42.1.3. PERDIDAS POR CONVECCION.

CONVECCION PISCINA		
$\Delta P3 = h * A * (T_w - T_h = 5.6 + (4 * V)$		
Tenperatura del agua T °C=Tw	28,00	°C
Temperatura prom del ambiente	14,00	°C
Velocidad del aire V	0,050	m/s
^P3	14,14	kW

42.1.4. PERDIDAS POR CONDUCCION.

CONDUCCIONPISCINA		
$\Delta P4 = k * A * \frac{T_w - T}{L}$		
Conductividad ternica k	0,50	W/m*k
Area piso	113,79	m2
Area muro L1	8,48	m2
Area Muro L2	3,39	m2
Area Muro L3	21,09	m2
Area Muro L4	21,09	m2
Area de Transferencia A	146,75	m2
Espesor del naterial L	0,250	m
Tenperatura del suelo	12,000	°C
^T	16,000	°C
^P4 Piscina nayores	4696,02	W
Area piso	20,52	m2
Area muro L1	2,05	m2
Area Muro L2	2,05	m2
Area Muro L3	3,60	m2
Area Muro L4	3,60	m2
Area de Transferencia A	28,22	m2
Espesor del naterial L	0,250	m
Tenperatura del suelo	12,000	°C
^T	16,000	°C
^P4 Piscina nenores	903,17	W
^P4	5,60	kW

42.1.5. RESUMEN DE PERDIDAS DE TEMPERATURA.

RESUMEN DE PERDIDAS		
ˆP1 EVAPORACION	26,34	kW
ˆP2 RADIACION	18,47	kW
ˆP3 CONVECCION	14,14	kW
ˆP4 CONDUCCION	5,60	kW
ˆPT	64,54	kW
PT perdida	220215,97	BTU/hr
	290000	
AHORRO USO DE MANTA TERMICA	70%	%
ˆPT	19,36	kW
PT perdida	66064,79	BTU/hr

42.1.6. POTENCIA DE LA BOMBA DE CALOR REAL.

TOTAL POTENCIA REQUERIDA CALENTAMIENTO INICIAL Y USO		
PT	57,22	kW
PT	195237,89	BTU/hr
Hf BOMBAD E CALOR (4-8)m.c.a	6	m.c.a
BOMBAS DE CALOR	2	Und
PT	97618,94266	BTU/hr
PTi DEF	41,03	kW
PTi DEF	140000,00	BTU/hr
PT DEF	82,06	kW
$Q = \frac{P}{\rho * Cp * \Delta T}$		
Calor especifico del agua CP	4,19	kJ/kg*°C
caudal de calentaniento incial Qi	0,001089124	m3/s
	1,09	lps

42.1.7. POTENCIA DE EQUILIBRIO.

TOTAL POTENCIA REQUERIDA MANTENIMIENTO		
PT	19,36	kW
PT	66064,79	BTU/hr
Hf BOMBAS DE CALOR (4-8)m.c.a	6	m.c.a
BOMBAS DE CALOR	1	Und
PT	66064,79	BTU/hr
$Q = \frac{P}{\rho * Cp * \Delta T}$		
Calor especifico del agua CP	4,19	kJ/kg*°C
Caudal de Manteninieto de calor	0,000256974	m3/s
	0,26	lps

43. TIEMPO DE ACTIVACION.

43.1.1. ACTIVACION CUANDO NO SE TIENE MANTA DE PROTECCION TERMICA O USO DE DIA.

RECIRCULACION SIN MANTA		
ˆP AMB	64,54	kW
ˆP REC	0,01	kW
ˆPT	64,55	kW
Tiempo entre ciclos		
n	173612,93	Kg
ˆT	1,00	°C
Tenp Final	27,00	°C
$\Delta P\ Enf = m * Cp * \Delta T$		
ˆP Enfr	726743,70	kJ
tnin	11258,18	min
	3,13	hr
RECIRCULACION DE CALENTAMIENTO		
tnin	8855,89	min
	2,46	hr

43.1.2. ACTIVACION CUANDO SE DISPONE DE UNA MANTA TERMICA (NO USO)

RECIRCULACION CON MANTA		
ˆP AMB	19,36	kW
ˆP REC	0,01	kW
ˆPT	19,37	kW
Tiempo entre ciclos		
n	173612,93	Kg
ˆT	1,00	°C
Tenp Final	27,00	°C
$\Delta P\ Enf = m * Cp * \Delta T$		
ˆP Enfr	726743,70	kJ
tnin	37512,49	min
	10,42	hr
RECIRCULACION DE CALENTAMIENTO		
tnin	17711,78	min
	4,92	hr

43.1.3. BOMBA DE CALOR SELECCIONADA.

BOMMBA DE CALOR DE 140000, BTU COP ENTRE 5-11, TECNOLOGIA INVERTER.

44. DISEÑO DE BOMBA DE SUCCION E IMPULSION RED .

44.1.1. CONSUMO Y GEOMETRIA DEL CIRCUITO.

GEOMETRIA DE SALIDAS Y SUMIDERO		
ALTURA DE JE DE LA BOMBA	0,19	m
ALTURA APARATO CRITICO	-1,70	m
ALTURA DE REBOSE	0,30	m
ALTURA DEL ESPEJO DE AGUA	1,60	m
ALTURA ESTATICA	1,50	m
ALTURA DEL ESPEJO DE AGUA AL EJE	0,49	m

COTA DEL NIVEL DEL TANQUE		
COTA DEL TERRENO	2437,00	m.s.n.m
COTA DEL PISO DE LA BOMBA	2437,00	m.s.n.m
COTA DEL EJE DE LA BOMBA	2437,19	m.s.n.m

CAUDAL DE BOMBEO		
CAUDAL PICO Qpico	8,038	L/s
CAUDAL PICO Qpico	0,008038	m3/s

44.1.2. DISEÑO DE SUCCION.

CALCULO DE SUCCION

$$D_s = 1.1284\sqrt{\frac{Q_b}{V}}$$

DIAMETRO mm	DIAMETRO Pulg	VEL MAX m/seg
25	1	0,6
32	1 1/4	0,65
40	1 1/2	0,7
50	2	0,75
64	2,5	0,75
75	3	1
100	4	1,3
150	6	1,45
200	8	1,6
250	10	1,6
300	12	1,7
>400	16	1,8

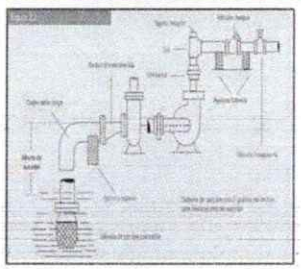
DISEÑO DE SUCCION		
Q REC	8,04	l/s
	0,01	m3/seg
Φ Succion requerido	0,82	Pulg
Φ Succion Comercial elegido	4	Pulg
Vel flujo de succion	0,991	**m/seg**

Vel de succion minima RAS 2017 8.4.8.2	0,450	m/seg
Vel de succion maxima RAS 2017 8.4.8.2	1,300	m/seg
CUMPLE		

Temperatura del agua T °C	29,00	C°
ρ DEL FLUIDO	996,066	Kg/m3
$Hatm = 10.3297 * \left(\frac{293 - 0.0065 * Elev}{293}\right)^{5.26}$		
$Hvap = 0.06105 * exp\left(\frac{17.27 * T°}{T° - 237.5}\right)$		
$Hfs = \frac{Hatm - NPSHreq - Hvap + \sum Le}{\frac{C^{1.852} * D^{4.87}}{10.67 * Q^{1.852}}}$		
Cota de inicio de bombeo m.s.n.m	2435,11	m.s.n.m.
Presion Atmosferica Htam	7,71	m.c.a
Presion de vapor de agua Hvap	0,400	m.c.a

44.1.3. PERDIDAS DE LA SUCCION.

ESQUEMA DE LA SUCCION



C-PVC	140
COBRE-FIBRA DE VIDRIO	130
ASBESTO CEMENTO	120
HIERRO GALVANIZADO	110
HIERRO FUNDIDO	100
HIERRO FUNDIDO VIEJO	90
ACERO CORRUGADO	60

ACCESORIOS

MATERIAL	C-PVC	C	140
Nombre	**Cantidad**	**L equi**	**Total**
TEE D	5	3,03	15,15
Tuberia	1	1,000	1
Codo RC 90	3	4,5	13,5
Reduccion (6D)	1	3,84	3,84
LLAVE PASO	2	0,99	1,98
CHEQUE	1	5,88	5,88
Total (L+Leq)		41,35	

PERDIDAS DE CARGA POR SUCCION

$$hf_{suc-HazeWill} = 10.674 * \left(\frac{Q_B}{C}\right)^{1.852} \frac{L_{Tsuc}}{D_{Suc}^{4.87}}$$

Perdidas por friccion en la tuberia de succion	0,424	mca

44.1.4. NPSH DISPONIBLE.

NPSH DISPONIBLE

$$NPSH_{disp} = \frac{Hatm - H_{vap}}{\gamma Liquido} + H_{succ} - hf$$ Succion positiva bomba debajo del espejo de agua

$$NPSH_{disp} = \frac{Hatm - Hvap}{\gamma Liquido} - H_{succ} - hf$$ Succion negativa eje de la bomba por encima del espejo de agua.

$$Hfs = \frac{Hatm - NPS_{disp} - Hvap + niple + \sum Le}{f + \frac{1.852 * D^{4.87}}{10.67 * Q_b^{.85} f}}$$

$$H_{fsr} = 10.94 * \left(\frac{Q_b}{C_s}\right)^{1.852} * \frac{H_s + \sum Le + niple}{D_s^{4.87}}$$

$$NPSH_{disr} = H_{atm} - H_{vap} - H_{fsr} - H_{sel}$$

$$H_{suc\ lim} = H_{atm} - (NPSH_{disp} + H_{vap} + H_{fs})$$

Tipo de succion	Ponga + para p	-
Altura de la succion Hsucc	2,090	m
NPSH disponible	4,83	m.c.a
HFS	0,444	m
Altura limite de succion Hsuclim	2,04	m
HFSr	0,456	m
NPSH disponible real	4,77	m.c.a

44.1.5. CALCULO DE LA IMPULSION

CALCULO DE IMPULSION

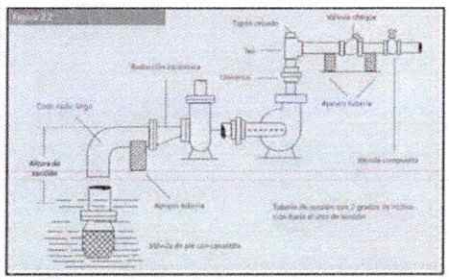
$$D_i = k_3 * \left(\frac{Hrs * B}{24}\right)^{0.25} * \sqrt{Q_b}$$

FACTOR K

	0,7		
K		0,900	[]
HORAS DE BOMBEO		24,000	hr
Φ Impulsion requerido		0,081	**m**
Φ Impulsion requerido		3,18	Pulg
Φ Impulsion Comercial elegido		4	Pulg
Vel flujo de impulsion		0,99	m/seg
Vel de impulsion minima RAS 2017 8.4.8.2		1,000	**m/seg**
Vel de impulsion maxima RAS 2017 8.4.8.2		6,000	**m/seg**
NO CUMPLE DISMINUYA			

NOTA: Por estas cerca del 1 se asuma un diámetro de 4".

44.1.6. PERDIDAS EN LA IMPUSION.

PERDIDAS DE CARGA POR IMPULSION			
		MATERIALES	
		C-PVC	140
		COBRE-FIBRA DE VIDRIO	130
		ASBESTO CEMENTO	120
		HIERRO GALVANIZADO	110
		HIERRO FUNDIDO	100
		HIERRO FUNDIDO VIEJO	90
		ACERO CORRUGADO	60
MATERIAL	C-PVC	**C**	140
Nombre	**Cantidad**	**L equi**	**Total**
Ampliacion	1	1,75	1,75
Tuberia	1	8	8
Codo RC 90	9	4,5	40,5
Reduccion (6D)	0	0	0
TEE PD	3	3,03	9,09
CHEQUE	1	11,49	11,49
LLAVE PASO	8	0,99	7,92
Total (L+Leq)			**78,75**
Perdidas por friccion en la tuberia de impulsion	**0,807**		**mca**

44.1.7. PERDIDAS EN EL SISTEMA.

PERDIDAS de PRESION HASTA APARATO CRITICO				
PERDIDAS EN LA SUCCION Hs	0,42	m.c.a	0,60	PSI
PERDIDAS EN LA IMPULSION Hi	0,81	m.c.a	1,15	PSI
PERDIDAS HASTA EL APARATO CRITICO Hcri	10,85	m.c.a	15,41	PSI
Σh (f+acc)	12,08	m.c.a	17,15	PSI

44.1.8. ALTURA DINAMICA TOTAL.

ALTURA MANOMETRICA TOTAL				
h(est,)	-1,50	m.c.a	-2,13	PSI
h(apcri)	3,00	m.c.a	4,26	PSI
$HDT = \Sigma h\ f(acc + h)est + (h\ apcri + (h\ vel)$ ( )				
v^2/(2g)	0,05	m.c.a	0,07	PSI
HDT	13,63	m.c.a	19,36	PSI

44.1.9. POTENCIA DE LA BOMBA.

POTENCIA REQUERIDA		
POT AL FRENO	UNIDADES	INCREMENTO
<2	HP	50,00%
(2-5)	HP	30,00%
(5-10)	HP	20,00%
(10-20)	HP	15,00%
>20	HP	10,00%

DISEÑO DE LA BOMBA		
POTENCIA		
Potencia hidraulica Teorica	1091,26	Watts
	1,09	kW
	1,46	HP
EFICIENCIA DEL MOTOR n	75%	%
Potencia real	1,95	HP
INCREMENTO % POTENIA AL FRENO	30,00%	%
POTENCIA COMERCIAL	2,53	HP
POTENCIA DEF	3,00	HP
VELOCIDAD DEL ROTOR	3500	RPM

44.1.10. CURVA CARACTERISTICA DEL SISTEMA.

CURVA CARACTERISTICA DEL SISTEMA

Ecuacion del sistema

$$H_{ms} = m + k * Q_b^{1.852}$$

$$k = 10.67 * \frac{\sum Le + niple}{C_2^{1.852} * D_s^{4.87}} + 10.67 * \frac{L_{impulsion}}{C_1^{1.852} * D_i^{4.87}}$$

$$m = h(est\ ) + h(apcri)$$

Presion de servicio e	3,000	m.c.a
Constante "m	1,500	m.c.a
Constante "k"	0,256	m/l/s
CAUDAL PICO	8,038	l.p.s

44.1.11. BOMBA SELECCIONADA.

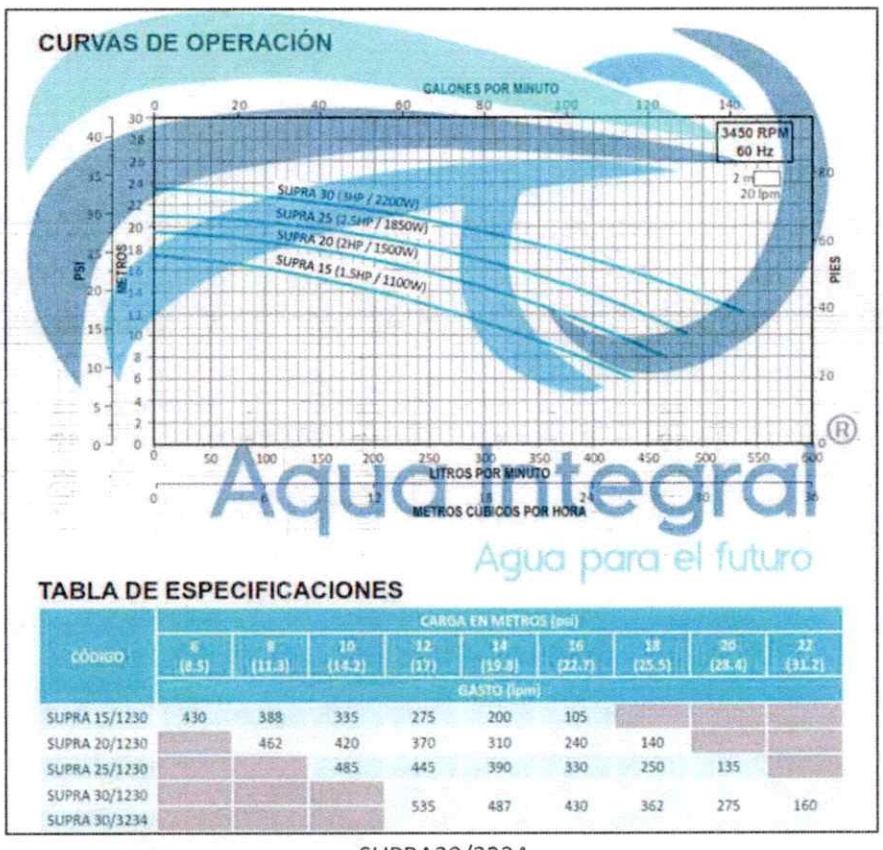


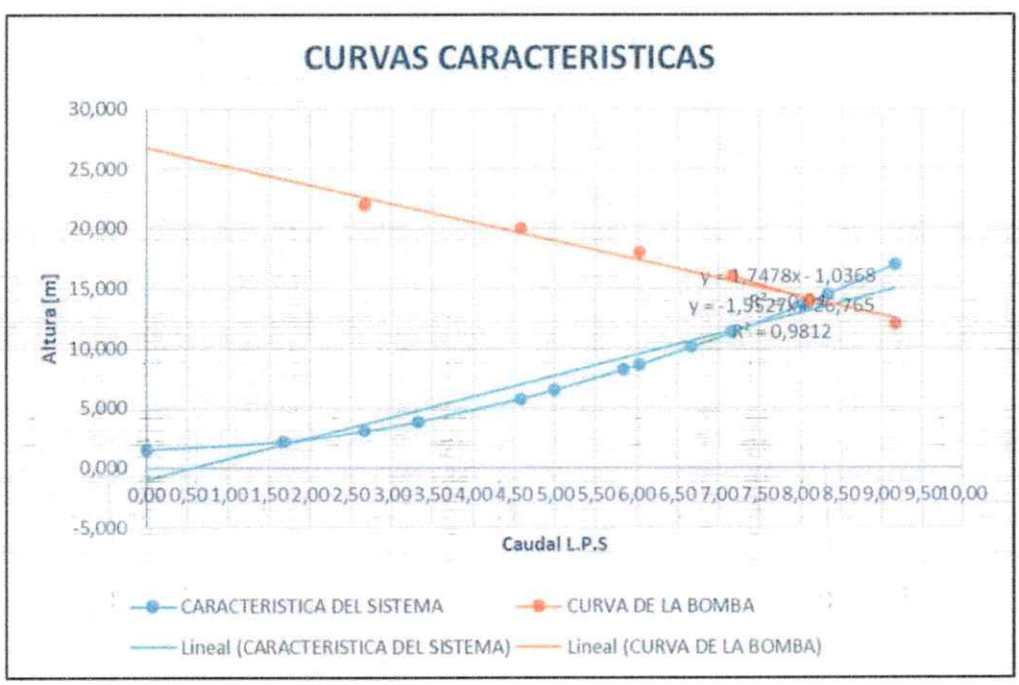
TABLA DE ESPECIFICACIONES

CÓDIGO	CARGA EN METROS (psi)								
	6 (8.5)	8 (11.3)	10 (14.2)	12 (17)	14 (19.8)	16 (22.7)	18 (25.5)	20 (28.4)	22 (31.2)
	GASTO (lpm)								
SUPRA 15/1230	430	388	335	275	200	105			
SUPRA 20/1230		462	420	370	310	240	140		
SUPRA 25/1230			485	445	390	330	250	135	
SUPRA 30/1230				535	487	430	362	275	160
SUPRA 30/3234									

SUPRA30/3234

44.1.12. CURVAS CARACTERISTICAS.

SISTEMA			BOMBA SELECCIONADA 3 HP			ΔHm [m]
Q (lt/min)	Q (lt/s)	Hm (m)	Q (lt/min)	Q (lt/s)	Hm (m)	Hm (m)
550	9,17	16,974	550	9,17	12,000	-4,974
500	8,33	14,470	500	8,33		
487	8,04	13,631	487	8,12	14,000	0,369
430	7,17	11,309	430	7,17	16,000	4,691
400	6,67	10,079	400	6,67		
362	6,03	8,631	362	6,03	18,000	9,369
350	5,83	8,200	350	5,83		
300	5,00	6,536	300	5,00		
275	4,58	5,786	275	4,58	20,000	14,214
200	3,33	3,877	200	3,33		
160	2,67	3,072	160	2,67	22,000	18,928
100	1,67	2,158	100	1,67		
0	0,00	1,500	0	0,00		



44.1.13. TIEMPO DE VACIADO DE LAS PISCINAS.

9.4.14 Tiempo de vaciado y caudal de vaciado

El tiempo de vaciado del tanque calculado con la Ecuación (B. 9.3) debe ser menor que 8 horas. Dicha ecuación es válida, para tanques con área superficial constante a lo largo de su altura.

$$T = \frac{2 \times A \times \sqrt{h}}{m \times a \times \sqrt{2g}} \qquad \text{(B. 9.3)}$$

donde:

T = Tiempo de vaciado (s).
A = Área superficial del tanque (m^2).
h = Cabeza sobre el desagüe (m).
m = Coeficiente de contracción del desagüe (adimensional).
a = Área del desagüe (m^2).
g = Aceleración de la gravedad (m/s^2).

El coeficiente m debe estar entre 0.50 y 0.60

El caudal máximo de salida agua durante el vaciado debe ser menor que el caudal máximo de entrada de aire en el sistema de ventilación. El sistema de alcantarillado receptor del desagüe del tanque debe tener la capacidad suficiente para transportar el caudal producido en el vaciado del tanque.

PISCINA PERSONAS ADULTAS		
T	3600	seg
A	153,69	m2
h	1,50	m
m	0,5 y 0,60	[]
	0,55	
g	9,81	m/s^2
a	0,042924209	m2
# sifones	2	cant
d sifon	0,233779385	m
	9,203912799	pulg
D sifon Def	4	pulg
a	0,016214639	m2
T	9530,101216	seg
	2,647250338	hr

PISCINA NIÑOS		
T	3600	seg
A	20,40	m2
h	0,60	m
m	0,5 y 0,60	[]
	0,55	
g	9,81	m/s^2
a	0,003603472	m2
# sifones	1	cant
d sifon	0,067735386	m
	2,666747465	pulg
D sifon Def	3	pulg
a	0,004560367	m2
T	2844,616817	seg
	0,790171338	hr

PROYINT
Proyectos e Interventoría S.A.S.

VISCOSIDAD CINEMATICA	1,14E-06
TEMPERATURA	28,00
MATERIAL	CPVC

ALTURA DE TANQUE (m.s.n.m)	0,000	MIN
ALTURA DE TANQUE (PSI)	0,000	PSI
ALTURA DE TERRENO	2457,000	m.s.n.m

AT CAL °C	AT DIS °C
0,0000	0,0000
Q (M^3/s)	
0,0000	

100

Este diseño se rige por las normas NTC 1500:2023 y RAS 2017 Titulos A y B.

TRAMO		No. Golpes	N	AL	P	D	ROS	C	Re	f	PÉRDIDAS LOCALES			Propiedad			ALTURAS DE TRAMO		CARGAS DISPONIBLES		COTAS			Presion Minima en el servicio	Presion Maxima en el servicio	COTAS		PSO
DE	A	-	-	(L.p.s)	(in)	(1/4in)	(m)	(m)	(m/seg)	-	-	Unión	Válvul	Ut	Hf Válvula	Km Accesorios	Hf Accesorios	Hf TOTAL	Inicial	Final	Inicial	Final	Hf ACUM	SH Geometrica	Presion Requerida			AREA SUP	Apl	Vol	t
												(m)	(m)	(m)	(m.c.a)	()	(m.c.a)	(m.c.a)	(m)	(m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m.c.a)	(m.c.a)	(m.c.a)	m.c.a	(Psi)	(m.c.a)	(Pm)	m2	(Pi)	m3	Vsmax
SK1	A	1,00	1,000	0,38	0,5323	3/4	0,019	21	0,99	18611,4659	0,0276	0,6	0	0,6	0,04	0,15009	0,00921	0,0493	0,93	-0,68	2496,320	2496,32	1,2642	0,68	-1,58			-1,584	1,115	0,040	0,001	1,71E-04	9,72E-01
SK2	A	1,00	1,000	0,38	0,5323	3/4	0,019	21	0,99	18611,4659	0,0276	0,6	0	0,6	0,04	0,15009	0,00921	0,0493	0,93	-0,68	2496,320	2496,32	1,2642	0,68	-1,58			-1,584	1,115	0,040	0,001	1,71E-04	97,2195
A	C1	2,00	1,000	0,57	0,7528	1	0,025	21	1,12	24917,1986	0,0253	81,49	1,58	82,86	2,09	0,30789	0,18393	2,3343	0,93	0,9	2496,320	2497,90	2,338	-0,90	-3,12			3,118	2,384	2,894	0,098	1,46E-01	1,28E+04
SK3	C	1,00	1,000	0,65	0,8585	1	0,025	21	1,29	28748,8168	0,0246	5,42	0	5,42	0,44	0,09588	0,05774	0,4826	-0,68	-0,68	2496,320	2496,32	1,4193	0,68	-0,99			-0,989	0,467	0,478	0,015	2,79E-03	1,29E+04
SK4	C	1,00	1,000	0,65	0,8585	1	0,025	21	1,29	28748,8168	0,0246	5,42	0	5,42	0,44	0,09588	0,05774	0,4826	-0,68	-0,68	2496,320	2496,32	1,4193	0,68	-0,99			-0,989	0,344	0,398	0,001	2,19E-04	1,29E+04
C	C2	2,00	1,000	1,31	1,1484	1 1/2	0,038	21	1,15	38736,1557	0,0231	54,48	1,58	56,04	1,06	0,12374	0,07105	1,1307	-0,68	0,9	2496,320	2497,90	1,131	-0,90	-2,03			-2,031	1,409	1,442	0,105	7,97E-02	1,94E+03
SK5	D	1,00	1,000	0,65	0,8585	1	0,025	21	1,29	28748,8168	0,0246	8,15	0	8,15	0,67	0,17731	0,10675	0,7557	-0,68	-0,68	2496,320	2496,32	1,2963	0,68	-0,61			-0,615	0,454	0,718	0,022	4,17E-03	1,29E+04
SK6	D	1,00	1,000	0,65	0,8585	1	0,025	21	1,29	28748,8168	0,0246	0,66	0	0,66	0,05	0,06313	0,0344	0,0988	-0,68	-0,68	2496,320	2496,32	0,9571	0,68	0,28			0,091	0,094	0,058	0,002	3,34E-04	1,29E+04
D	C3	2,00	1,000	1,81	1,1484	1 1/2	0,038	21	1,15	38736,1557	0,0231	11,39	1,58	13,14	0,33	0,26342	0,15564	0,5706	-0,68	0,9	2496,320	2497,90	0,571	-0,90	-1,47			-1,471	1,083	1,748	0,059	1,00E-01	1,94E+03
SK7	E	1,00	1,000	0,65	0,8585	1	0,025	21	1,29	28748,8168	0,0246	5,57	0	5,57	0,46	0,09588	0,05876	0,4965	-0,68	-0,68	2496,320	2496,32	1,1491	0,68	-0,53			-0,532	0,365	0,491	0,015	2,72E-03	1,29E+04
SK8	E	1,00	1,000	0,65	0,8585	1	0,025	21	1,29	28748,8168	0,0246	0,14	0	0,14	0,01	0,00313	0,00187	0,0125	-0,68	-0,68	2496,320	2496,32	0,7146	0,68	-0,01			-0,015	0,024	0,012	0,000	7,29E-05	1,29E+04
E	C4	2,00	1,000	1,81	1,1484	1 1/2	0,038	21	1,15	38736,1557	0,0231	14,59	1,58	16,17	0,66	0,32509	0,19211	0,7021	-0,68	0,9	2496,320	2497,90	0,702	-0,90	-1,60			-1,602	1,377	2,136	0,065	1,24E-02	1,94E+03
SK9	F	1,00	1,000	0,65	0,8585	1	0,025	21	1,29	28748,8168	0,0246	6,27	0	6,27	0,51	0,09596	0,06566	0,5933	-0,68	-0,68	2496,320	2496,32	0,7368	0,68	-0,11			-0,106	0,074	0,553	0,017	3,18E-03	1,29E+04
SK10	F	1,00	1,000	0,65	0,8585	1	0,025	21	1,29	28748,8168	0,0246	2,21	0	2,21	0,18	0,15948	0,09393	0,1936	-0,68	-0,68	2496,320	2496,32	0,4581	0,68	0,25			0,254	0,179	0,197	0,006	1,13E-03	1,29E+04
F	C5	3,00	1,000	1,31	1,1484	1 1/2	0,038	21	1,15	38736,1557	0,0231	3,66	1,58	5,24	0,21	0,14377	0,08429	0,2275	-0,68	0,9	2496,320	2497,90	0,238	-0,90	-1,13			-1,138	-0,795	0,469	0,015	5,97E-03	1,94E+03
SK11	F	1,00	1,000	1,31	1,0986	1 1/2	0,038	21	0,98	37850,8906	0,0239	17,68	0,38	14,94	0,49	0,14459	0,08211	0,4901	-1,23	-0,73	2495,610	2496,32	0,6639	0,73	0,12			0,118	0,088	1,974	0,058	1,89E-02	1,94E+03
SK12	E	1,00	1,000	1,13	1,0568	1 1/2	0,038	21	0,98	72250,9998	0,0259	5,18	0,96	8,04	0,19	0,18122	0,09913	0,1865	-1,7	-0,76	2495,930	2496,32	0,2956	0,76	0,39			0,391	0,266	0,796	0,024	8,99E-03	1,94E+03
F	G2	2,00	1,000	2,24	1,1975	2	0,050	21	1,11	49574,4340	0,0218	4,96	1,58	7,08	0,15	0,34494	0,18827	0,7237	-0,73	0,7	2496,280	2497,90	0,553	-0,70	-1,11			-1,113	0,763	1,906	0,943	3,60E-02	2,62E+03

SK13	G	1,00	1,000	0,38	0,5323	3/4	0,019	21	0,99	18611,4659	0,0276	1,3	0,36	1,76	0,14	0,25354	0,09068	0,1856	-0,8	-0,2	2496,400	2496,80	1,7854	0,20	-1,59			-1,589	1,115	0,120	0,004	5,30E-04	97,211
SK14	G	1,00	1,000	0,38	0,5323	3/4	0,019	21	0,99	18611,4659	0,0276	1,3	0,36	1,76	0,14	0,25354	0,09068	0,1856	-0,8	-0,2	2496,400	2496,80	1,7854	0,20	-1,59			-1,589	1,115	0,120	0,004	5,30E-04	97,211
F	G	2,00	1,000	0,57	0,7528	1	0,025	21	1,12	24917,1986	0,0253	2,7	0	2,7	0,17	0,05556	0,03259	0,1716	-0,2	-0,2	2496,800	2496,80	1,9338	0,20	-1,85			-1,854	-1,002	0,232	0,007	1,37E-03	1,29E+04
SK15	H	1,00	1,000	1,25	1,1159	1 1/2	0,038	21	1,09	36501,1007	0,0234	5,96	0,36	6,32	0,24	0,18938	0,10149	0,2357	-0,6	-0,2	2496,400	2496,80	1,4823	0,20	-1,28			-1,282	-0,843	0,936	0,028	7,31E-03	1,94E+03
SK16	H	1,00	1,000	1,25	1,1159	1 1/2	0,038	21	1,09	36501,1007	0,0234	0,95	0,36	1,34	0,05	0,18823	0,10089	0,0900	-0,6	-0,2	2496,400	2496,80	1,7665	0,20	-1,19			-1,194	-0,773	0,177	0,005	1,51E-03	1,94E+03
H	G	2,00	1,000	2,49	1,5781	2	0,050	21	1,23	54751,8511	0,0213	9,31	0	9,31	0,30	0,06925	0,03318	0,3029	-0,2	-0,2	2496,800	2496,80	1,2465	0,20	-1,05			-1,046	-0,736	1,448	0,040	1,38E-02	259,23
I	G	4,00	1,000	3,98	1,7484	2	0,050	21	1,91	47210,2265	0,0224	4,89	0	4,89	0,23	0,08772	0,04206	0,2284	-0,2	-0,2	2496,800	2496,80	0,9403	0,20	-0,74			-0,743	-0,515	0,803	0,026	8,91E-03	259,226
SK17	I	1,00	1,000	1,25	1,1159	1 1/2	0,038	21	1,09	36501,1007	0,0234	2,85	0,36	3,21	0,12	0,18938	0,10149	0,1201	-0,6	-0,2	2496,400	2496,80	1,3194	0,20	-0,92			-0,919	-0,673	0,359	0,011	3,97E-03	1,94E+03
SK18	I	1,00	1,000	1,25	1,1159	1 1/2	0,038	21	1,09	36501,1007	0,0234	2,85	0,36	3,21	0,12	0,18938	0,10062	0,1201	-0,6	-0,2	2496,400	2496,80	1,3194	0,20	-0,92			-0,919	-0,673	0,359	0,011	3,97E-03	1,94E+03
I	I	3,00	1,000	2,98	1,5781	2	0,050	21	1,70	54751,8511	0,0213	0,54	0	0,54	0,02	0,07542	0,04033	0,0176	-0,2	-0,2	2496,800	2496,80	0,9183	0,20	-0,72			-0,718	-0,503	0,035	0,001	1,29E-03	259,226
J	K	6,00	1,000	5,98	2,3592	4 1/2	0,064	21	1,76	77558,9212	0,0192	14,28	0	14,28	0,87	0,08383	0,04081	0,9403	-0,2	-0,2	2496,800	2496,80	0,9369	0,20	-0,73			-0,737	-0,506	3,149	0,099	4,52E-02	3,47E+03
SK19	K	1,00	1,000	1,25	1,1159	1 1/2	0,038	21	1,09	36501,1007	0,0234	1,96	0,36	2,43	0,16	0,18423	0,09882	0,0930	-0,6	-0,2	2496,400	2496,80	0,9076	0,20	-0,69			-0,707	-0,497	0,138	0,004	1,32E-03	1,94E+03
K	L	7,00	1,000	6,73	2,6082	5	0,076	21	1,49	99558,4847	0,0189	4,96	0	4,96	0,14	0,07805	0,03577	0,1893	-0,2	-0,2	2496,800	2496,80	0,9498	0,20	-0,75			-0,749	-0,504	1,312	0,040	2,30E-02	388,843
SK20	L	1,00	1,000	1,25	1,1159	1 1/2	0,038	21	1,09	36501,1007	0,0234	1,05	0	1,06	0,04	0,12548	0,0674	0,0395	-0,6	-0,2	2496,400	2496,80	0,1468	0,20	0,05			0,051	0,034	0,140	0,004	1,21E-03	1,94E+03
L	G3	8,00	1,000	8,04	2,8351	4	0,102	21	0,89	80326,7763	0,0193	11,43	0	11,43	0,11	0,23788	0,08544	0,1094	-0,2	-0,1	2496,800	2496,80	0,1354	0,10	0,05			0,051	0,034	4,012	0,118	9,27E-02	518,457

TRAMO		ACCESORIO 1					ACCESORIO 2					ACCESORIO 3					ACCESORIO 4					ACCESORIO 5					ACCESORIO 6					Km Total
DE	A	Descripcion		Cant	Km	Km Parcial	Descripcion		Cant	Km	Km Parcial	Descripcion		Cant	Km	Km Parcial	Descripcion		Cant	Km	Km Parcial	Descripcion		Cant	Km	Km Parcial	Descripcion		Cant	Km	Km Parcial	
-	-	TIPO	Ø	[UND]	[-]	[-]	TIPO	Ø	[UND]	[-]	[-]	TIPO	Ø	[UND]	[-]	[-]	TIPO	Ø	[UND]	[-]	[-]	TIPO	Ø	[UND]	[-]	[-]	TIPO	Ø	[UND]	[-]	[-]	
SK1	A	TPB	1	1	0,101	0,101	R	3/4	1	0,004	0,004	C	3/4	1	0,045	0,045				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,150
SK2	A	TPB	1	1	0,101	0,101	R	3/4	1	0,004	0,004	C	3/4	1	0,045	0,045				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,150
A	C1	TPL	4	1	0,057	0,057	R	1	1	0,005	0,005	C	1	4	0,057	0,229	LLP	1	1	0,016	0,016				0,000	0,000				0,000	0,000	0,308
SK3	C	TPD	1 1/2	1	0,013	0,013	R	1	1	0,007	0,007	C	1	1	0,076	0,076				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,096
SK4	C	TPL	1 1/2	1	0,076	0,076	R	1	1	0,007	0,007				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,083
C	C2	TPL	4	1	0,060	0,060	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	4	0,060	0,241	LLP	1 1/2	1	0,017	0,017				0,000	0,000				0,000	0,000	0,324
SK5	D	TPD	1 1/2	1	0,013	0,013	R	1	1	0,007	0,007	C	1	2	0,076	0,153				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,172
SK6	D	TPL	1 1/2	1	0,076	0,076	R	1	1	0,007	0,007				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,083
D	C3	TPL	4	1	0,060	0,060	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	3	0,060	0,181	LLP	1 1/2	1	0,017	0,017				0,000	0,000				0,000	0,000	0,263
SK7	E	TPD	1 1/2	1	0,013	0,013	R	1	1	0,007	0,007	C	1	1	0,076	0,076				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,096
SK8	E	TPL	1 1/2	1	0,076	0,076	R	1	1	0,007	0,007				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,083
E	C4	TPL	4	1	0,060	0,060	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	2	0,060	0,121	LLP	1 1/2	1	0,017	0,017				0,000	0,000				0,000	0,000	0,203
SK9	F	TPD	1 1/2	1	0,013	0,013	R	1	1	0,007	0,007	C	1	1	0,076	0,076				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,096
SK10	F	TPL	1 1/2	1	0,076	0,076	R	1	1	0,007	0,007	C	1	1	0,076	0,076				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,159
F	C5	TPL	4	1	0,060	0,060	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	1	0,060	0,060	LLP	1 1/2	1	0,017	0,017				0,000	0,000				0,000	0,000	0,143
SM1	E	TPD	2	1	0,007	0,007	R	1 1/2	1	0,004	0,004	C	1 1/2	3	0,044	0,133				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,144
SM2	E	TPL	2	1	0,044	0,044	R	1 1/2	1	0,004	0,004	C	1 1/2	3	0,044	0,133				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,181
E	C6	TPL	4	1	0,056	0,056	R	2	1	0,005	0,005	C	2	3	0,056	0,168	LLP	2	1	0,016	0,016				0,000	0,000				0,000	0,000	0,245

BQ1	G	TPB	1	1	0,101	0,101	C	3/4	3	0,045	0,136	LLP	3/4	1	0,013	0,013	R	3/4	1	0,004	0,004				0,000	0,000				0,000	0,000	0,253
BQ2	G	TPB	1	1	0,101	0,101	C	3/4	3	0,045	0,136	LLP	3/4	1	0,013	0,013	R	3/4	1	0,004	0,004				0,000	0,000				0,000	0,000	0,253
F	G	TPD	1	1	0,010	0,010				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,010
BQ4	H	TPD	2	1	0,009	0,009	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	3	0,055	0,164	LLP	1 1/2	1	0,015	0,015				0,000	0,000				0,000	0,000	0,193
BQ5	H	TPL	2	1	0,055	0,055	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	2	0,055	0,109	LLP	1 1/2	1	0,015	0,015				0,000	0,000				0,000	0,000	0,184
H	G	TPL	2	1	0,069	0,069				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,069
J	G	TPD	2	1	0,017	0,017				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,017
BQ5	I	TPB	2	1	0,122	0,122	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	3	0,055	0,164	LLP	1 1/2	1	0,015	0,015				0,000	0,000				0,000	0,000	0,306
BQ6	I	TPB	2	1	0,122	0,122	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	3	0,055	0,164	LLP	1 1/2	1	0,015	0,015				0,000	0,000				0,000	0,000	0,306
J	I	TPL	2 1/2	1	0,069	0,069	R	2	1	0,006	0,006				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,075
J	K	TPD	3	1	0,023	0,023	R	2 1/2	1	0,013	0,013				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,036
BQ8	K	TPL	3	1	0,055	0,055	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	2	0,055	0,109	LLP	1 1/2	1	0,015	0,015				0,000	0,000				0,000	0,000	0,184
K	L	TPD	4	1	0,017	0,017	R	3	1	0,009	0,009				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,026
BQ7	L	TPL	4	1	0,055	0,055	R	1 1/2	1	0,005	0,005	C	1 1/2	1	0,055	0,055	LLP	1 1/2	1	0,015	0,015				0,000	0,000				0,000	0,000	0,129
L	C7	LLP	4	1	0,013	0,013	C	4	5	0,045	0,225				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000				0,000	0,000	0,238

45. CONCLUSIONES RED DE CIRCULACION Y CALEFACCION PISCINA.

- Se requiere de la instalación de dos bombas de calor de 140000 BTU cada una.
- La tubería de succión e impulsión se debe aislar térmicamente, para disminuir las perdidas por transferencia.
- Se debe emplear una manta térmica en cada una de las piscinas en el tiempo de calentamiento inicial.
- El filtro requerido es de 1.25 m de diámetro, con arena de sílice y debe tener una capacidad de recirculación mínima de 8.08 lps.
- La bomba de succión debe tener una potencia de 3.0 kW y conexiones 2x2 o 3x3.
- En la piscina pequeña se requiere la instalación de dos Skimmer y dos impulsores de boquilla. NO se debe instalar sumidero de fondo.
- En la piscina grande se requiere de la instalación de 8 Skimmer, seis boquillas y dos sumideros.

