



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

006576

PROYECTO:

“RECONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE APOYO SAUL GARRIDO ROSILLO II-1, DISTRITO DE TUMBES - PROVINCIA DE TUMBES - DEPARTAMENTO DE TUMBES”

ESPECIALIDAD:

INSTALACIONES SANITARIAS

DESCRIPCION:

[Signature]
HOWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

[Signature]
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21540425

MEMORIA CALCULO



ESPECIALISTA RESPONSABLE:

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN CIP 16120

[Signature]
ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

[Signature]
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

[Signature]
Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120

CONFORME

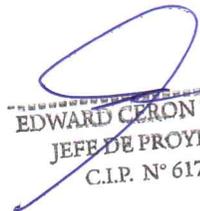
ABRIL 2022



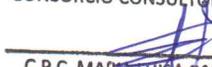
ÍNDICE

	PAG.
1.0	UBICACION
2.0	AGUA FRIA
2.1	DOTACION DE AGUA FRIA
2.2	ACOMETIDA
2.3	TRATAMIENTO DE AGUA
3.0	AGUA CALIENTE
3.1	DOTACION DE AGUA CALIENTE
4.0	SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO
5.0	SISTEMA DE DESAGUES
6.0	RESIDUOS SOLIDOS
7.0	BMS




EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO


C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546429


ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN


ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

CONFORME


Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



006574



NUEVO HOSPITAL DE APOYO SAUL GARRIDO ROSILLO II-1
MEMORIA CALCULO DEL PROYECTO
INSTALACIONES SANITARIAS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

ANTECEDENTES

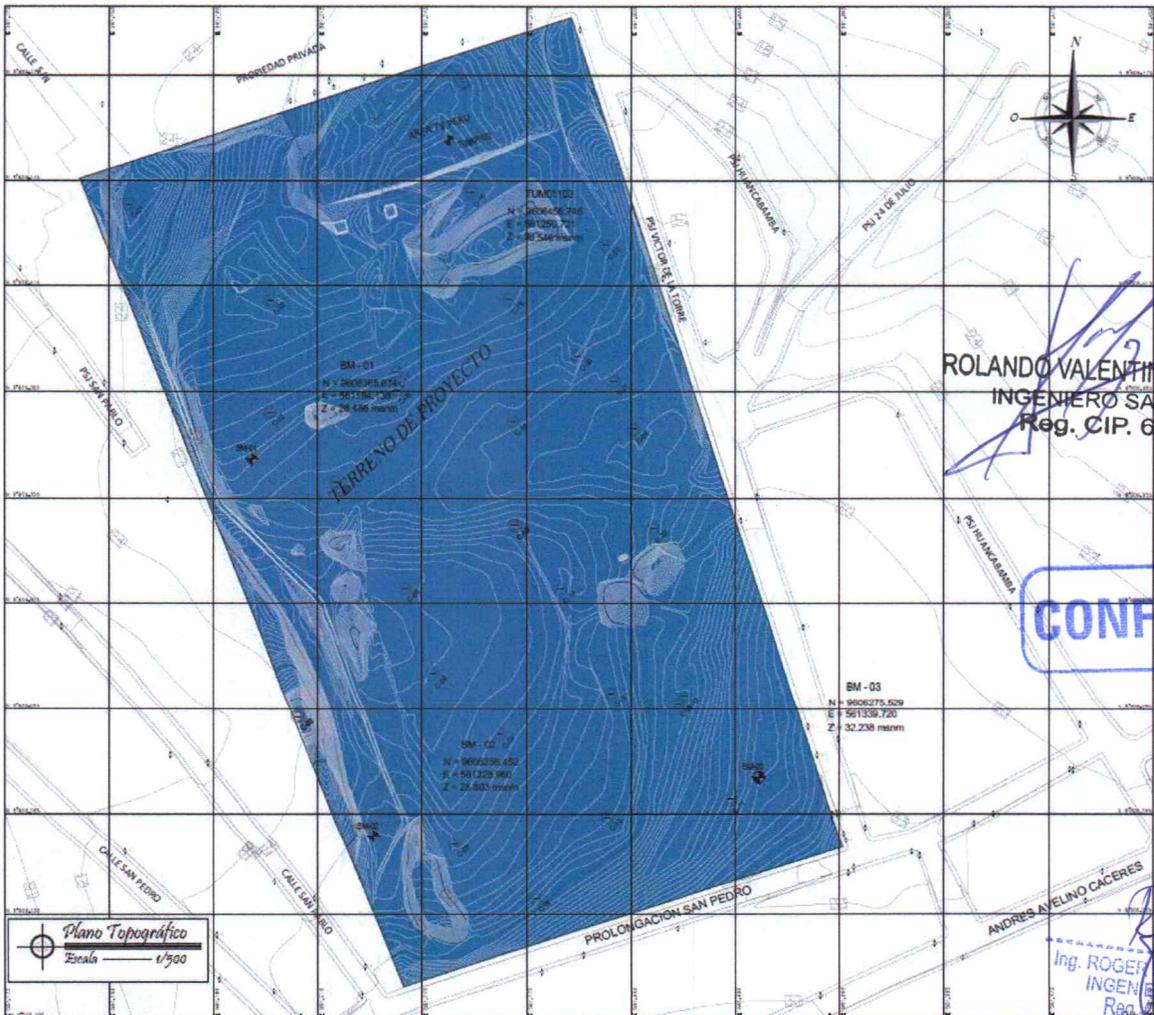
Dentro del listado de establecimientos de salud afectados por El Niño Costero, y previstos en el Plan Integral de Reconstrucción con Cambios, se encuentra el proyecto del establecimiento de salud materia de la contratación denominado "RECONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE APOYO SAUL GARRIDO ROSILLO II-1, DISTRITO DE TUMBES - PROVINCIA DE TUMBES - DEPARTAMENTO DE TUMBES"

1.0 UBICACIÓN

1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMUN
DNI N° 21540425



ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. C.I.P. 66659

CONFORME

Ing. ROGER GALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. C.I.P. N° 16120

Plano Topográfico
Escala 1/500

106374

10

106374
106374
106374



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

006573

Ubicación del terreno



El terreno se encuentra ubicado en el Asentamiento Humano San Nicolás, Distrito, Provincia y Departamento de Tumbes.

Provincia Tumbes
 Distrito Tumbes
 Sector AA.HH. San Nicolás, Barrio El Pacifico
 Localidad Tablazo

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERÓN TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21946426

Precipitación.

Tumbes se encuentra a 8 metros sobre el nivel del mar. En Tumbes, se encuentra el clima de estepa local. No hay mucha precipitación en Tumbes durante todo el año. El clima aquí se clasifica como BSh por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura promedio en Tumbes es 24.4 °C. Hay alrededor de precipitaciones de 656 mm.

INFORMACION SENAMHI

Parámetros climáticos promedio de Tumbes													[ocultar]
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	36	36	36.5	37.7	34	34	30	22	19	14	15	16	31.2
Temp. máx. media (°C)	31.1	32.8	32.7	31.4	30.4	28.8	27.8	27.2	27.5	28.2	28.9	30.1	29.7
Temp. media (°C)	27.35	28.3	28.4	27.8	26.7	25.3	24.4	23.8	24.1	24.8	25.3	26.5	26
Temp. mín. media (°C)	23.6	24	24	23.8	23.1	21.8	20.9	20.5	20.8	21.3	21.7	22.8	22.4
Temp. mín. abs. (°C)	16	17	15	15	15	15	15	12	13	15	15	16	15
Precipitación total (mm)	59.2	131.4	107.4	72.9	32.8	11.7	5.9	0.3	0.9	1.8	6.9	33.1	464.1
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	8	15	13	8	3	0	0	0	0	0	0	2	49
Humedad relativa (%)	80	80	79	78	77	76	76	76	77	77	77	78	77.6

Fuente n.º 1: Senamhi (http://www.senamhi.gob.pe/include_mapas/det_esta_tipo.php?estaciones=000132)
 Fuente n.º 2: Senamhi (<http://www.peruclima.pe/>)

CONFORME

TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO TUMBES

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	25.5	25.6	25.7	25.5	25	24.1	23.5	23.2	23.3	23.4	23.7	24.9
Temperatura mín. (°C)	23.1	23.4	23.5	23.2	22.7	21.6	20.8	20.3	20.4	20.7	20.9	22.2
Temperatura máx. (°C)	29.3	28.9	29	29.1	28.9	28.4	28.2	28.1	28.2	28.2	28.4	29.3
Precipitación (mm)	80	156	172	108	47	13	6	2	8	12	16	36
Humedad(%)	75%	79%	80%	79%	77%	75%	73%	73%	72%	73%	72%	72%
Días lluviosos (días)	9	13	12	9	6	2	1	0	1	2	3	4

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rímac, Provincia de Lima, Departamento de Lima -
 Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

006572

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Horas de sol (horas)	7.2	7.0	7.5	7.4	6.8	6.9	7.1	7.4	7.3	6.8	7.4	7.9

La precipitación varía 170 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo. La variación en la temperatura anual está alrededor de 2.5 °C.



[Signature]
 DR. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

2.0 AGUA FRIA

2.1 DOTACIÓN DE AGUA FRIA

Para estimar el consumo de agua del nuevo hospital y el volumen de almacenamiento, la norma técnica de Salud indica que se utilizara como parámetros los valores señalados en la norma IS.010 del RNE.

En esta norma los consumos están en función al número de camas y otros parámetros. Para el caso del hospital SAGARO se han considerado un total de 51 camas para el cálculo de las dotaciones, que incluyen las camas de hospitalización y las camas de los otros servicios (UCI, emergencia, etc.)

Dotaciones Para locales de Salud según RNE

USO	DOTACION
Camas	600 Lt/Cama
Consultorio	500 Lt/Cons
Consultorio Dental	1000 Lt/Cons
Lavandería	40 Lt/Kg/
Cocina	8 Lt/rac
Confort	150 por cama
Riego	2 L/m2

[Signature]
 EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

[Signature]
 ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

Para las características del hospital los volúmenes de agua fría serán:

USO	DOTACION
Camas (51 x 800)	40800 It
Consultorio (26 x 500)	13000 It
Consultorio Dental (2 x 1000)	2000 It
Lavandería (51 x 4 x 40)	8160 It

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21346425

CONFORME

[Signature]
 Ing. ROGER BALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120

100000

100000

100000

100000

100000
100000
100000
100000





CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

006571



Cocina (51 x 3 x 8)x 1.25	1530 It
Confort Medico(4 x 150)	600 It
Casa (5 x 150)	750 It
Riego (1500 x 2)	3000 It
TOTAL	69090 It

[Signature]
ARG. DAVID HECTOR TORRES FUENTE
 CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Nota .- Debido a las altas temperaturas que presenta el clima de la ciudad de Tumbes se ha considerado una dotación de 800 litros por cama de hospitalización, con lo cual se cumple lo indicado en el RNE IS.010 que establece como mínimo 600 l por día por cama de hospitalización

La dotación diaria, según el cuadro anterior es de 69090 m3, por efectos de modulación en la sala de máquinas, se tendrá dos volúmenes, uno de 83.1 m3 y otro de 71.55 m3.

Tal como se señala en la norma NTS, el volumen total de almacenamiento en las cisternas deberá cubrir dos días de consumo, por lo que se ha adoptado dos cisternas para facilitar la operatividad y mantenimiento del sistema, cada una de ellas con capacidad para atender un día de consumo.

2.2 ACOMETIDA

Agua Fría

[Signature]
EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21540425

El sistema de distribución de agua fría se diseñara de acuerdo a lo señalado en IS.010 del RNE que establece que las redes de distribución deberán ser calculadas con el método de los gastos probables (unidades Hunter), la velocidad mínima será de 0.6 m/seg y la velocidad máxima estará en función al diámetro de acuerdo a lo señalado en la tabla f del ítem 2.3 de IS.010 del RNE

El sistema de agua se inicia con la línea de acometida desde la conexión domiciliaria en la calle Víctor de la Torre situada en la parte Este del terreno.

Volumen diario **70,000 litros**
 Tiempo de llenado de cisternas **6 horas**
 Caudal de la Acometida **70,000/6 X 3600**
 Acometida **3,25 lps**

[Signature]
ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

CONFORME

Alternativas : Para el caudal de 3.25 se deberá considerar un diámetro cuya velocidad sea mayor a 0.6 m/s. Para esas condiciones cumplen los diámetros menores y/o igual a 3"

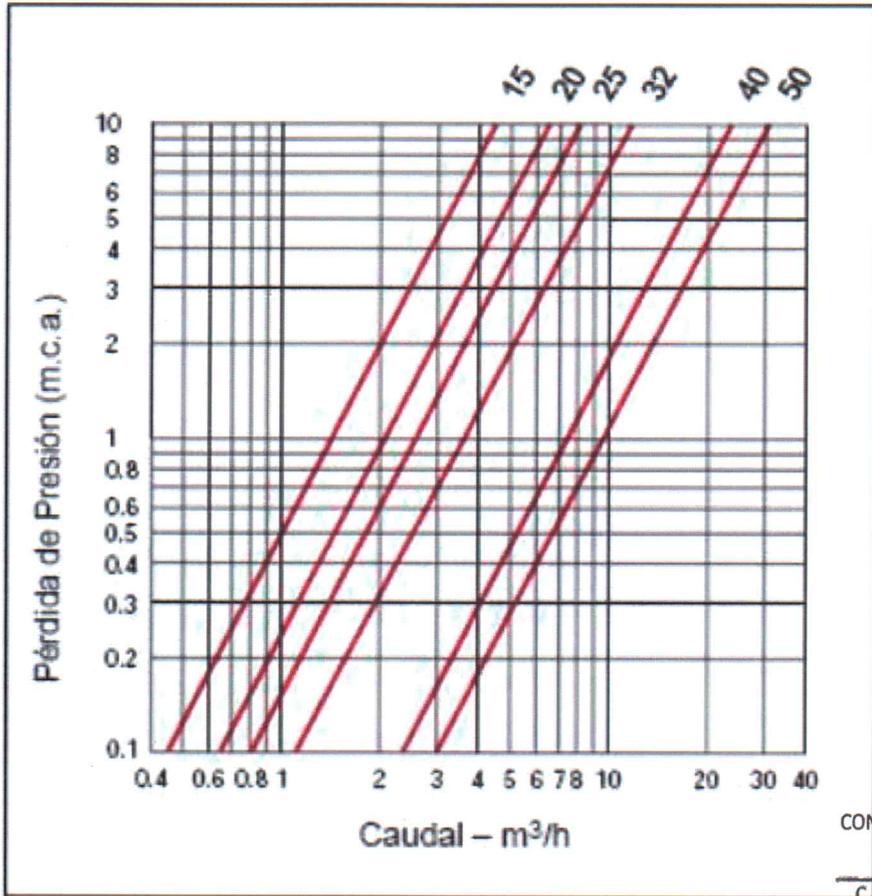
Caudal	Ø (")	Vel. m/s	Hf (m.)
3.25 lps	2	1.7	2.6
3.25 lps	3	0.7	0.4

[Signature]
Ing. ROGER BALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120



Se propone una línea de acometida desde la calle Víctor de la Torre hasta la cisterna de almacenamiento de $\varnothing = 3"$ con la finalidad de tener la menor pérdida de carga en el trayecto a fin de no tener problemas cuando la presión en la red pública pueda disminuir

Curva de Pérdida de Presión



EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21540429

Considerando una presión mínima de 10 metros de columna en la red pública

ARQ. DAVID HECTOR TORRES FUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

Cota del medidor	=	29.35 m
Cota piezométrica con 10 m. de presión manométrica	=	39.35 m
Cota de ingreso de agua a la cisterna 29.50 + 3.30	=	32.80 m
Presión disponible en el ingreso 39.35 - 32,80	=	6.55 m
Perdida de presión en el medidor (Q=3m ³ /h, D=32 mm)	=	0.7 mca
Perdida de carga en el trayecto	=	0.4 m

CONFORME

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120

1000

1000



1000



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

006569

Presión en el ingreso (6.55 m – 0.7 m – 0.4 m) = 5.45 m

2.3 TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Acondicionamiento

Para garantizar la calidad bacteriológica, se dotará un sistema de desinfección en continuo mediante luz ultravioleta en la línea de acometida.

ARC. DAVID HECTOR TORRES PUENTES
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

TRATAMIENTO (ABLANDAMIENTO)

Se ha efectuado un Pre-Dimensionamiento de la planta para efectos del dimensionamiento de la sala de maquinas

FILTROS MULTIMEDIA

Caudal a filtrar (25 m3) <> 4.17 m3 /hora (6 horas de trabajo)
Velocidad de filtración 20 m/h
Área de filtración (Q/v) 0.21 m2
Diámetro mínimo del filtro 0.51 m



EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ABLANDADOR

Volumen diario a ablandar 25,000 litros <> 6,600 galones
Dureza del agua (asumida) 300 ppm <> 17.5 granos /g
Dureza total a remover 115.500 granos
Capacidad de zeolita 30,000 granos/p3
Volumen de zeolita 3.85 p3
Caudal de la bomba (25000/6 h) 1.16 lps

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946425

HDT de la bomba 35 mt (requeridos por el ablandador)
+ 15 m (requerido por el filtro) + hf por fricción

CONFORME

Característica de las Bombas de ablandadores

CAUDAL	ALTURA DINAMICA
1.16 lps	51 m

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

000508

CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA AGUA FRIA

Para la determinacion de la maxima demanda simultanea se ha hecho uso de la tabla del anexo 1 de la Norma IS.010 "Unidades de Gasto Para el Calculo de las Tuberias de Distribucion de Agua en los Edificios (Aparatos de uso Privado)" y de la tabla del anexo 3 "Gastos probables para Aplicación del Metodo de Hunter" .

Se ha efectuado el calculo de las U.H para cada sector y por piso de tal manera que se pueda determinar la Maxima Demanda simultanea de la edificacion y los caudales por sectores y por cada uno de los pisos de tal manera que se pueda determinar el diametro de la red de distribucion en cada uno de ellos.

Unidades Hunter Sector A Primer Piso

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. C.I.P. 66659

EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI Nº 21546425

Ap.San	U. H	AGUA FRIA									
		SECTOR 1		SECTOR 2		SECTOR 3		SECTOR 4		total	
		CANT.	U.H.	CANT	UH	CANT	U.H.				
A2	0.75	5	3.75			4	3			9	6.75
A2A	0.75	15	11.25	1	0.75	1	0.75			17	12.75
A3	1	5	5	13	13	12	12	5	5	35	35.0
A4	1	1	1	4	4	1	1			6	6
A 5	1	9	9							9	9
B1	3			6	18	1	3			7	21
B1A	2					6	12			6	12
B9	2					7	14	2	4	9	18
B12	2	1	2							1	2
B23	2			1	2					1	2
B67	3	1	3	4	12	3	9	2	6	10	30
L12	2							3	6	3	6
L17	2							2	4	2	4
LM1	2							2	4	2	4
L15	2							1	2	1	2



CONFIRME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

006567

C-1	3	17	51	17	51	17	51	5	15	56	168
C4b	3	1	3							1	3
C9	2.5	4	10	2	5	3	7.5	1	2.5	10	25
F1	1.5			10	15	9	13.5	2	3	21	31.5
Total U.H		99		120.75		126.75		51.5		398	
Caudal MDS (L/s)	398 U.H // 4.7 LPS										

Unidades Hunter Sector A Segundo Piso

EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21546425

Aparatos Sanitarios	Unidad Hunter	AGUA FRIA SECTOR 1		AGUA FRIA SECTOR 2	
		CANTIDAD	TOTAL A.F.	CANTIDAD	TOTAL A.F.
		A2	0.75	1	0.75
A2A	0.75	13	9.75	4	3
A3	1	4	4	15	15
A 5	1			10	10
B1	3	2	6	4	12
B1A	2			2	4
B9	2			6	12
B12	2			3	6
B23	2			2	6
B67	3	2	6	5	15
B103	2	10	20		
C-1	3	5	15	22	66
C-9	2.5	1	2.5	7	17.5
F1	1.5			12	18
Total U.H			64		186.75
Caudal MDS (L/s)	250.75 U.H.// 3.7 LPS				



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

CONFORME

Ing. ROGER SAZAR GAVELAN
 INGENIERO



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

006566

Unidades Hunter Sector A Tercer Piso

Ap.San	U. H	AGUA FRIA									
		SECTOR 1		SECTOR 2		SECTOR 3		SECTOR 4		SECTOR 5	
		CANT.	U.H.	CANT	UH	CANT	U.H.	CAN	U.H.	CAN.	UH
A2	0.75	1	0.75	5	3.75	7	5.25	7		6	4.5
A2A	0.75			1	0.75	2	1.5	3	2.25		
A3	1			2	2	1	1			3	3
A 5	1	1	1	2	2	4	4	5	5	9	9
B1	3							1	1	1	1
B1A	2			2	4	2	4				
B9	2					3	6	3	6	8	16
B67	3					1	3	1	3	2	6
B100	2									5	10
C-1	3	1	3	7	21	8	24	7	21	11	33
C9	2.5			1	2.5					2	5
F1	1.5	1	1.5	3	4.5	7	10.5	7	10.5	9	13.5
Total U.H		6.25		40.5		59.25		48.75		101	
CAUDAL		0.95		1.75		2.1		1.97		2.56	
Caudal MDS (L/s)		255.75// 3.75 LPS									



CONFORME

EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21546425

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

DR. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

006565

RED EXTERIOR

Aparatos Sanitarios	Unidad Hunter	AGUA FRIA EXTERIOR	
		CANTIDAD	TOTAL A.F.
A2A	0.75	1	0.75
A3	1	12	12
B1	3	1	3
B67	3	5	15
C-1	3	12	36
C-9	2.5	2	5
F1	1.5	6	9
Total U.H		82	
Caudal MDS (L/s)		2.4 LPS	



[Signature]
EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21948428

El calculo de los diametros debera cumplir lo señalado en 2.3.f que establece que "Para el calculo del diametro de las tuberias de distribucion, la velocidad minima sea de 0.60 m/s y la velocidad maxima según la siguiente tabla (Cuadro 2.3 f RNE)

Diametro (mm)	Velocidad Maxima (m/s)
15 (1/2")	1.90
20 (3/4")	2.20
25 (1")	2.48
32 (1 1/4")	2.85
40 (1 1/2")	3.0
y mayores	

[Signature]
ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

CONFORME

[Signature]
DR. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

[Signature]
Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

006564

CALCULO DE LOS REDES DE DISTRIBUCION AGUA FRIA

Con los valores encontrados para cada uno de los sectores se ha preparado el siguiente cuadro resumen y aplicando la tabla 2.3 f del RNE se han determinado los diámetros de cada uno de los ramales en todos los sectores de la edificación



SECTOR A AGUA FRIA

PISO	U.H	CAUDAL	DIAM	VELOC
1	99	2.5	2"	1.3
	120.75	2.7	2"	1-4
	126.75	2.8	2"	1.4
	51.5	2	1 1/2"	1.8
2	64	2.15	2"	1.6
	186.75	3.2	2"	"1.4
3	6.25	0.95	1 1/4"	"1.3
	46.75	1.9	1 1/2"	1.7
	106	2.6	2"	1.3
	154.75	3.0	2"	1.5
	101	2.5	2"	1.2
EXTERIOR	82	2.4	2	1.2

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946428

CONFORME

Máxima demanda simultánea. - De acuerdo a lo establecido en el RNE, el diseño de las redes de impulsión, distribución, y el dimensionamiento de los equipos de presurización deberá efectuarse con los valores obtenidos de la MDS efectuada por el método de las unidades de gastos I

Del cálculo efectuado se tiene los diámetros de la línea principal del sistema de agua, los ramales secundarios y de derivación se han calculado en función a lo señalado en la tabla 2.3.f para lo cual se tiene el siguiente resumen:

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

Ing. ROGER SAJAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

CALCULO DE PERDIDA DE CARGA AL PUNTO MAS DESFAVORABLE AGUA FRIA

006563

C =	140							
Tramo	L (m.)	Le (a)	U.H. (un)	Q. (lt./seg.)	D (Pulgada)	V.(m/seg.)	S.(m/m)	h. (m)
A - B	85.00	102.00	904.5	7.36	3	1.666	0.039	3.958
B - C	4.42	5.30	506.5	5.32	2.5	1.734	0.052	0.274
C - D	4.42	5.30	255.75	3.75	2.5	1.222	0.027	0.144
D - E	12.50	15.00	255.75	3.75	2.5	1.222	0.027	0.406
E - F	36.00	43.20	154.75	3	2	1.528	0.053	2.296
F - G	32.00	38.40	106	2.6	2	1.324	0.041	1.566
G-H	26.00	31.20	46.75	1.9	2	0.968	0.023	0.712
H-I	7.50	9.00	6.25	0.95	1.25	1.239	0.062	0.562
BOMB-A	9.00	10.80	986.5	7.7	3	1.743	0.042	0.456
								10.374

La pérdida de carga desde la salida de las bombas de velocidad variable hasta el punto más desfavorable, ubicado en un inodoro de los baños del tercer piso, es de 9.92 mt calculado mediante el empleo de la expresión de Hazen & Williams para un coeficiente "C" de 140 utilizado para las tuberías de cobre



EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONFORME

CALCULO DE LAS BOMBAS DE AGUA FRÍA

Caudal

Se han considerado tres bombas de velocidad variable, cada una de ellas deberá tener el 50 % del caudal de la Máxima Demanda es decir $7.7 / 2 = 3.9$ lps

Altura Dinámica de las bombas

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. C.I.P. 000059

La altura dinámica e las bombas estarán determinada por la siguiente expresión:

Altura dinámica = HDT

Altura geométrica de elevación = Hg

Presión a la salida en el punto más desfavorable = Ps

Perdidas de carga por fricción = Hf

HDT = Hg + Hf + Ps

Hg = Desnivel entre la salida del punto más desfavorable y el eje de la bomba por trabajar con carga positiva

Cota de eje de las bombas = +1.5 + 0.30 = + 1.80 m

Cota del punto de descarga = + 10.34 + 0.30 = 10.64 m

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21546423

ARC. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. C.I.P. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

Hg = 10.64 – 1.80 = 8.84 m
 Hf = 10.37 m (según cuadro adjunto)
 Ps = 18 m. (inodoro con válvula)
 HDT = 8.84 + 10.37 + 18 m. 37.21



006562

Se adopta 40 metros como HDT considerando una pérdida de eficiencia de la bomba en su periodo de vida útil

Característica de las Bombas de Velocidad variable

CAUDAL	ALTURA DINAMICA
3.9 LPS	40 M

EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778



3.0 AGUA CALIENTE

DOTACIÓN DE AGUA CALIENTE

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

Para el cálculo de los consumos de agua caliente se ha empleado la norma IS010 del RNE, en dicha norma se establece los siguientes valores para el consumo de agua caliente en los locales de salud

Dotaciones según RNE

USO	DOTACION
Camas	250 Lt/Cama
Consultorio	130 Lt/Cons
Consultorio Dental	100 Lt/Cons
Lavandería	20 Lt/Kg/
Cocina	3 Lt/rac
Casa Materna	120 por dormitorio
Confort	120 por cama

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21540429

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

Para las características del hospital se tendrá los siguientes volúmenes

USO	DOTACION
Camas (51 x 250)	12750 Lt
Consultorio (26 x 130)	3380 Lt
Consultorio Dental (2 x 100)	200 Lt
Lavandería (51x 4 x 20)	4080 Lt

Ing. ROGER WALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538



Cocina (51 x 3 x 3) x1.25	574 Lt
Confort (4 x 100)	400 Lt
Casa (5 x 100)	500 Lt
TOTAL	21884

006561
 ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

Consumo de agua caliente 21884 litros,

CONFORME

Para el caso del hospital, el almacenamiento de agua blanda será igual al consumo del agua Caliente más un volumen adicional equivalente a 50 litros por cama para atender el consumo de agua blanda fría en esterilización, etc. (2,55 m3), por lo que el volumen de agua blanda será de 24.434 litros, se asume un consumo de 25 m3

La cisterna de agua blanda proyectada por razones de modulación estructural tiene un volumen de 27.6 m3 que representa un 10 % adicional al valor encontrado

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA AGUA CALIENTE

Para la determinación de la maxima demanda simultanea se ha hecho uso de la tabla del anexo 1 de la Norma IS.010 "Unidades de Gasto Para el Calculo de las Tuberias de Distribucion de Agua en los Edificios (Aparatos de uso Privado)" y de la tabla del anexo 3 "Gastos probables para Aplicación del Metodo de Hunter".

Se ha efectuado el calculo de las U.H para cada sector y por piso de tal manera que se pueda determinar la Maxima Demanda simultanea de la edificacion y los caudales por sectores y por cada uno de los pisos de tal manera que se pueda determinar el diametro de la red de distribucion en cada uno de ellos.

Unidades Hunter Sector A Primer Piso

EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.E. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21546428

Ap.San	U. H	AGUA CALIENTE									
		SECTOR 1		SECTOR 2		SECTOR 3		SECTOR 4		total	
		CANT.	U.H.	CANT	UH	CANT	U.H.	CAN	U.H		
A2	0.75	5	3.75			4	3			9	6.75
A2A	0.75	15	11.25	1	0.75	1	0.75			17	12.75
B1A	2					6	12			6	12
B9	2					7	14	2	4	9	18
B12	2	1	2							1	2
B23	2			1	2					1	2
L12	2							3	6	3	6



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

006590

L17	2					2	4	2	4	
LM1	2					2	4	2	4	
L15	2					1	2	1	2	
F1	1.5		10	15	9	13.5	2	3	21	31.5
Total U.H			17	17.75		43.25		23		101
Caudal MDS (L/s)		101U.H // 1.67 LPS								

Unidades Hunter Sector A Segundo Piso

CONFORME

Aparatos Sanitarios	Unidad Hunter	AGUA CALIEN SECTOR 1		AGUA CAL. SECTOR 2	
		CANTIDAD	TOTAL A.C.	CANTIDAD	TOTAL A.C.
		A2	0.75	1	0.75
A2A	0.75	13	9.75	4	3
B1A	2			2	4
B9	2			6	12
B12	2			3	6
B23	2			2	6
B103	2	10	20		
F1	1.5			12	18
Total U.H			30.5		51.25
Caudal MDS (L/s)		81.75 U.H.// 1.48 LPS			

ARQ. DAVID HECTOR TORRES POLVYÉ
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.F. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946629

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. C.I.P. 66659
Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. C.I.P. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

Unidades Hunter Sector A Tercer Piso



006559

Ap.San	U. H	AGUA FRIA									
		SECTOR 1		SECTOR 2		SECTOR 3		SECTOR 4		SECTOR 5	
		CANT.	U.H.	CANT	UH	CANT	U.H.	CAN	U.H.	CAN.	UH
A2	0.75	1	0.75	5	3.75	7	5.25	7		6	4.5
A2A	0.75			1	0.75	2	1.5	3	2.25		
B1A	2			2	4	2	4				
B9	2					3	6	3	6	8	16
B100	2									5	10
F1	1.5	1	1.5	3	4.5	7	10.5	7	10.5	9	13.5
Total U.H		2.25		13		27.25		18.75		44	
CAUDAL		0.12		0.4		0.68		0.52		1.0	
Caudal MDS (L/s)		105.25// 1.70 LPS									

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

RED EXTERIOR

Aparatos Sanitarios	Unidad Hunter	AGUA FRIA EXTERIOR	
		CANTIDAD	TOTAL A.F.
A2A	0.75	1	0.75
F1	1.5	6	9
Total U.H		9.75	
Caudal MDS (L/s)		0.34 LPS	

EDWARD CERÓN TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21546429

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120

El calculo de los diametros debera cumplir lo señalado en 2.3.f que establece que "Para el calculo del diametro de las tuberias de distribucion, la velocidad minima sea de 0.60 m/s y la velocidad maxima según la siguiente tabla (Cuadro 2.3 f RNE)



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

Diametro (mm)	Velocidad Maxima (m/s)
15 (1/2")	1.90
20 (3/4")	2.20
25 (1")	2.48
32 (1 1/4")	2.85
40 (1 1/2")	3.0
y mayores	



006558

EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

CALCULO DE LOS REDES DE DISTRIBUCION AGUA CALIENTE

Con los valores encontrados para cada uno de los sectores se ha preparado el siguiente cuadro resumen y aplicando la tabla 2.3 f del RNE se han determinado los diámetros de cada uno de los ramales en todos los sectores de la edificación

SECTOR A AGUA CALIENTE

PISO	U.H	CAUDAL	DIAM	VELOC
1	17	0.48	3/4"	1.7
	17.75	0.50	3/4"	1-8
	43.25	1.0	1 1/2"	0.9
	23	0.60	1"	1.2
2	30.5	0.75	1"	1.5
	51.25	1.14j	1 1/2"	1.0
3	2.25	0.12	1/2"	1.0
	15.25	0.44	1"	0.9
	42.5	0.96	1 1/2"	0.9
	61.25	1.26	2"	0.7
	44	1.0	1 1/2"	0.9
EXTERIOR	9.75	0.34	3/4"	1.2

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21546425

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120



Máxima demanda simultanea. - De acuerdo a lo establecido en el RNE, el diseño de las redes de impulsión, distribución, y el dimensionamiento de los equipos de presurización deberá efectuarse con los valores obtenidos de la MDS efectuada por el método de las unidades de gastos I

Del cálculo efectuado se tiene los diámetros de la línea principal del sistema de agua, los ramales secundarios y de derivación se han calculado en función a lo señalado en la tabla 2.3.f para lo cual se tiene el siguiente resumen:

CONFORME

PERDIDA DE CARGA AL PUNTO MAS DESFAVORABLE AGUA CALIENTE

SISTEMA DE AGUA CALIENTE

C = 140								
Tramo	L (m.)	Le (a)	U.H. (un)	Q. (lt./seg.)	D (Pulgada)	V.(m/seg.)	S.(m/m)	h. (m)
A - B	85.00	102.00	288	3.15	2.5	1.027	0.020	2.001
B - C	4.42	5.30	187	2.35	2	1.197	0.034	0.179
C - D	4.42	5.30	105.25	1.71	2	0.871	0.019	0.100
D - E	12.50	15.00	105.25	1.71	2	0.871	0.019	0.282
E - F	36.00	43.20	61.25	1.26	2	0.642	0.011	0.461
F - G	32.00	38.40	42.5	0.96	1.5	0.869	0.026	1.006
G - H	26.00	31.20	15.25	0.44	1	0.896	0.045	1.391
H - I	7.50	9.00	2.25	0.12	0.5	0.978	0.118	1.060
BOMB-A	9.00	10.80	297.75	3/3	2	1.681	0.063	0.685
								7.165



LARO. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

La pérdida de carga desde la salida de las bombas de velocidad variable hasta el punto más desfavorable, ubicado en la ducha de los baños del tercer piso, es de 7.16 mt calculado mediante el empleo de la expresión de Hazen & Williams para un coeficiente C de 140 utilizado para las tuberías de cobre

CALCULO DE LAS BOMBAS DE AGUA CALIENTE

EDUARDO CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

Caudal

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946428

Se han considerado tres bombas de velocidad variable, cada una de ellas deberá tener el 50 % del caudal de la Máxima Demanda es decir $3.2 / 2 = 1.6$ lps

Altura Dinámica de las bombas

La altura dinámica e las bombas estarán determinada por la siguiente expresión:

Altura dinámica = HDT

ING. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Altura geométrica de elevación = Hg

006556

Presión a la salida en el punto más desfavorable = Ps

Perdidas de carga por fricción = Hf

CONFORME

HDT = Hg + Hf + Ps + Hf en el equipo calentador

Hg = Desnivel entre la salida del punto más desfavorable y el eje de la bomba por trabajar con carga positiva

Cota de eje de las bombas = +1.5 + 0.30 = + 1.80 m

Cota del punto de descarga = + 10.34 + 2.00 = 12.34 m

Hg 12.34 – 1.80 = 10.54 m

Hf = 7.17 m (según cuadro adjunto)

Ps = 2m.

Hf equipo 20 m

HDT = 10.54 + 7.17 + 2 + 20 m. = 39.71 m

Se adopta 44 metros como HDT considerando una pérdida de en el precalentamiento

Característica de las Bombas de agua caliente Velocidad variable

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LOISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21549429

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



CAUDAL	ALTURA DINAMICA
1.6 LPS	44 M

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

TUBERIA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE

Prefijamos el caudal de retorno equivalente al 10 % del caudal de la máxima demanda de agua caliente

Para determinar la capacidad de bombeo de la bomba de retorno de agua caliente, para estas condiciones se calcula el diámetro en función a la tabla de velocidades que se señala en 2.3.f de IS 010 con lo cual tenemos

$$0.10 \times Q \text{ (MDS)} 3.4 \text{ lps} = 0.34 \text{ lps}$$

Para 1" y el caudal de 0.34 lps, la velocidad es de 0.7 lps que cumple lo señalado en 2.3.f

La altura dinámica de la bomba será igual a deference entre la presión de entrada en el calentador – la presión estatica (hg)

$$\text{HDT } 44 \text{ mt} - 10.34 = 33.6 \text{ mt}$$

Ing. ROGER SAJAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Característica de las Bombas centrífugas de recirculación de agua caliente

006555



CAUDAL(55°C)	ALTURA DINAMICA
0.34 LPS	33.6 M

CONFORME

El sistema de agua caliente de 75 °C para uso en lavandería esta constituido por la red que sale de los calentadores de agua a 55 °C hasta los equipos de lavadoras que eleva la temperatura a 75 ° en los caso que se requiera..

Equipos de Produccion de Agua Caliente

Los equipos del sistema de agua caliente serán para una temperatura de 55°C, que atenderá los aparatos sanitarios que requieran de agua caliente, esta misma línea se llevara a la zona de cocina y lavandería.

Cuando se requiera agua a 75°- 80°C para lavandería, la propia lavadora incrementara la temperatura del agua de 55 ° C a la temperatura que se requiera en función al tipo de ropa que procese.

Agua precalentada

Aprovechando la alta incidencia de radiación solar en el departamento de Tumbes, se colocará un sistema de precalentamiento del agua mediante paneles solares, de tal manera que el agua antes de ingresar a los calentadores, se precalientan con paneles solares, a fin de producir un ahorro energético en el funcionamiento del sistema de agua caliente del hospital.

Los calentadores a gas previstos se han ubicado en el ambiente que alberga el sistema de bombas de la sala de máquinas.

El diseño y planos del sistema de precalentamiento con energía solar, de acuerdo a lo señalado en los términos de referencia se encuentra en la especialidad de Instalaciones mecánicas en el ítem de uso de energías alternativas

4.0 SISTEMA DE AGUA BLANDA

El método de las unidades hunter para aparatos sanitarios no es aplicable para la determinación de la simultaneidad de uso en el Sistema de agua blanda por lo que al no existir valores para determinar la simultaneidad se ha utilizado un caudal de 0.2 lps por equipo y un numero de usos en simultaneidad de 5 equipos, por lo que el caudal de la línea de agua blanda será de 1.0 lps

El punto de consumo más alejado de agua blanda se ha establecido en el servicio de nutrición del cuarto séptico del tercer piso, del pabellón A por lo que para estos valores se tiene

Altura Dinámica de las bombas

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21940435

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120

33307

1944

X

1

1944
1944
1944



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

000554

La altura dinámica las bombas estarán determinado:

Altura dinámica = HDT

HDT = Hg + Hf + Ps

Altura geométrica de elevación = Hg

Presión a la salida en el punto más desfavorable = Ps

Perdidas de carga por fricción en tubería (h1)

Longitud 85 + 8.8 + 12.5 + 36 + 32 + 26 m = 203 m

Diametro 1.5 "

Caudal 1 lps

Vel 0.9 m/s

Hf 6.8 m

Hg Desnivel entre la salida del punto más desfavorable (cuarto séptico tercer piso) y el eje de la bomba por trabajar con carga positiva

Hg = 10.34 + 1.0 - 1.80 = 9.60

Ps = 2 m.

HDT = 9.60 + 6.8 + 2 m. = 24.92

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778
CONFORME



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBALLO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21948425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

El sistema de presión que bombea agua blanda para el sistema de calentamiento, tiene una presión de salida de 44 m, con lo cual satisface la presión que requiere la red de agua blanda, el proyecto contempla el uso de estas bombas para abastecer a la red de agua blanda y a los equipos que lo requieran

Sistema de Riego de Áreas Verdes

El sistema de riego proyectado será independiente. Estará contemplado con redes de PVC que van hacia puntos de riego de forma que se pueda cubrir de las áreas verdes, desde una derivación de la línea de ingreso que va hacia las cisternas y una conexión de la red de agua del hospital en caso no se cuente con presión en la línea. El sistema será mediante puntos de agua para manguera con aspersores hidráulicos según 5.1.c del IS.010

5.0 SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO

Definición del Tipo de Riesgo

A continuación se describen las características de las siguientes zonas diferenciadas por el tipo de riesgo:

Oficinas Administrativas y Salas de Estar

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 10120



Estas áreas son clasificadas de acuerdo al estándar de la NFPA13 artículo 5.2, como Riesgo Ligero

Almacenes de Archivos y Depósitos

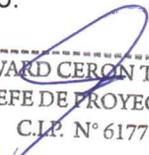
Hay que considerar que en estos almacenes la altura de almacenamiento no es mayor que 2.40 m. Estos son clasificados de acuerdo al estándar de la NFPA 13 artículo 5.3.1, como Riesgo Ligero. Con esta condición, el sistema de rociadores se diseñará de acuerdo a la curva Densidad-Área de la NFPA 13 (Figura 11.2.3.1.1).

CONFORME

Central Eléctrica

De acuerdo a lo indicado en la NFPA, no será necesario proteger el área por medio de rociadores automáticos ya que se cumple con lo siguiente:

- El ambiente está dedicado únicamente a equipos eléctricos
- Los equipos empleados son del tipo seco, como tableros y transformadores
- El cuarto cuenta con paredes con resistencia al fuego de por lo menos 2 horas.
- NO se permite material combustible en el recinto.
- Se colocaran extintores de CO2


 EDWARD CERÓN TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778
 CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

 C.P.C. MARÍA LUISA CARBAÑO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 23946425

Reserva de agua Contra Incendio

Para atender los requerimientos del sistema de agua contra incendio se ha considerado una cisterna de uso exclusivo para este fin.

De acuerdo a lo señalado en NFPA 13 (Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores) para edificaciones donde existan oficinas, consultorios, las cuales albergaran personal, mobiliario, documentos, equipamiento para Hospitales y otros propios del uso, se clasifica como RIESGO LEVE o LIGERO, además se disponen de otros ambientes en el edificio como el Área para Gases Medicinales, Cocina y Lavandería, así como el Estacionamiento de vehículos, que se clasifican con RIESGO ORDINARIO I.

El proyecto considera el almacenamiento tomando en cuenta que el funcionamiento del sistema deberá ser por un tiempo mínimo de 60 minutos. Para estas condiciones se estimará el volumen de agua para la cisterna contra incendio

La cisterna se encuentra al mismo nivel del cuarto de bombas, con el empleo de una electrobomba listada del tipo horizontal.

Cuarto de Bombas y Equipos de Bombeo



 ARQ. DAVID HECTOR TORRES PONCE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

El sistema de funcionamiento del sistema de agua contra incendio será utilizando una Electrobomba Principal Listada UL/FM y la utilización de presurización de todas las redes mediante una Electrobomba Jockey.

El sistema de bombeo será el siguiente:

- Bomba Contra Incendio
- Bomba Jockey


 ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

SISTEMA CONTRA INCENDIOS


 Ing. ROGER SILLAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120

CÓDIGOS Y ESTÁNDARES APLICABLES

El presente documento se elabora en base a las prescripciones y recomendaciones: RNE Reglamento Nacional de Edificaciones.



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

006552

NFPA 13, Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores Automáticos.
 NFPA 14, Norma para la instalación de tuberías y mangueras contra incendios.
 NFPA 20, Norma para la instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios.
 NFPA 24, Norma Instalación de Redes de Agua Contra Incendio
 NFPA 101, Código de Seguridad Humana

CONFORME

[Signature]
 ARO. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

[Signature]
 EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

[Signature]
 CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de protección contra incendios estará conformado por lo siguiente:

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMUN
 D.N.I. N° 21546425

Reserva de Agua: La cisterna de agua para contra incendio será exclusiva para el sistema, la capacidad de la cisterna será de 130 m3 útiles.

Cuarto de Bombas: Debe instalado adyacente a la cisterna de agua contra incendio, el área del cuarto de bombas deberá tener un cerramiento corta fuego de por lo menos 1 hora, incluyendo la puerta.

Sistema de Bombeo de Agua Contra Incendios: Cuyo principio de funcionamiento se basa en el suministro de agua a presión para combatir el incendio, ésta deberá ser Listada y calculada en cumplimiento estricto de la norma NFPA 20. El sistema de bombeo consta de una electrobomba contra incendio horizontal de 500 gpm, y una electrobomba jockey.

Red de Agua Contra Incendio: La red de agua contra incendios cuenta con montantes ubicados en el interior de las escaleras de escape, cada una abastece a sistemas específicos como es el caso de gabinetes y rociadores contra incendio.

Sistema de Rociadores Automáticos: Cuyo principio de funcionamiento se basa en la ubicación y distribución de rociadores de los pisos de la Edificación, los cuales al producirse un incendio y al llegar a la temperatura de 68°C en el rociador ésta se activará y dejará caer el agua presurizada y pulverizada, generando una nube el cual controlará y extinguirá el incendio producido.

Gabinetes y Mangueras Contra Incendios (GCI): El principio de funcionamiento se basa en la ubicación y distribución de Gabinetes y Mangueras Contra Incendios con cobertura al 100%, los cuales, al producirse un incendio, éstas podrán ser usados por la brigada contra incendios conformado con personal propio de la Edificación, así como por personal del CGBV con el uso de la válvula angular de 2.1/2" ubicadas en todas las escaleras.

Extintores: Se está proyectando la ubicación de extintores de acuerdo a las necesidades de trabajo con posibles amagos de incendio.

Conexión de Bomberos: se está proyectando 01 conexión exterior de emergencia mediante Siamesas, ubicado en la entrada principal de la edificación y conectado a la red general del Sistema de Gabinetes y Rociadores



CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Criterios de Diseño

[Signature]
 ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. C.I.P. 66659

[Signature]
 Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. C.I.P. N° 16120

Condición de Diseño: Funcionamiento de una Zona de Rociador más un gabinete conforme a NFPA

Clasificación NFPA: Ordinario Gr. 1



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Superficie de diseño mínima por zona de acuerdo a NFPA 13: 1500pie2 (139m2)

Distanciamientos de Rociadores:

Máximo entre Rociadores: 4,600 mm

Área máxima cubierta por Rociador: 130 pie2 (12,1 m2)

Selección de Rociador K=5,6

Presión mínima requerida en el último Rociador: 1,03 bar (15 psi)

Capacidad de Autonomía Sistema: 1hora

Caudal requerido para el sistema de rociadores (Qr):

Método Densidad / Área (Qr2)

Área de Diseño (Ad): 1500 pies2

Densidad del Rociador (Fig. 11.2.3.1.1 NFPA13) (dr) = 0.15 gpm/pie2

$$Qr = dr \cdot Ad = 0.15 \cdot 1500 = 225 \text{ gpm} \rightarrow Qr = 225 \text{ gpm}$$

006551

[Signature]
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos el caudal requerido para el sistema de rociadores será igual a:

$$Qr = 225 \text{ gpm}$$

Caudal requerido para mangueras y gci (qgci):

Demanda de Caudal para Mangueras (Qgci)

$$Qgci = 250 \text{ gpm}$$

Caudal total requerido para el sistema de extinción (Qt):

$$Qt = Qr + Qgci = 225 + 250 = 475 \text{ gpm}$$

En consecuencia el caudal total que representa al caudal mínimo necesario para el sistema de extinción contra incendios, que deberá abastecer y garantizar la Electrobomba Contra Incendios y además cumpliendo con el caudal estandarizado el equipos será :

$$Qt = 500 \text{ gpm}$$

Volumen de agua requerido solo para el sistema ACI (Vci)

V: Volumen Total de Agua Requerida para el Sistema Contra Incendios.

Qt: Caudal total de la Bomba Contra Incendios

T: Tiempo de Autonomía de la Cisterna o Tanque de Agua Contra Incendios

$$V = Qt \cdot T = 500 \text{ gpm} \cdot 60 \text{ min}$$

$$Vci = 113 \text{ m}^3$$

En este proyecto el volumen final será de 139 m3 de acuerdo a la configuración de las cisternas

CONSIDERACIONES CALCULO DE PRESION DEL SISTEMA.

Presión Mínima GCI: 60 psi.

Presión Rociador: 15 psi.

Caudal requerido por sistema de extinción contraincendios:

Bomba Principal 500 galones por minuto

Bomba Jockey 10 galones por minuto

[Signature]
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMUN
DNI N° 22549829

[Signature]
ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

CONFORME

[Signature]
Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



Volumen útil del tanque o cisterna del sistema de extinción: 118 (m3).(mínimo)



6.0 DESAGÜE

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Las plantas de tratamiento de aguas residuales de edificaciones se proyectan cuando no existen redes públicas de alcantarillado que sirvan como receptores de estas descargas y por lo tanto es conveniente un sistema de tratamiento que minimice los efectos contaminantes y pueda ser descargado libremente a un cuerpo receptor. En la memoria descriptiva se hace un análisis del por que no se proyecta Planta de tratamiento en este hospital

SISTEMA DE DESAGUES

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Los desagües provenientes de los diferentes servicios sanitarios serán drenadas por gravedad con tuberías de PVC-CP, mediante montantes verticales ubicadas en los ductos sanitarios, y recolectadas en los tramos horizontales exteriores por un sistema de cajas de registro y buzones, interconectadas con tuberías de PVC-UF de diferente diámetro, las que irán instaladas a lo largo de los patios, estacionamiento, etc, de la edificación.

Los desagües provenientes de la sala de esterilización y otros ambientes que generen desagües calientes harán uso de tuberías de cobre..

Sistema de ventilación

La redes de ventilación serán independientes y/o agrupadas e instaladas para los diferentes aparatos sanitarios, los mismos que se levantarán verticalmente con tuberías de PVC-CL por los ductos sanitarios hasta 0.30m sobre el nivel del piso de la azotea del piso correspondiente, en cuyo extremo superior llevará un sombrerete protegido con una malla metálica o de PVC para evitar el ingreso de partículas o insectos.

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO

Los terminales de ventilación serán de 4" cuando estas sean la prolongación de montantes de desagüe, en concordancia a lo establecido por norma.

Sistema de Drenaje Pluvial

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAÑO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

El sistema de drenaje Pluvial consta de dos partes:

1.- Para el sistema de evacuación de las aguas pluviales en los techos: Los techos planos llevaran material impermeabilizante y tendrán pendiente del 2% hacia sumideros que bajarán por montantes interiores ubicadas en los ductos sanitarios para llegar finalmente al piso técnico de aisladores, allí se juntaran con las otras bajadas y mediante un colector horizontal drenarlas hacia la vía pública.

2.- Los desagües pluviales de las áreas libres se recolectaran en canaleta de piso los que se juntaran con las descargas de techos y descargar por gravedad hacia un canal de aguas pluviales

3.- Se utilizaran la información de Senahi y de la base de datos histórica dede la organización Data Climate.org

Drenaje de Aire Acondicionado

ING. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



Se ubicará puntos de captación en los aparatos de aire acondicionado de acuerdo con los planos de la especialidad y según el equipamiento propuesto.

Tratamiento preliminar

CONFORME

Se ha considerado el tratamiento de aguas residuales por zonas específicas donde requieren tratamiento preliminar según el RNE. Estas aguas residuales provienen de los siguientes ambientes:

- **Aguas Residuales procedentes de la Cocina.** Se utilizarán trampas prefabricadas que se colocan en la parte inferior de los lavaderos.
- Aguas Residuales procedentes de la Lavandería, las cuales tienen que ser previamente tratados a través de una poza de enfriamiento
- Aguas Residuales procedentes de los consultorios de Traumatología en la salida del Lavadero de traumatología se instalará una trampa de yeso con canastilla para retener el yeso y otros materiales sólidos procedentes del proceso del tratamiento de enyesado, con el propósito de retener sólidos antes de su disposición en el colector público.

MONTANTES

Los montantes se dimensionarán según lo especificado en los anexos n°8 y n°9 de la norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones,



NUMERO MAXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDEN SER CONECTADAS A MONTANTES

Diámetro del tubo(mm)	Cualquier horizontal de desagüe (*)	Montantes de 3 pisos de altura	Montantes de más de 3 pisos	
			Total en la montante	Total por Piso
32 (1 ¼")	1	2	2	1
40 (1 ½")	3	4	8	2
50 (2")	6	10	24	6
65 (2 ½")	12	20	42	9
75 (3")	20	30	60	16
100 (4")	160	240	500	90
125 (5")	360	540	1100	200
150 (6")	620	960	1900	350
200 (8")	1400	2200	3600	600
250 (10")	2500	3800	5660	1000
300 (12")	3900	6000	8400	1400
375 (15")	7000	-	-	-

EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
 C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21546425

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

006548

Diámetro del tubo(mm)	Pendiente		
	1%	2%	4%
50 (2")	-	21	26
65 (2 ½")	-	24	31
75 (3")	20	27	36
100 (4")	180	216	250
125 (5")	390	480	575
150 (6")	700	840	1000
200 (8")	1600	1920	2300
250 (10")	2900	3500	4200
300 (12")	4600	5600	6700
375 (15")	8300	10000	12000

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CAJAS DE REGISTRO

Las cajas de registro se dimensionaran según la siguiente tabla:



Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 22222222

ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659

7.0 RESIDUOS SOLIDOS

En el sector donde se ubica el terreno del hospital existe Servicio Municipal de recojo de residuos sólidos domiciliarios, por lo tanto se podrá utilizar este servicio para el recojo de los residuos del hospital ya que se ha considerado que el hospital cuente con sistema de tratamiento de Residuos Biocontaminados los cuales una vez tratados se podrán disponer como residuos comunes

El sistema se diseñará y dimensionara teniendo en consideración lo señalado en la norma técnica de Salud NTS 144

El Hospital deberá implementar un Sistema de Gestión para el manejo de residuos sólidos hospitalarios, orientado a controlar los riesgos y a la minimización de los residuos sólidos desde el punto de origen. Estas actividades estarán en concordancia con la normatividad establecida según "Ley General de Residuos Sólidos" y sus reglamentaciones.

TRATAMIENTO

Se implementara el tratamiento mediante la esterilización por autoclave que incluye triturador, acorde con el nivel de complejidad, ubicación geográfica, recursos disponibles y viabilidad técnica, de modo que se facilitará la disposición final de los residuos sólidos de manera eficiente segura y sanitaria.

Producción de residuos

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



Con la finalidad de determinar las dimensiones de los ambientes de la planta de tratamiento se ha efectuado el siguiente pre-dimensionamiento de los equipos.

De acuerdo a las tasas de producción de residuos sólidos utilizadas en hospitales del sector público y de la seguridad social se ha asumido los siguientes valores de producción diaria

Para la producción de residuos sólidos en los hospitales del Perú se utiliza los valores que emplea el Ministerio de Salud correspondiente a 2.50 kilos por cama de hospitalización por día y tres kilos /cama en zonas críticas.

PREDIMENSIONAMIENTO DE AUTOCLAVE DE RESIDUOS SOLIDOS

PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS BIOCONTAMINADOS



Dimensionamiento del Equipo de tratamiento de residuos contaminados

Para el presente proyecto se ha considerado un sistema de tratamiento mediante auto clavado (autoclave con triturador incorporado) para lo cual se ha implementado un ambiente en la que se ubicara el equipamiento correspondiente.

Número de camas considerado en el cálculo	51 camas x
Generacion diaria	2.5 kg /dia/cam
Producción diaria residuos sólidos	127.5 kilos
Residuos Biocontaminados	55 %
Residuos Biocontaminados por día	70.25 kilos
Densidad (residuos embolsados)	0.12 Kg/litro
Volumen de residuos diario.	584 litros /dia
Volumen Semanal	4090 litros
Funcionamiento de la planta	6 días
Volumen diario a tratar	681 litros
Ciclos de operación	6 /dia
Volumen tratado por ciclo	113 litros

[Signature]
ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

[Signature]
EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778



[Signature]
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUJSA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 2154425

Capacidad de la planta de la autoclave 100 litros

8.0 SISTEMA BMS

[Signature]
DR. DAVID HECTOR TORRES PUS
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN

[Signature]
INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 15120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Para este hospital la especialidad de comunicaciones deberá implementar el sistema BMS de monitoreo de funciones importantes de cada especialidad, en el caso de las instalaciones sanitarias se ha determinado que el control será en las siguientes erVICIOS

Parámetros y equipos a ser monitoreados

006546

1.- Niveles Alto, bajo y emergencia de las cisternas de agua dura y blanda

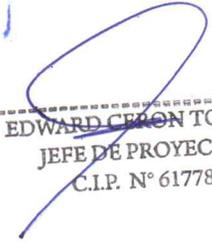
2.- Detector de flujo de rebose de las cisternas de:
Agua Dura
Agua Blanda
Agua contra incendios.

Detector de Inundaciones en ambientes seleccionados

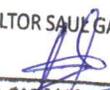
3.- Secuencias de funcionamiento y fuera de servicio de los equipos de bombeo de presión constante y velocidad variable:
Agua dura.
Agua dura para ablandamiento.
Agua Blanda.
Agua Contra Incendio: Bomba Principal; Bomba Jockey; Estaciones de Control de Flujo de Rociadores

4.- Funcionamiento de los Calentadores Instantáneos para agua caliente a 55°C.




EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO


C.P.C. MARIA LUISA CABAÑO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425


ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. 66659


DR. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

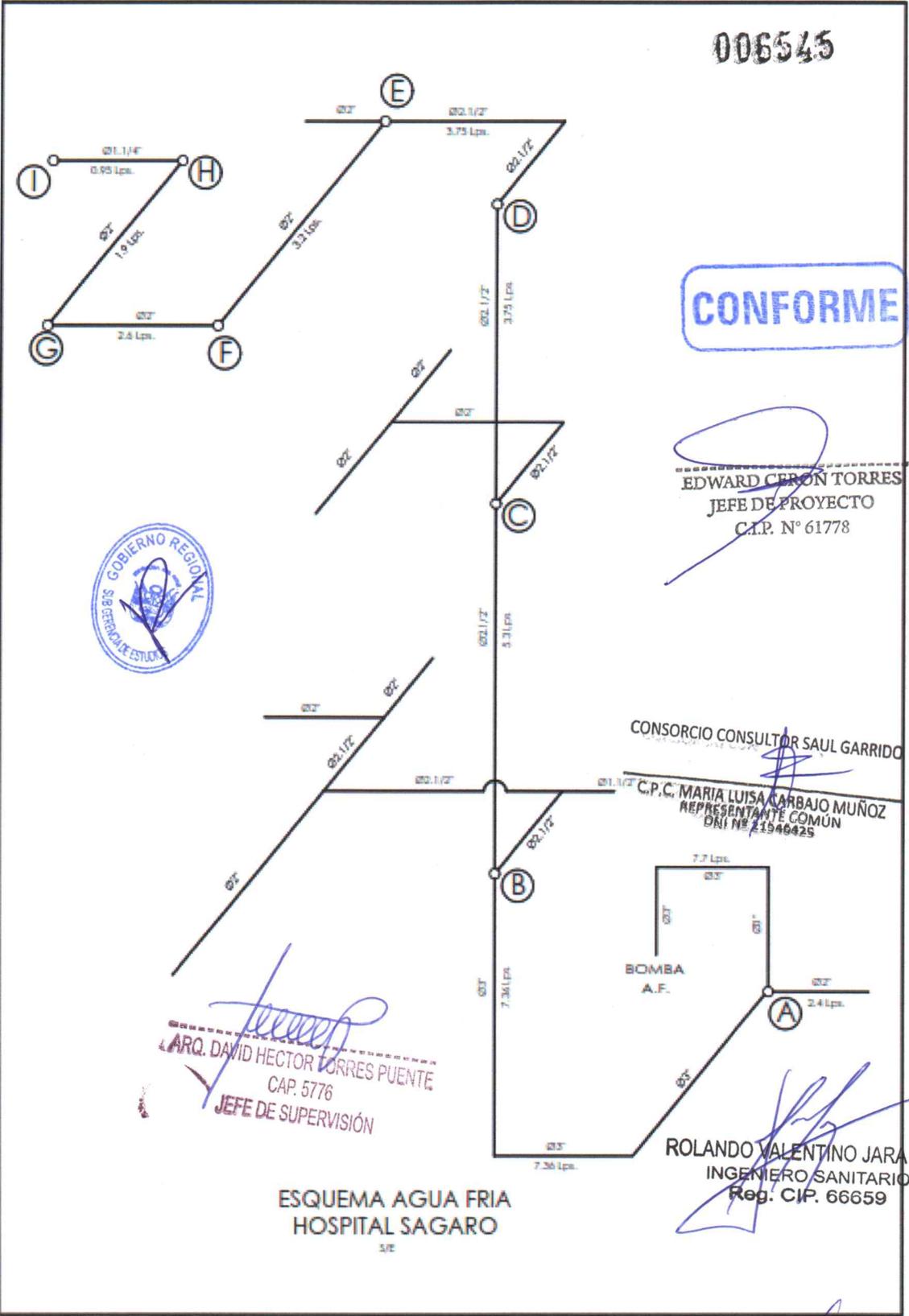

Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 16120



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

006545



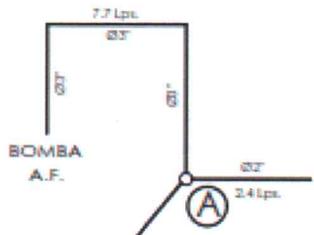
CONFORME

[Signature]
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 71946425

[Signature]
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



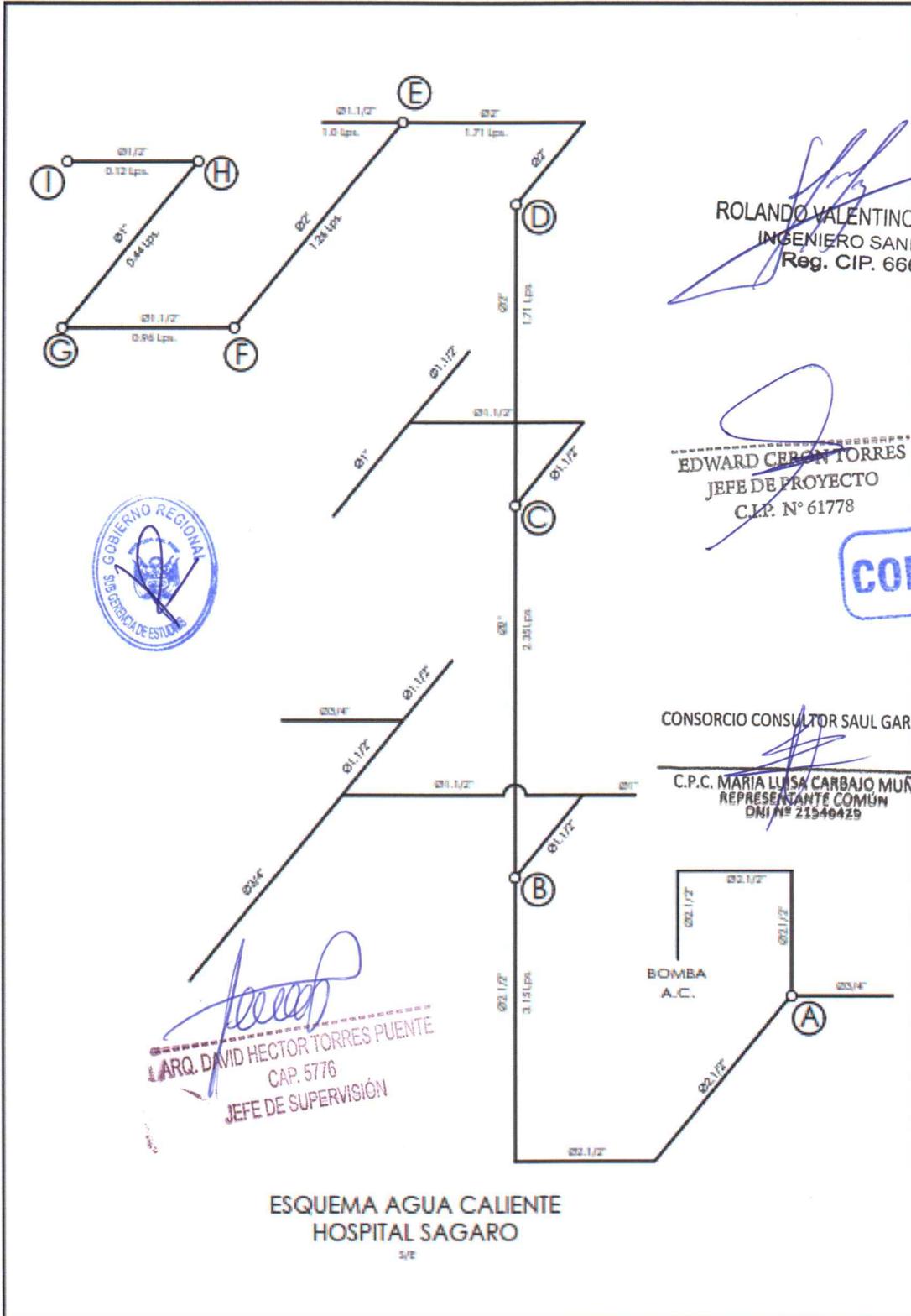
[Signature]
ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. C.I.P. N° 66659

ESQUEMA AGUA FRIA
HOSPITAL SAGARO

[Signature]
Ing. ROGER SALAZAR GAVELAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. C.I.P. N° 16120



008544



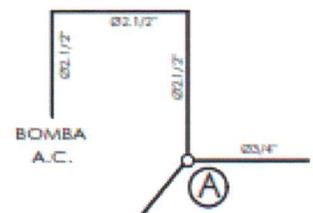
[Signature]
ROLANDO VALENTINO JARA DIAZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. 66659

[Signature]
EDWARD CERON TORRES
 JEFE DE PROYECTO
 C.I.P. N° 61778

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
[Signature]
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
 REPRESENTANTE COMÚN
 DNI N° 21540429

[Signature]
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUNTE
 CAP. 5776
 JEFE DE SUPERVISIÓN



[Signature]
 Ing. **ROGER SALAZAR GAVELAN**
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 16120