada para dos tipos de bombas. La primera (Alternativa A) será para alojar bombas sumergibles alimentadas eléctricamente, y la segunda (Alternativa B) se colocaran bombas centrifugas tradicionales alimentadas eléctricamente. Ambas estaciones de bombeos tienen las mismas condiciones de diseños tanta en su equipamiento como en lo que respecta a ala obra civil.-

Finalmente se tiene una conducción de impulsión de pequeña longitud (15,00 m) que permitirá la erogar los caudales bombeados a una cámara de descarga y aquietamiento. Esta

cámara se encuentra ubicada en el inicio del canal troncal T1 desde donde se realiza toda la alimentación al sistema de riego ya proyectado.-

## INFORMACION ANALIZADA y SOLICITADA

El C.F.I. puso a disposición del proyectista la siguiente información existente:

\*Estudios de Prefactibilidad de Riego con Fuentes de Agua Superficial, de fecha marzo de 1998.

\*Coronda -- Estudio de un Canal Para Riego – Canal Basualdo Sistema del Paraná

\*Folletos y Documentación de Equipos de Bombas de Distintos Fabricantes.-

Nota : Ante la falta de información existente sobre el tipo de suelo a fundar estas obras, se solicito un estudios

del mismo que permita determinar los siguientes parámetros de diseños:

Densidad Natural del Suelo

Densidad de Suelo Seco

Densidad de suelo Sumergido

Cohesión del Suelo

Angulo de fricción del Suelo

Numero de Golpes, Capacidad Portante

Granulometrias del Suelo y/o Limites de Atterberg

Modulo de Deformación del Suelo

Profundidad de la Perforación de 8 a 10 m desde boca de pozo

Además se solicitó una batimetría e la zona de embocadura del canal con el objeto de poder analizar problemas constructivos, y protección a proyectar.-

## **2.- PARAMETROS DE DISEÑOS.**

### **Determinación de Niveles Mínimos de Operación**

En función de los estudios realizados por la Ing. Elsa Vinzon sobre “Análisis de la fluctuación de Alturas del Río Paraná” del trabajo “Estudio de un Canal Para Riego: Canal Basualdo-Sistema del Paraná”. En donde se determinaron la fluctuación de niveles del río Coronda sobre el canal Basualdo-A°Colastiné con relación a los niveles del Puerto de Santa Fe. Estudio en el cual se recomienda como niveles mínimos de solera de canal con tirante de 0,40 m las alternativas 1 y 2 (Planilla 2); 7,73 y 7,23 respectivamente. Se adjuntan dicha información.-

Siendo la distancia desde el punto de Toma del Canal Basualdo para el Sistema de Riego Coronda, y la Embocadura del Canal Aductor para el Sistema de Riego Monjes, de 35,70 Km, de los cuales los primeros 11 Km tienen una pendiente media de 5 cm por Km y el resto con una pendiente media de 6 Cm por Km. Trasladando los niveles de umbral de canal del sistema Coronda al Sistema Monjes, se tiene para ambas alternativas las siguiente cota de umbral de Embocadura del Canal Aductor.-

Alternativa 1 Cota de Umbral:  $+7,73 - 2,03 = + 5,70$  m I.G.M.

Alternativa 2 Cota de Umbral:  $+7,23 - 2,03 = + 5,20$  m I.G.M.

Para el presente estudio se adopta como cota de umbral de Embocadura de Canal la Alternativa 1 que brinda seguridad suficiente de alimentación de agua al sistema de riego. Cabe acotar que según el informe de niveles mencionado, el porcentaje de ocurrencia de años donde los niveles son inferiores al adoptado es, del 16 % para la serie de caudales

medidos entre 1970 a 1996, esto, sin considerar la influencia que tienen las obras Hidroeléctricas en la regulación de picos y estiajes del hidrograma de la cuenca del río Paraná construidas después de la década del 70.-

### **Determinación de Niveles Máximo de Inundación**

De acuerdo a la Planilla N°1 del Informe citado se tiene como Cota Limite del Sistema de Coronda 9,90 m I.G.M. . Nivel que se corresponde para el sistema Monjes a +7,87 m I.G.M. , no obstante las crecidas ocurridas recientemente dan un nivel Máximo de Inundación del orden de 1,5 m por sobre la cota natural del suelo, la que se corresponde con una cota aproximada de  $(1,5 + 10,0) = 11,5$  m I.G.M.-  
Por tal motivo se adopta como cota Máxima de Inundación esta ultima + 11,50 m I.G.M.-

### **Determinación de Niveles Mas Frecuente de Operación**

De acuerdo con los registros existentes de niveles en el puerto de Santa Fe de los ultimo 15 años y utilizando el informe citado, teniendo en cuenta que el cero del registro del puerto se corresponde a cota 8,19 m I.G.M. se tienen los siguientes niveles mas frecuentes para Puerto Santa Fe, Sistema de Riego, Sistema de Riego Monjes:

Niveles Mas Frecuentes en Puerto Santa Fe Ultimos 15 Años: + 11,70 m a +12,20 m I.G.M.

Niveles Mas Frecuentes en Coronda – Canal Basualdo: + 9,55 m a + 9,95 m I.G.M.

Niveles Mas Frecuentes en Embocadura de Canal Aductor (Monje): + 7,52 m a + 7,92 m I.G.M.

PLANILLA 1  
RELACION DE COTAS DE PELO DE AGUA

# MEDIDOS EN PUERTO SANTA FE Y CORONDA

	CASO	I.G.M ZONA CORONDA	I.G.M. PURETO SANTA FE	ESCALA HID. PUERTO SANTA FE
COTA 1	COTA LIMITE DEL PROBLEMA	9,90	12,10	3,92
COTA 2	COTA DE FONDO ALTERN.I +0.40	8,13	9,90	1,72
COTA 3	COTA DE FONDO ALTERN.II +0.40	7,63	9,40	1,22
COTA 4	COTA DE INUNDACION CANAL	8,50	10,40	2,22

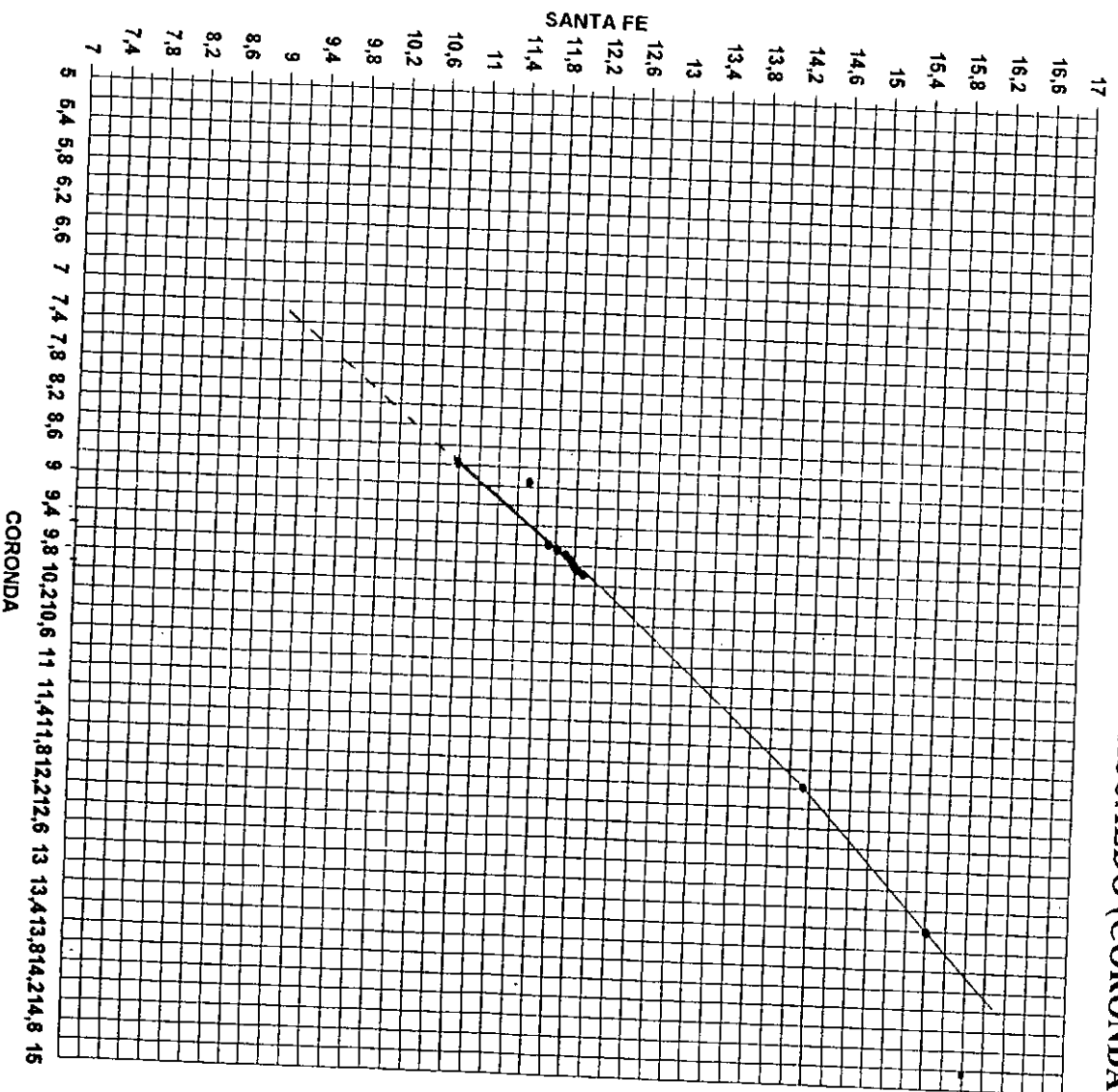
## PLANILLA 2 CANAL DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD

ALTERNATIVA	COTA DE FONDO EN PUNTO DE CAPTACION	PENDIENTE (i)	Bf (m)	TOTAL VOL.DE EXC.	
				Z = 1	Z = 2
1	7,73	5E-05	1	6.714	10.046
2	7,23	5E-05	1	13.268	21.064

NOTA: Las planillas N°1 y N°2 y el Gráfico N°1, fueron tomados del Informe de CORONDA - C.F.I. sobre “ESTUDIO DE UN CANAL PARA RIEGO CANAL BASUALDO – SISTEMA DEL PARANA “ Realizado por la Ing. E. Vinzon



RELACION DE ALTURAS HIDROMETRICAS SIMULTANEAS (I.G.M.)  
COTA PUERTO SANTA FE - COTA CANAL BASUALDO (CORONDA)



### **3.- SELECCIÓN DE EQUIPAMIENTO**

#### **Determinación de los Parámetros de Trabajo de las Bombas**

En función de los niveles del río adoptados y de las necesidades del sistema de riego previstas se tienen los siguientes parámetros de trabajo del equipo de bombas a instalar.-

Nivel Mín. del río: +6,10 m

Nivel Más Frecuente. del río: +7,50 m a + 8,00 m

Nivel Máx. del río en periodo de bombeo: +10,00 m

Nivel de Máx. Inundación del río: +11,50 m

Nivel de Pelo de Agua en Cámara de Aquietamiento: +13,50 m

Nivel de Coronamiento de Canal Troncal T1: +14,00 m

Cota del Terreno Natural en Embocadura del Canal Aductor: + 10,50 m

Cota del Terreno Natural en Estación de Bombeo: + 11,30 m

Cota de la Solera del Canal Aductor: + 5,70 m

Salto Mínimo de Trabajo  $H_{min}$  : 3,50 m

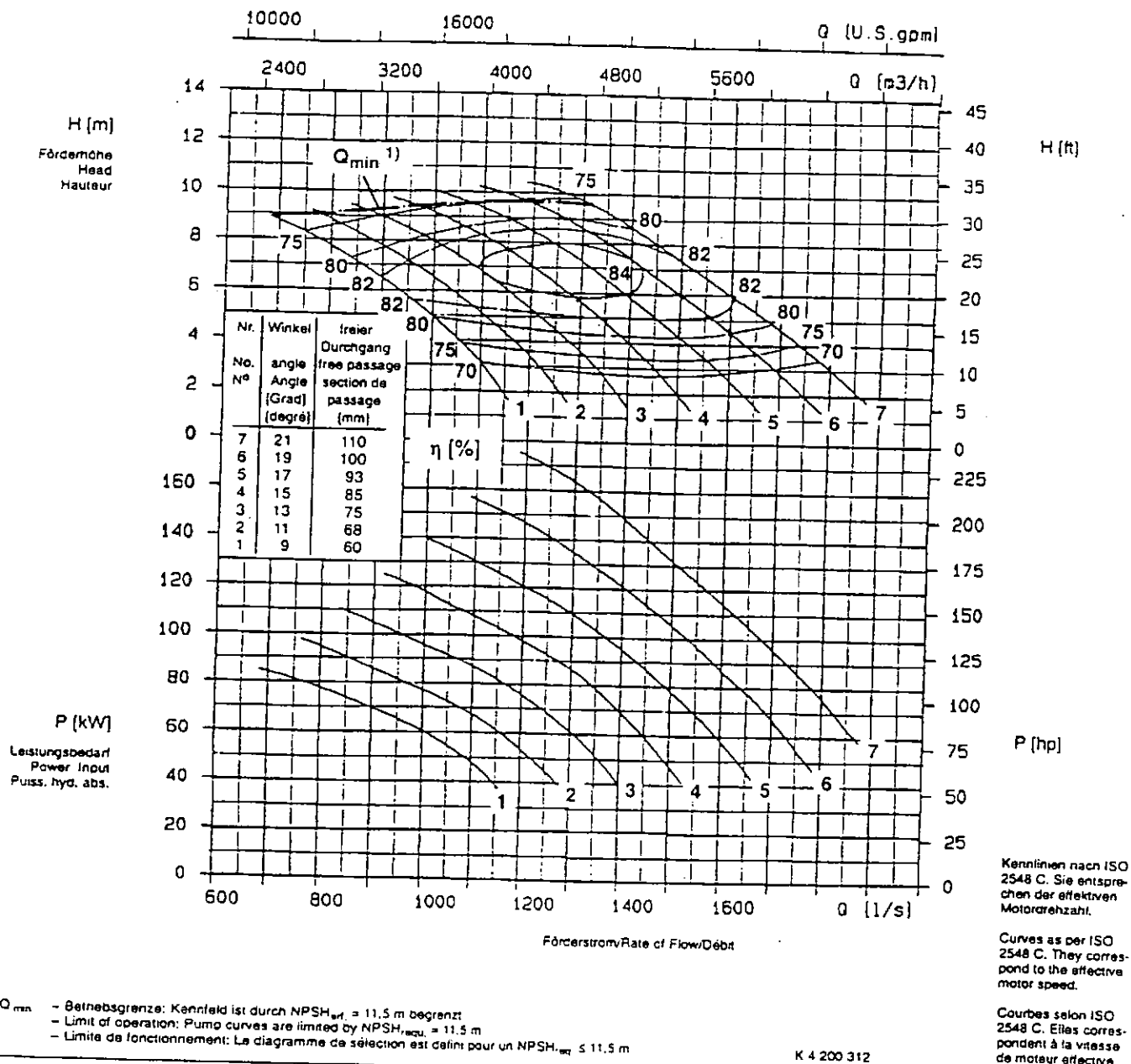
Salto Máximo de Trabajo  $H_{máx}$  : 7,40 m

Salto Más Frecuente de Trabajo  $H_{máx}$  : 5,60 m a 6,00 m

Caudal de Bombeo a Instalar  $Q_{inst}$  : 6,00 m<sup>3</sup>/s

#### **Selección de la Bomba**

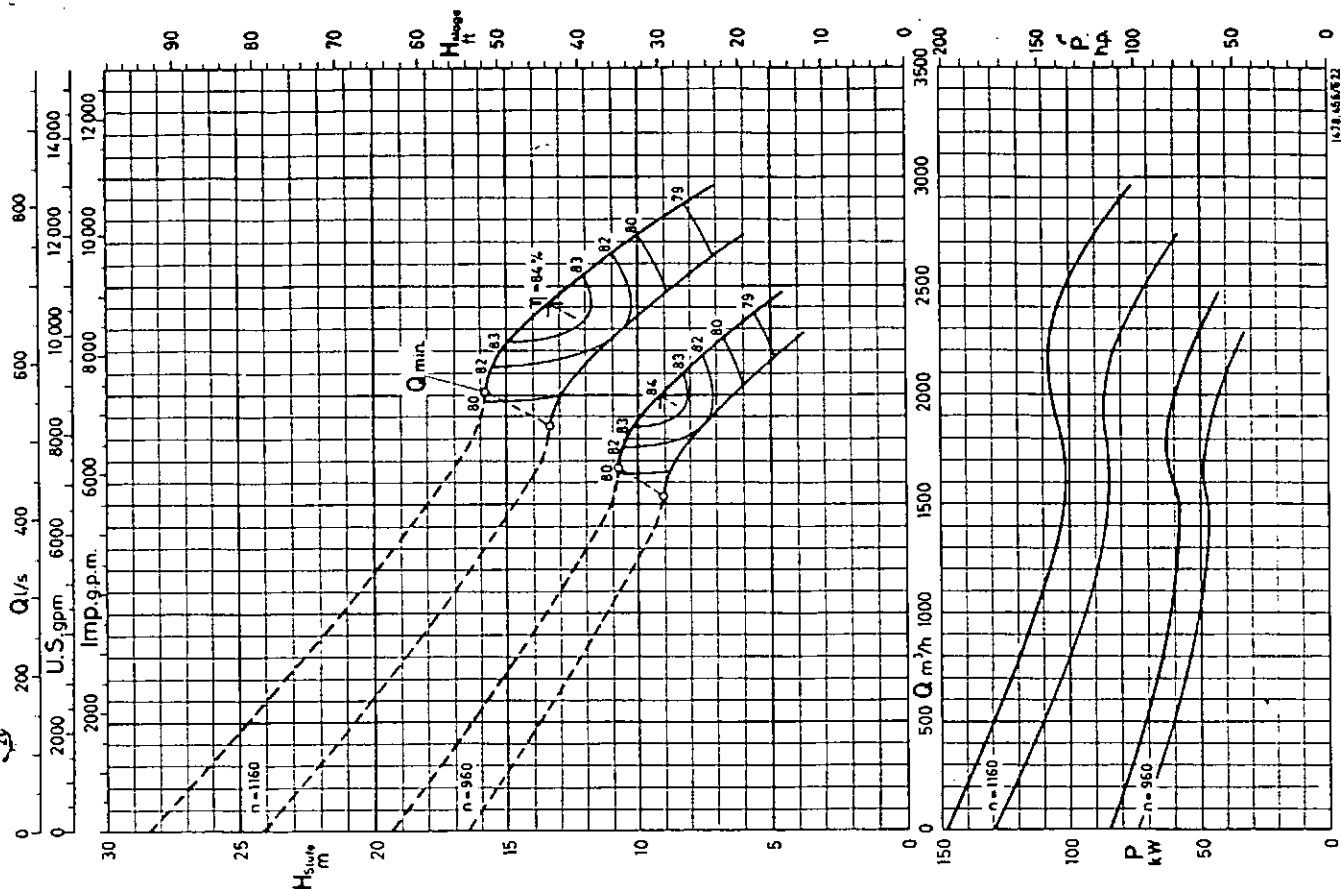
Para la selección del equipo de bombeo se ha consultado la información de distintos tipos de bombas existente en el mercado, tal que se adecuen a las necesidades del proyecto, primero debe preseleccionarse que tipo de bomba se necesita.-



400 V 50 Hz 3~ (winding 400 V) max. temperature of liquid handled 30°C

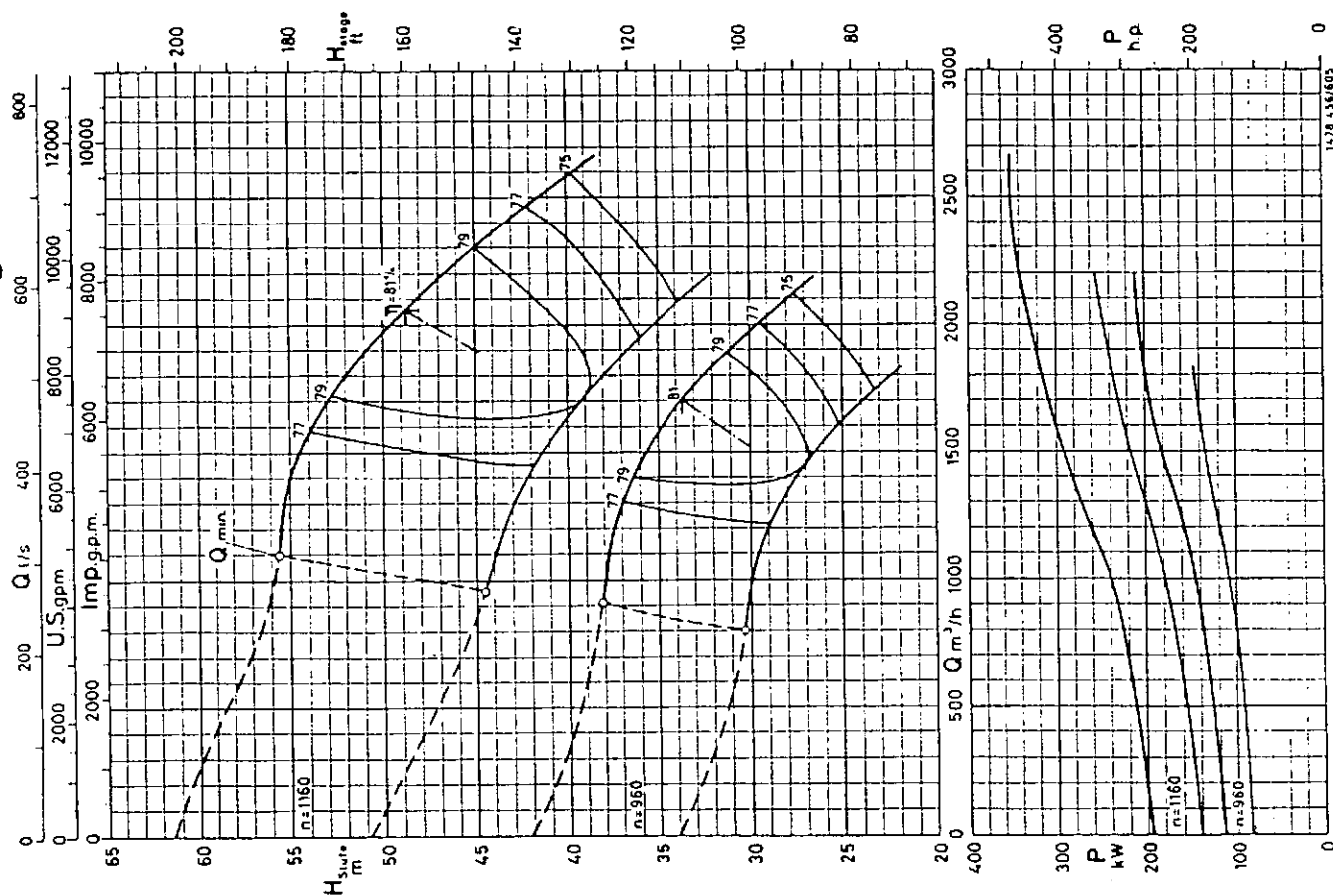
Motor design:	Motor rating $P_2$ kW	Amacan P 800- 540/...	Code Nr.	$I_{rated}$ A	$I_{starting}$ d.o.l. A	$\cos \varphi$	$\eta_{Mo}$ %	Electric cables NSSHdu-J			
								Power supply cable		Control cable	
								Cross-section mm <sup>2</sup>	Outside mm	Cross-section mm <sup>2</sup>	Outside mm
U	65	.../ 65 6		145	540	0.75	87.0	2 x 4 x 16	27.1-30.1	1x10x1.5	18.7-20.7
	80	.../ 80 6		175	670	0.76	87.0	2 x 4 x 25	32.8-35.8	1x10x1.5	18.7-20.7
	100	.../100 6		215	900	0.75	89.0	2 x 4 x 25	32.8-35.8	1x10x1.5	18.7-20.7
	120	.../120 6		255	1050	0.75	89.0	2 x 4 x 35	36.9-39.9	1x10x1.5	18.7-20.7
	140	.../140 6		300	1240	0.74	90.0	2 x 4 x 50	42.9-45.9	1x10x1.5	18.7-20.7
	160	.../160 6		345	1425	0.74	90.0	2 x 4 x 50	42.9-45.9	1x10x1.5	18.7-20.7
	180	.../180 6		380	1500	0.76	90.0	3 x 4 x 35	36.9-39.9	1x10x1.5	18.7-20.7

Data applies to a density of 1 kg/dm<sup>3</sup> and a kinematic viscosity of up to max. 20 mm<sup>2</sup>/s



Kennlinien-Nr.	Performance Curve No.	No. de la courbe caractéristique	No. de curva de características	22178
Laufrad-Kennzahl	Impeller No.	No. de la roue	No. del rodete	
Leitrad-Kennzahl	Diffuser No.	No. du diffuseur	No. del difusor	

960/1160 1/min



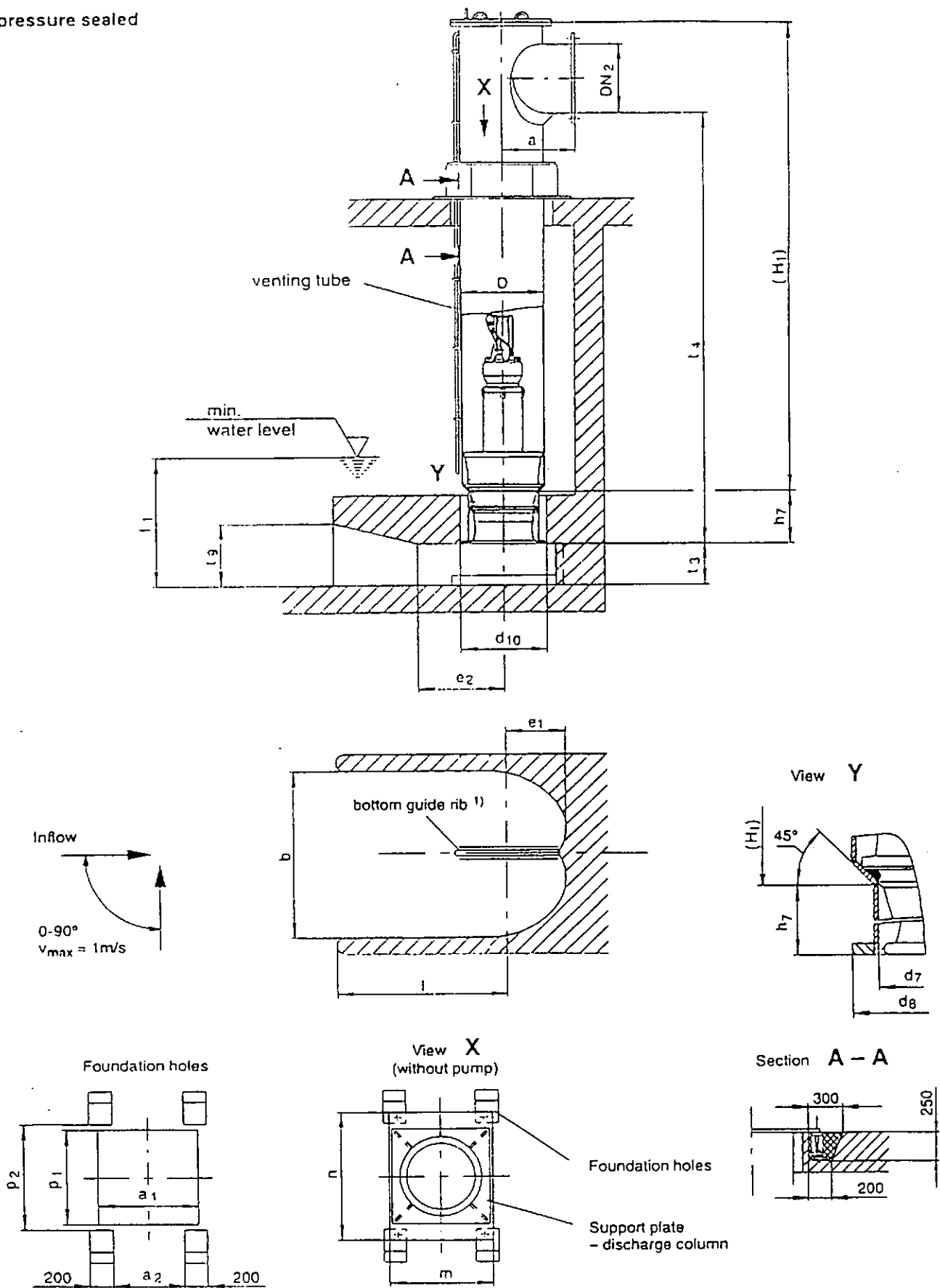
Kennlinien-Nr.	Performance Curve No.	No. de la courbe caractéristique	No. de curva de características	81.097 594.8
Laufrad-Kennzahl	Impeller No.	No. de la roue	No. del rodete	17578-400/340
Leitrad-Kennzahl	Diffuser No.	No. du diffuseur	No. del difusor	17620-400

960/1160 1/min

Installation drawing

Type of installation DG

– not pressure sealed

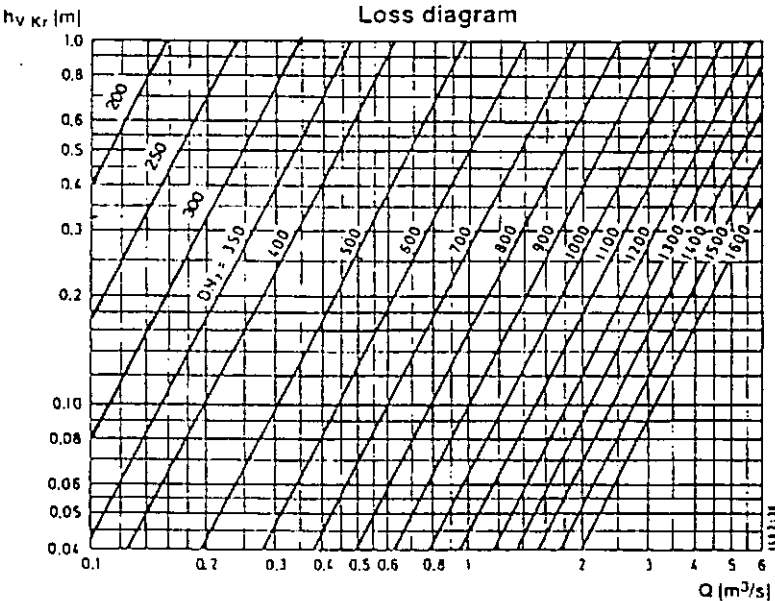


<sup>1)</sup> Dimensions of bottom guide rib – see page 34

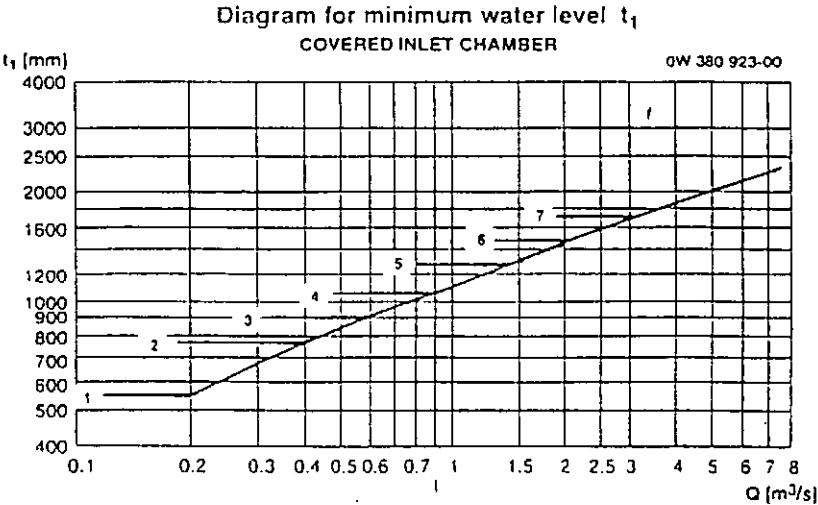
Pump size	D	d <sub>7</sub>	h <sub>7</sub>	l <sub>4 min</sub>	a	DN <sub>2 min</sub>	DN <sub>2 max</sub>	d <sub>8</sub>	d <sub>10</sub>	t <sub>3</sub>
500- 270	508	400	295	1500	530	250	500	505	540	200
600- 350	610	500	540	1800	600	350	600	610	640	320
700- 470	711	600	420	2250	650	400	700	710	740	380
800- 540	813	680	525	2400	700	500	800	810	860	440
1000- 700	1016	880	765	2900	810	700	1000	1015	1080	560
1200- 870	1220	1070	1000	3650	910	900	1200	1220	1290	680
1500-1060	1524	1330	1460	3850	1060	1200	1500	1520	1600	860

Pump size	t <sub>2</sub>	b	l <sub>min</sub>	θ <sub>1</sub>	θ <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	m	n
500- 270	280	750	750	259	375	650	400	650	750	700	950
600- 350	470	1250	1250	432	625	760	510	760	860	810	1060
700- 470	570	1500	1500	518	750	860	610	860	960	910	1160
800- 540	660	1800	1800	604	900	960	710	960	1060	1010	1260
1000- 700	850	2300	2300	777	1150	1160	910	1160	1260	1210	1460
1200- 870	1050	2800	2800	954	1400	1360	1110	1360	1460	1410	1660
1500-1060	1320	3500	3500	1208	1750	1670	1420	1670	1770	1720	1970

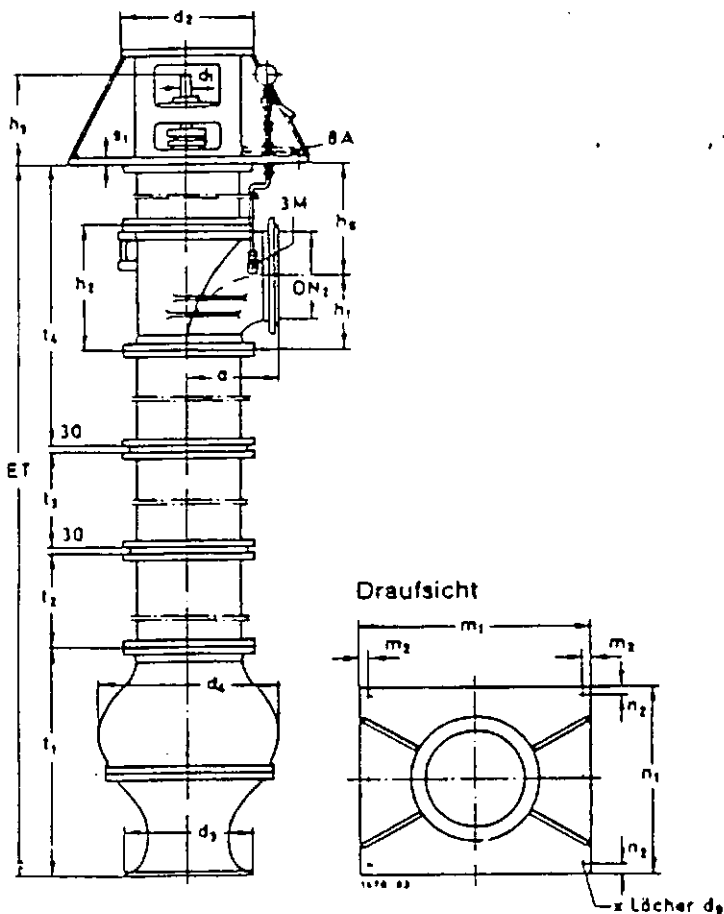
In case of falling short of l<sub>4 min</sub>, consultation is required.  
Dimensions for civil construction are according to DIN 18 202, part 4, group B



$H = H_{geo} + h_v Kr + H_v Plant$   
Except for  $h_v Elb$  (loss in elbow)  
all other system – related  
losses are to be calculated  
separately.



- 1 Amacan P .. 500 - 270
- 2 Amacan P .. 600 - 350
- 3 Amacan P .. 700 - 470
- 4 Amacan P .. 800 - 540
- 5 Amacan P .. 1000 - 700
- 6 Amacan P .. 1200 - 870
- 7 Amacan P .. 1500 - 1060



Die Pumpe ist ohne Antrieb dargestellt.

Alle Maße, die von Art und Größe des Antriebes sowie der Anlage bzw. des Bauwerkes abhängig sind, auf Anfrage.

#### Anschlüsse:

3M Manovakuummeter	G 1/2
8A Leckflüssigkeitsaustritt	G 1/2

#### Zulässige Maßabweichungen:

Achshöhen	DIN 747
Maße ohne Toleranzangaben, mittel	DIN 7168
Graugußstücke	DIN 1686 GTB 18
Sphärogußstücke	DIN 1685 GTB 18

Druckflansch-Anschlußmaße nach DIN 2501, ANSI od BS.

Bei elastischem Anschluß der Rohrleitung an den Auslaufkrümmer muß der auftretende Reaktionsschub durch eine geeignete Vorrichtung abgefangen werden.

Die Maße  $t_2, t_3, t_4 \dots$  sind von der Einbautiefe ET der Pumpe bzw. der Anzahl der Lagersterne abhängig (siehe auch Abschnitt 5.3.2 „Maximale Lagerabstände“ oder Abschnitt 5.3.10 „Auslegungsbeispiel“).

Maß  $d_2$  abhängig vom Motorflansch-Ø.

#### 50 Hz-Drehzahlen

Maße in mm, unverbindlich

Baugrößen	DN <sub>2</sub>	Pumpenmaße											Fußmaße						
		ET <sub>min</sub>	a	$\eta$	$d_1$	$d_3$	$d_4$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_{gmin}$	$t_1$	$d_5$	$m_1$	$m_2$	$n_1$	$n_2$	$s_1$	x
300 - 260	300	1370	300	35	35	480	440	280	450	420	270	820	23	800	30	550	30	28	4
300 - 290		1370		35	35	480	480			420		820		800	30	550			4
300 - 310		1370		35	35	480	480			420		820		800	30	550			4
300 - 330		1370		35	35	480	480			420		820		800	30	550			4
300 - 340		1370		35	35	480	470			485		820		800	30	550			4
300 - 350		1370		35	40	450	530			485		820		900	30	800			4
300 - 360		1380		40	40	450	580			485		840		900	30	800			4
300 - 370		1370		40	40	450	535			485		820		900	30	800			4
300 - 380		1370		45	45	450	565			485		820		900	30	800			4
300 - 410		1370		45	50	450	635			485		820		1020	40	1000			6
350 - 300	350	1500	325	35	35	500	495	310	510	460	320	870	23	930	40	660	40	28	4
350 - 310		1500		35	35	500	495			460		870		930		660			4
350 - 330		1500		35	40	500	540			460		870		930		660			4
350 - 350		1500		40	40	500	550			460		870		930		660			4
350 - 360		1500		40	40	500	530			525		870		1020		1000			8
350 - 390		1500		45	45	500	630			525		870		1020		1000			6
350 - 400		1500		45	50	500	550			525		870		1020		1000			6
350 - 470		1500		55	65	500	710			525		870		1100		1000			6
400 - 370	400	1790	375	45	45	600	620	340	570	515	380	1070	23	1020	40	660	40	28	4
400 - 380		1790		45	45	600	650			515		1070		1020		660			4
400 - 430		1790		45	45	600	650			550		1070		1100		1000			6
400 - 450		1790		45	45	600	680			550		1070		1100		1000			6
400 - 460		1790		55	65	600	680			550		1070		1100		1000			6
400 - 490		1790		50	55	600	750			550		1070		1100		1000			6
400 - 500		1820		55	55	650	750			550		1100		1100		1000			6
400 - 550		1790		55	65	600	760			550		1070		1250		1150			6
500 - 400	500	1920	425	55	55	700	700	400	670	530	420	1100	26	1150	50	800	50	28	4
500 - 410		1820		55	55	700	720			530		1000		1150		800			4
500 - 420		1920		55	55	700	725			530		1100		1150		800			4
500 - 440		1920		55	55	700	675			530		1100		1150		800			4
500 - 450		1920		55	55	700	730			565		1100		1250		1150			8
500 - 480		2120		55	55	700	730			565		1300		1250		1150			6
500 - 490		1950		55	55	700	745			565		1130		1250		1150			6
500 - 510		1920		55	55	700	785			565		1100		1250		1150			6
500 - 520		1920		55	55	700	815			565		1100		1250		1150			6
500 - 540		1920		55	65	650	840			565		1100		1250		1150			8
500 - 560		1920		65	65	700	820			565		1100		1250		1150			6
500 - 570		1920		65	70	700	860			565		1100		1400		1350			6

## 50 Hz-Drehzahlen

Maße in mm, unverbindlich

Baugrößen	DN <sub>2</sub>	Pumpenmaße											Fußmaße							
		ET <sub>min</sub>	a	z <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>8mm</sub>	t <sub>1</sub>	d <sub>9</sub>	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	s <sub>1</sub>	x
500-600	500	1920	425	70	70	700	870				585		1100		1400		1350		33	6
500-820		2070		70	70	780	870		400	870	765		1250	28	1400	50	1350	50	33	6
500-630		1920		70	70	600	885				565		1100		1400		1350		33	6
500-660		2020		80	80	700	970				785		1200		1400		1350		33	6
600-470	600	2200	500	65	65	800	775				555		1250		1250		800		28	4
600-490		1950		65	65	700	775				555		1000		1250		800		28	4
600-500		2200		65	65	800	810				555		1250		1250		800		28	4
600-510		2200		65	65	800	850				590		1250		1400		1350		33	6
600-520		2200		65	65	800	790				590		1250		1400		1350		33	6
600-540		2200		65	65	700	785				590		1250		1400		1350		33	6
600-570		2200		65	70	800	915	480	800		590	470	1250	28	1400	50	1350	50	33	6
600-590		2200		70	70	800	825				590		1250		1400		1350		33	6
600-600		2110		70	70	900	825				590		1160		1400		1350		33	6
600-610		2200		70	70	850	900				590		1250		1400		1350		33	6
600-630		2200		70	70	850	945				590		1250		1400		1350		33	6
600-650		2200		80	90	720	880				785		1250		1400		1350		33	6
600-720		2450		90	100	900	1005				785		1500		1550		1500		33	6

1) Bei Pumpen mit Hartmetalllagern ET<sub>min</sub> = 1530

2) Wellenwerkstoff C 35 SH + S oder 1.4021 vergütet

3) Wellenwerkstoff 1.4301, 1.4571 oder 1.4408

## 60 Hz-Drehzahlen

Maße in mm, unverbindlich

Baugrößen	DN <sub>2</sub>	Pumpenmaße											Fußmaße							
		ET <sub>min</sub>	a	z <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>8mm</sub>	t <sub>1</sub>	d <sub>9</sub>	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	s <sub>1</sub>	x
300-280	300	1370	300	35	35	480	440				420		820		800	30	550			4
300-290		1370		35	35	480	480				420		820		800	30	550			4
300-310		1370		35	35	480	480				420		820		800	30	550			4
300-330		1370		35	40	480	480				420		820		800	30	550			4
300-340		1370		40	40	480	470				485		820		800	30	550			4
300-350		1370		40	40	450	530	280	450		485	270	820	23	900	30	800	30	28	4
300-360		1380		45	45	450	560				485		840		900	30	800			4
300-370		1370		45	45	450	535				485		820		900	30	800			4
300-380		1370		50	50	450	565				485		820		900	30	800			4
300-410		1370		55	55	450	635				485		820		1020	40	1000			6
350-300	350	1530	325	35	40	500	495				480		870		930		660			4
350-310		1500		40	40	500	495				480		870		930		660			4
350-330		1530		40	45	500	540				480		870		930		660			4
350-350		1530		40	45	500	550	310	510		480	320	870	23	930	40	660	40	28	4
350-360		1530		40	45	500	530				525		870		1020		1000			6
350-390		1500		50	55	500	630				525		870		1020		1000			6
350-400		1500		50	55	500	550				525		870		1020		1000			6
350-470		1500		65	70	500	710				525		870		1100		1000			6
400-370	400	1790	375	45	45	600	620				515		1070		1020	40	660	40		4
400-380		1790		45	45	600	650				515		1070		1020	40	660	40		4
400-430		1790		45	45	600	650				550		1070		1100	40	1000	40		6
400-450		1790		50	50	600	690	340	570		550	380	1070	23	1100	40	1000	40	28	6
400-460		1790		55	55	600	680				550		1070		1100	40	1000	40		6
400-490		1790		55	65	600	750				550		1070		1100	40	1000	40		6
400-500		1820		55	65	650	750				550		1100		1100	40	1000	40		6
400-550		1790		65	70	600	760				550		1070		1250	50	1150	50		6
500-400	500	1920	425	55	55	700	700				530		1100		1150		800		28	4
500-410		1820		55	55	700	720				530		1000		1150		800		28	4
500-420		1920		55	55	700	725				530		1100		1150		800		28	4
500-440		1920		55	55	700	675				530		1100		1150		800		28	4
500-450		1920		55	55	700	730				565		1100		1250		1150		28	6
500-480		2120		55	65	700	730				565		1300		1250		1150		28	6
500-490		1950		55	65	700	745				565		1130		1250		1150		28	6
500-510		1920		65	65	700	785	400	870		565	420	1100	28	1250	50	1150	50	28	6
500-520		1920		65	65	700	815				565		1100		1250		1150		28	6
500-540		1920		65	70	850	840				565		1100		1250		1150		28	6
500-560		1920		70	70	700	820				565		1100		1250		1150		28	6
500-570		1920		70	70	700	860				785		1100		1400		1350		33	6
500-600		1920		70	80	700	870				785		1100		1400		1350		33	6
500-620		2070		80	80	780	870				785		1250		1400		1350		33	6
500-630		1920		80	80	600	885				785		1100		1400		1350		33	6
500-660		2020		90	100	700	970				785		1200		1400		1350		33	6
600-470	600	2200	500	65	65	800	775				555		1250		1250		800		28	4
600-490		1950		65	65	700	775				555		1000		1250		800		28	4
600-500		2200		65	70	800	810				555		1250		1250		800		28	4
600-510		2200		65	70	800	850				590		1250		1400		1350		33	6
600-520		2200		65	70	800	790				590		1250		1400		1350		33	6
600-540		2200		70	70	700	785				590		1250		1400		1350		33	6
600-570		2200		70	70	800	915	480	800		785	470	1250	28	1400	50	1350	50	33	6
600-590		2200		70	80	800	825				785		1250		1400		1350		33	6
600-600		2110		80	80	900	825				785		1160		1400		1350		33	6
600-610		2200		80	90	850	900				785		1250		1400		1350		33	6
600-630		2200		80	90	850	945				785		1250		1400		1350		33	6
600-650		2200		90	100	720	880				785		1250		1400		1350		33	6
600-720		2450		100	100	900	1005				785		1500		1550		1500		33	6

1) Bei Pumpen mit Hartmetalllagern ET<sub>min</sub> = 1530

2) Wellenwerkstoff C 35 SH + S oder 1.4021 vergütet

3) Wellenwerkstoff 1.4



### **Alternativa A - Casa de Maquinas Con Bombas Electro Sumergibles.**

En este caso se trabajo con bombas eléctrico sumergibles. Esta selección se realizo mediante curvas característica tipo de salto – caudal, que definen el rango de trabajo del equipo de bombeo, rendimiento, potencia., ANPA. Adoptándose la bomba Tipo PA4 800 - 540 960 l/min .Cuya curva característica se adjunta marcando el rango de trabajo de la misma.-

Para satisfacer las necesidades que exige el sistema de riego, se debe adoptar el siguiente equipo:

Numero de Bombas a Instalar  $N^{\circ}$  : 4

Caudal de trabajo por Bomba  $Q_u$  : 1,50 m<sup>3</sup>/s

Potencia Unitaria del Motor Eléctrico de P2: 160 Kw.-

### **Alternativa B - Casa de Maquinas Con Bombas Electro Sumergibles.**

En este caso se trabajo con bombas de carcasa tubular. Esta selección se realizo mediante curvas característica tipo de salto – caudal, que definen el rango de trabajo del equipo de bombeo, rendimiento, potencia., ANPA. Adoptándose la bomba Tipo 500 – 400 960 l/min .Cuya curva característica se adjunta marcando el rango de trabajo de la misma.-

Para satisfacer las necesidades que exige el sistema de riego, se debe adoptar el siguiente equipo:

Numero de Bombas a Instalar  $N^{\circ}$  : 10

Caudal de trabajo por Bomba  $Q_u$  : 0.63 m<sup>3</sup>/s

Potencia Unitaria del Motor Eléctrico de P2: 50 Kw.-

Salto Mín de trabajo: 4,50 m

Salto Más Frecuente de Trabajo: 6,60 a 7,00 m

Salto Máximo de Trabajo  $H_{m\acute{a}x}$  : 8,40 m

Este tipo de equipamiento exige adoptar un salto mayor de trabajo con lo cual el nivel de coronamiento del canal troncal se define para este caso en cota + 15,00 m, siendo el pelo de agua en la cámara de aquietamiento de +14,50 m I.G.M..-

Este tipo de equipamiento exige adoptar un salto mayor de trabajo con lo cual el nivel de coronamiento del canal troncal se define para este caso en cota + 15,00 m, siendo el pelo de agua en la cámara de aquietamiento de +14,50 m I.G.M..-

Además teniendo en cuenta los datos de instalación de este tipo de equipos, tenemos que adoptar una distancia entre ejes de bombas de 1,50 m. Lo que nos da un ancho total de la obra civil de 15,30 m y un largo de 5,00 m. Definiendo una obra civil del doble de medidas principales que la Alternativa A.-

Estas condiciones hacen a la Alternativa B más costosa, menos eficiente, y con mayor problema de operación y comando de las instalaciones.-

Por estas consideraciones se propone y adopta como de mejor performance, más óptima, eficiente y practica la Alternativa A. Para la cual se diseño la Obra Civil de Bombeo y su tramo de conducción en canal, los que se pueden ver en los planos que se adjuntan-

4.- DISEÑO HIDraulICO DE LA OBRA CIVIL

BOMBA ELECTRO Amacan PA4 800 - 540  
SUMERGIBLE

Tipo de Conducto P.V.C.

Lc	Longitud del Conducto(m)		20.0
φ	Diámetro del Conducto(m)	Q(m3/s)	1.500
ω	Sección del Conducto(m2)		
υ	Viscosidad Cinemática (m2/s)	υ	1.01E-06
Kc	Rugosidad Absoluta (m)	Kc	0.000003
hc.	Perdida de Carga en Conducto		
Re	Número de Reynolds		
t1	Parámetro de Cálculo	t1	1.0193
Vc(m/s)	Velocidad del Conducto		
f	Coeficiente de fricción		

Cálculo de la Perdida de Carga en el Conducto

φ	Vc(m/s)	Re	f	hc.
0.300	21.22	6321944	0.007424	11.359
0.350	15.59	5418809	0.007457	5.278
0.400	11.94	4741458	0.007519	2.730
0.450	9.43	4214629	0.007601	1.531
0.500	7.64	3793166	0.007693	0.915
0.550	6.31	3448333	0.007792	0.575
0.600	5.31	3160972	0.007893	0.377
0.650	4.52	2917820	0.007996	0.256
0.700	3.90	2709405	0.008098	0.179
0.750	3.40	2528778	0.008200	0.128
0.800	2.98	2370729	0.008301	0.094
0.850	2.64	2231274	0.008399	0.070
0.900	2.36	2107315	0.008496	0.053
0.950	2.12	1996403	0.008591	0.041
1.000	1.91	1896583	0.008684	0.032

**BOMBA LINEA SNZ 500 - 400**

960

De Cascara Tubular

Tipo de Conducto P.V.C.

Lc	Longitud del Conducto(m)		20.0
$\phi$	Diámetro del Conducto(m)	Q(m3/s)	0.535
$\omega$	Sección del Conducto(m2)		
$\nu$	Viscosidad Cinemática (m2/s)	$\nu$	1.01E-06
Kc	Rugosidad Absoluta (m)	Kc	0.000003
hc.	Perdida de Carga en Conducto		
Re	Número de Reynolds		
t1	Parámetro de Cálculo	t1	1.0193
Vc(m/s)	Velocidad del Conducto		
f	Coefficiente de fricción		

**Cálculo de la Perdida de Carga en el Conducto**

$\phi$	Vc(m/s)	Re	f	hc.
0.300	7.57	2254827	0.008756	1.704
0.350	5.56	1932709	0.008946	0.805
0.400	4.26	1691120	0.009142	0.422
0.450	3.36	1503218	0.009336	0.239
0.500	2.72	1352896	0.009526	0.144
0.550	2.25	1229905	0.009711	0.091
0.600	1.89	1127413	0.009888	0.060
0.650	1.61	1040689	0.01006	0.041
0.700	1.39	966354.3	0.010224	0.028
0.750	1.21	901930.7	0.010383	0.020

## CANAL ADUCTOR

SECCION TIPO: TRAPECIAL  
CONSTRUIDO DE MATERIALES SUELTOS

m	1.000
bc(m)	6.000
ic(m/m)	0.0040
n(rugs.)	0.026

H (m)	Peri Moj.	Rh	Vc(m/s)	Ac(m^2)	Qc(m3/s)	B (m)
0.400	7.131	0.358	1.228	2.560	3.145	6.800
0.425	7.202	0.379	1.274	2.730	3.479	6.850
0.450	7.272	0.399	1.318	2.902	3.827	6.900
0.475	7.343	0.418	1.361	3.075	4.188	6.950
0.500	7.414	0.438	1.403	3.250	4.562	7.000
0.525	7.484	0.457	1.444	3.425	4.949	7.050
0.550	7.556	0.476	1.484	3.602	5.348	7.100
0.575	7.626	0.495	1.523	3.781	5.761	7.150
<b>0.600</b>	<b>7.697</b>	<b>0.514</b>	<b>1.562</b>	<b>3.960</b>	<b>6.185</b>	<b>7.200</b>
0.625	7.767	0.533	1.599	4.141	6.622	7.250
0.650	7.838	0.551	1.635	4.322	7.071	7.300
0.660	7.866	0.558	1.650	4.395	7.254	7.320
0.685	7.937	0.576	1.685	4.579	7.719	7.370

CANAL TRONCAL  
T1

SECCION TIPO TRAPECIAL  
CONSTRUIDO DE MATERIALES SUELTOS

m	1.500
bc(m)	3.000
ic(m/m)	0.00030
n(rugs.)	0.026

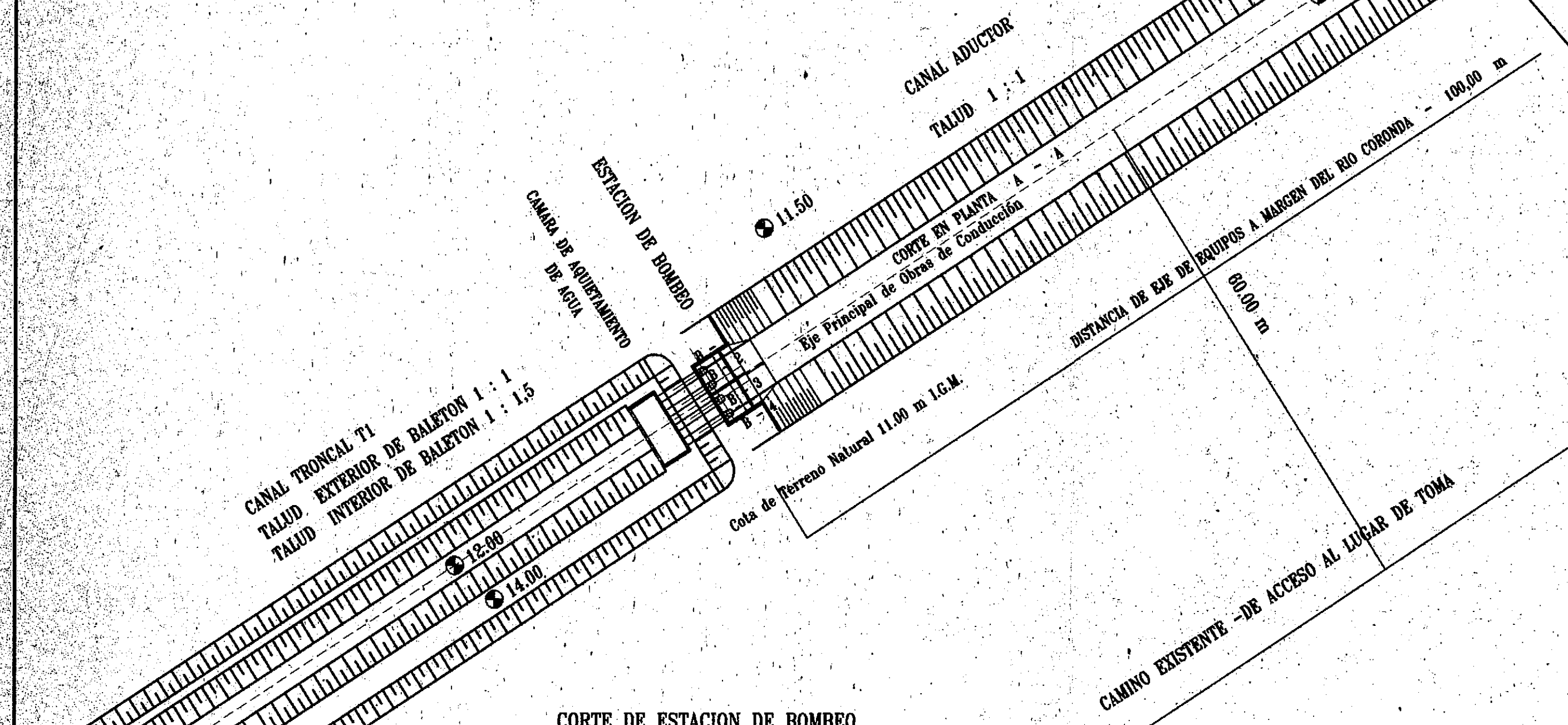
H (m)	Peri Moj.	Rh	Vc(m/s)	Ac(m^2)	Qc(m3/s)	B (m)
1.200	7.326	0.786	0.567	5.760	3.268	6.600
1.250	7.506	0.811	0.579	6.093	3.532	6.750
1.300	7.687	0.837	0.591	6.435	3.807	6.900
1.350	7.867	0.862	0.603	6.783	4.094	7.050
1.400	8.047	0.887	0.615	7.140	4.391	7.200
1.450	8.228	0.911	0.626	7.503	4.701	7.350
1.500	8.408	0.936	0.637	7.875	5.022	7.500
1.550	8.588	0.961	0.648	8.253	5.354	7.650
1.600	8.768	0.985	0.659	8.640	5.699	7.800
<b>1.650</b>	<b>8.949</b>	<b>1.009</b>	<b>0.670</b>	<b>9.033</b>	<b>6.056</b>	<b>7.950</b>
1.700	9.129	1.033	0.680	9.435	6.425	8.100
1.750	9.309	1.057	0.691	9.843	6.806	8.250
1.800	9.489	1.081	0.701	10.260	7.199	8.400

**5.- PLANOS DE DISEÑOS DE OBRAS DE CONDUCCION Y ESTACION DE  
BOMBEO.**



PLANTA GENERAL DE OBRAS DE CONDUCCION

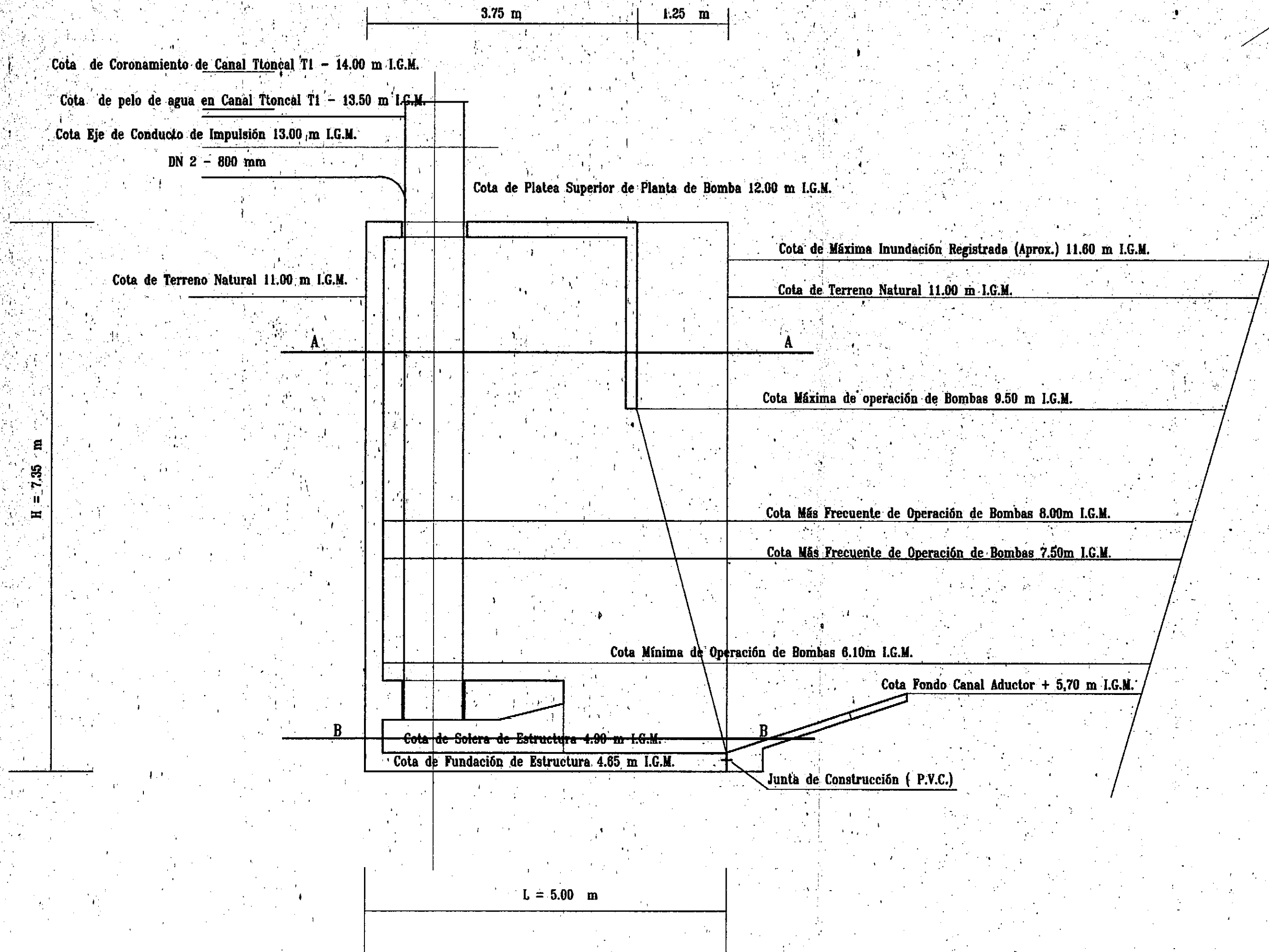
VOLUMEN DE EXCAVACION DE CANAL ADUCTOR = 6015 m<sup>3</sup>  
ESCALA : 1 : 1000



CORTE DE ESTACION DE BOMBEO  
ALTERNATIVA A - CON EQUIPOS SUMERGIBLES

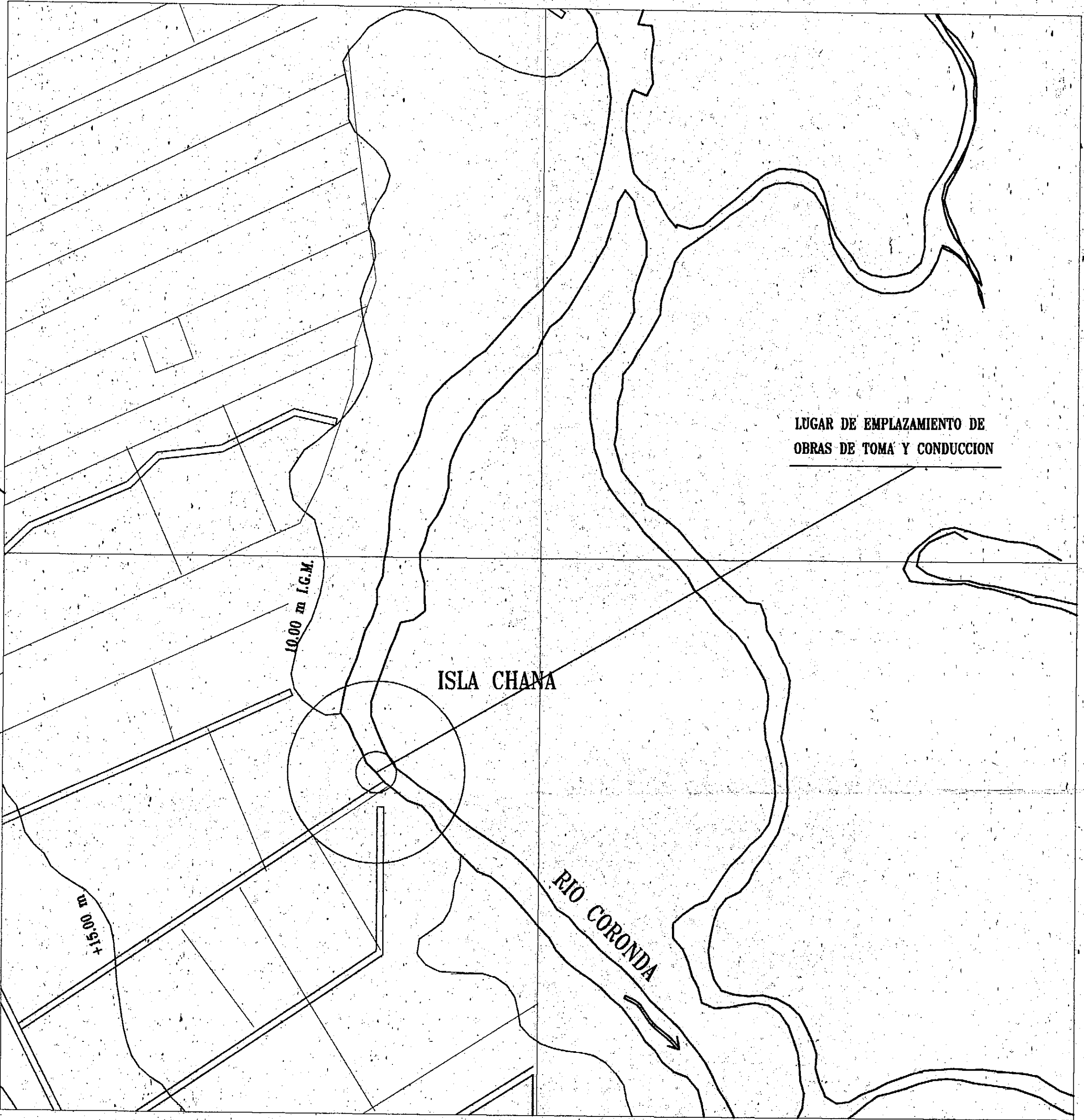
N° DE GRUPOS A INSTALAR : 4  
ESCALA : 1 : 50

VOLUMEN DE HORMIGON CASA DE MAQUINAS : 70.00 m<sup>3</sup> TIPO H - 21  
VOLUMEN DE HORMIGON CAMARA DE AQUIETAMIENTO : 10.00 m<sup>3</sup> TIPO H - 21



PLANO GENERAL DE UBICACION DE  
DE LA OBRA DE TOMA - PROYECTO MONJE

ESCALA - 1:250  
ESCALA - 1:25000



CONVENIO C.F.I.SANTA FE

OBRA : TOMA Y DISTRIBUCION DE AGUA PARA RIEGO  
DISTRITO MONJE Y BARRANCAS

DESCRIPCION : OBRA CIVIL DE  
CANAL ADUCTOR Y ESTACION DE BOMBEO

ESTUDIO :	ING. DANIEL OLMEDO	DIBUJO :		FECHA: DICIEMBRE 98
PROYECTO	ING. ELSA VINZON ING. EDUARDO ROUDE	DIRECTORA PROYECTO	ING. NELIDA LOZANO	PLANO N° : 1

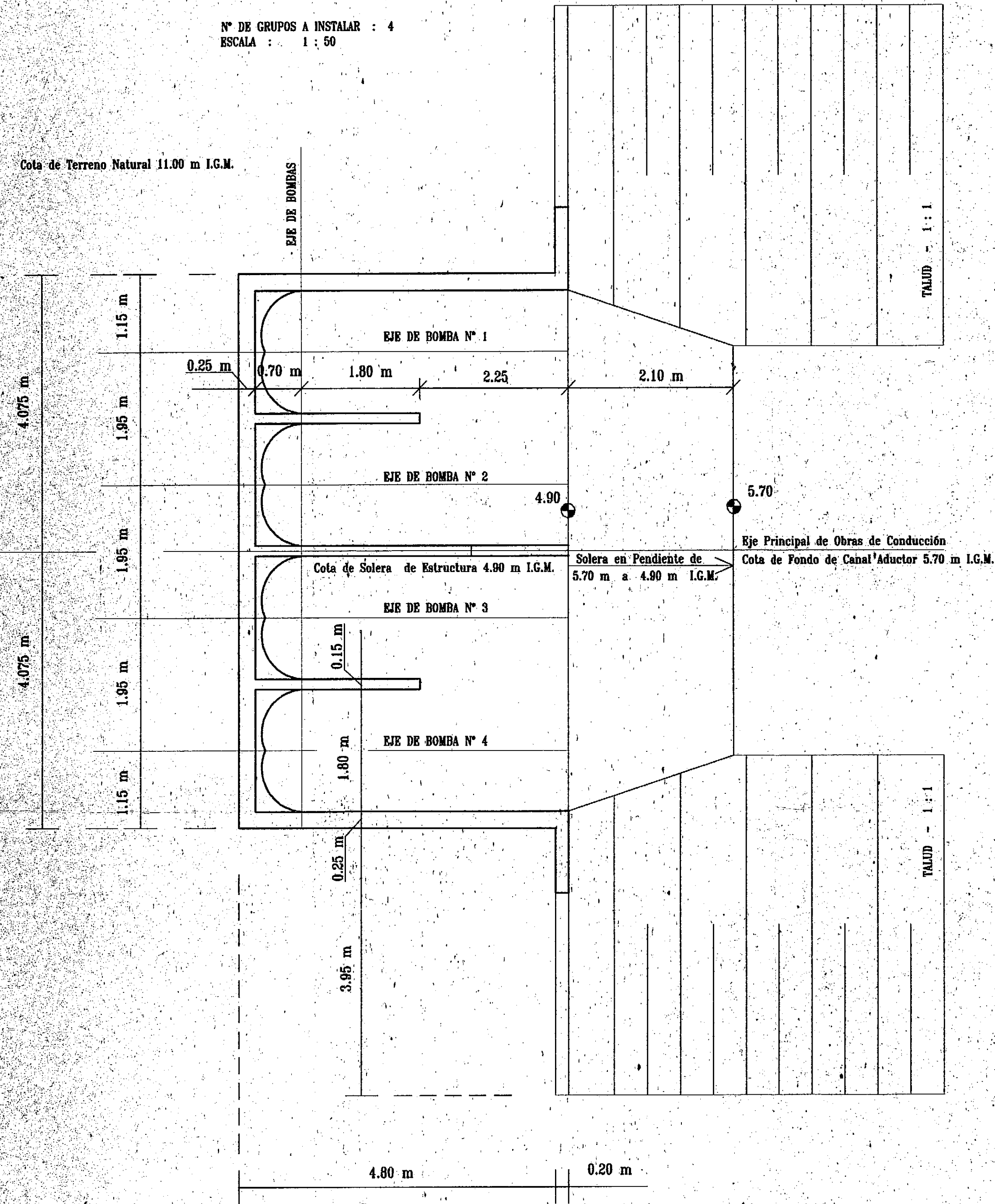


# CORTE EN PLANTA B - B

Cota de Terreno Natural 11.00 m I.G.M.

N° DE GRUPOS A INSTALAR : 4  
ESCALA : 1 : 50

Cota de Terreno Natural 11.00 m I.G.M.

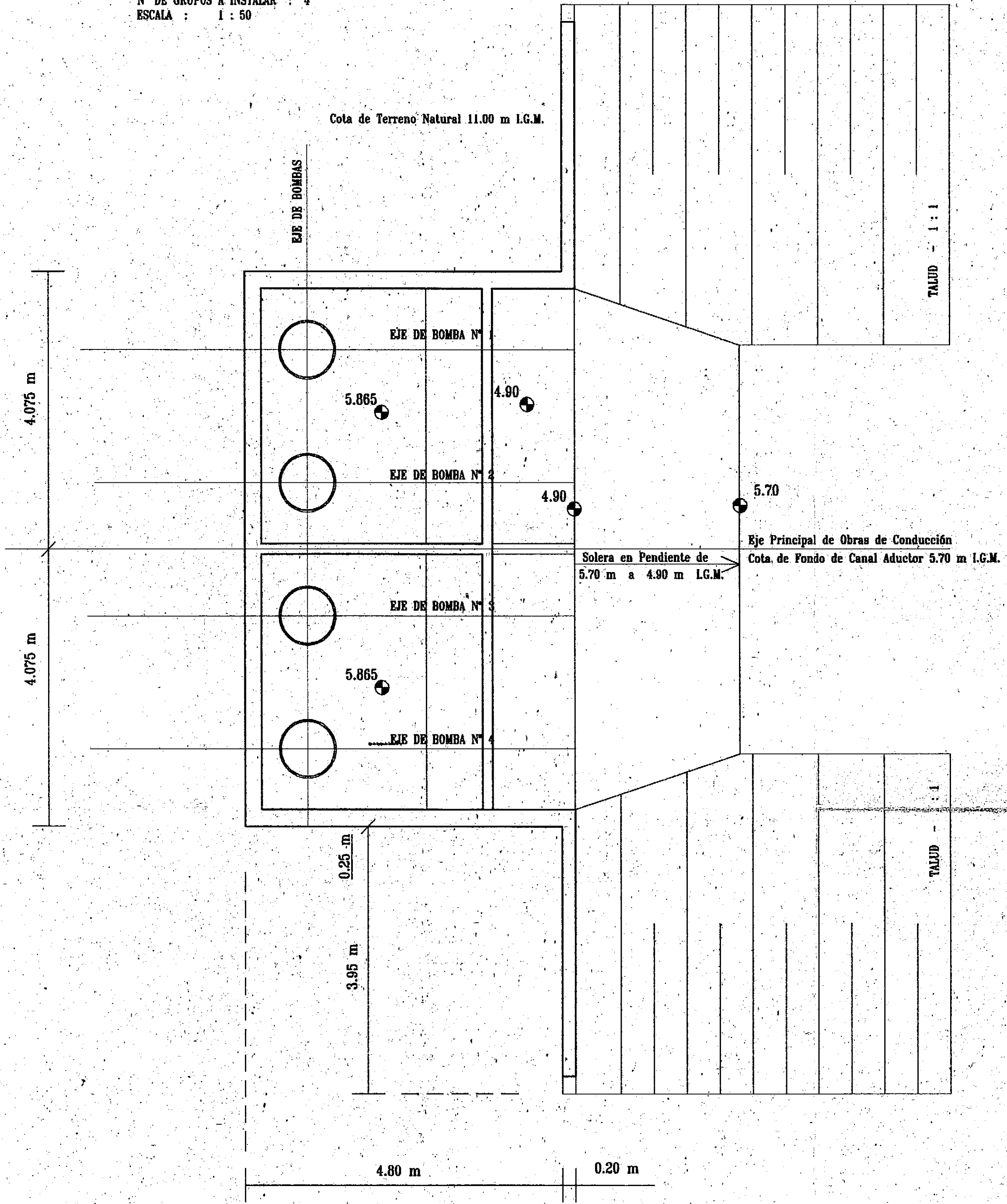


# CORTE EN PLANTA A - A

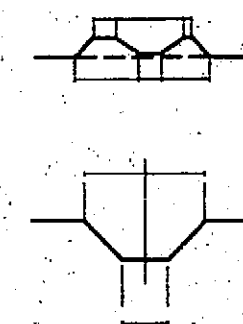
Cota de Terreno Natural 11.00 m I.G.M.

N° DE GRUPOS A INSTALAR : 4  
ESCALA : 1 : 50

Cota de Terreno Natural 11.00 m I.G.M.



CANAL TRONCAL T1  
SECCIÓN INICIAL -TIPO



## CONVENIO C.F.I.SANTA FE

OBRA : TOMA Y DISTRIBUCION DE AGUA PARA RIEGO  
DISTRITO MONJE Y BARRANCAS

DESCRIPCION : OBRA CIVIL DE  
CANAL ADUCTOR Y ESTACION DE BOMBEO

ESTUDIO :	ING. DANIEL OLMEDO	DIBUJO :		FECHA: DICIEMBRE 98
PROYECTO	ING. ELSA VINZON ING. EDUARDO ROUDE	DIRECTORA PROYECTO	ING. NELIDA LOZANO	PLANO N° : 1