

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA  
CARRERA DE CONSTRUCCIONES CIVILES**



**SISTEMA HIDROSANITARIO DE LA  
DIRECCIÓN DISTRITAL MUNICIPAL  
COTAGAITA (POTOSÍ)**

**TRABAJO DE APLICACIÓN DE EXAMEN DE GRADO PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIATURA**

**POR: ERIKA USNAYO SIRPA**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2023**

## ÍNDICE

<b>1.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2.1 OBJETIVOS .....</b>	<b>1</b>
<b>2.2 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>1</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>3.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>4.2 CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO .....</b>	<b>5</b>
<b>4.3 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA .....</b>	<b>5</b>
<b>4.4. CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA .....</b>	<b>6</b>
<b>4.5. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD.....</b>	<b>6</b>
<b>4.6. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERIA DE IMPULSIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>4.7. CÁLCULO DEL DIÁMETRO POR LA FÓRMULA DE BRESSE .....</b>	<b>7</b>
<b>4.8. CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>4.9. CÁLCULO DE LA LONGITUD REAL .....</b>	<b>8</b>
<b>5. PÉRDIDA DE CARGA TOTAL.....</b>	<b>9</b>
<b>5.1. CÁLCULO DE LA BOMBA.....</b>	<b>9</b>
<b>5.2. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE .....</b>	<b>10</b>
<b>5.3. CÁLCULO DE LA PRESIÓN DEL ARTEFACTO MÁS DESFAVORABLE .....</b>	<b>11</b>
<b>5.6. CÁLCULO DE LAS EVACUACIONES DE AGUAS RESIDUALES .....</b>	<b>11</b>
<b>5.7. CÁLCULO DE LOS COLECTORES SANITARIOS .....</b>	<b>12</b>
<b>6. AGUAS PLUVIALES .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1. CÁLCULO DE EVACUACIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2. DIMENSIONES DE CÁMARA DE INSPECCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>14</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>25</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>26</b>

## RESUMEN

El presente Proyecto de aplicación tiene como objetivo poder plasmar todos los conocimientos que se ha adquirido durante la etapa universitaria, por lo cual nos basaremos en el Diseño y Cálculo de las Instalaciones Sanitarias de la Dirección Distrital de Cotagaita, del Departamento de Potosí.

Para poder desarrollar el Diseño y Cálculo, se ha basado en la norma y Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias RESINDA (2011) y el Reglamento Nacional NB 689 Reglamento Técnico de Diseño para Sistemas de Agua Potable (2004), por lo cual también cuenta con los planos que la norma exige.

Así también se realizará los cálculos respectivos que son: Cálculo del Volumen del Tanque Elevado, Dotación de agua potable, Cálculo del caudal y potencia de Bomba, Diámetro de impulsión, Cálculo de pérdidas, Cálculo de la pérdida del artefacto más desfavorable.

También calcularemos el sistema sanitario como ser: el Cálculo de las dimensiones de las tuberías sanitarias, las bajantes sanitarias, las cámaras de inspección y el cálculo de las bajantes pluviales.

# **SISTEMA HIDROSANITARIO DE LA DIRECCIÓN DISTRITAL MUNICIPAL DE COTAGAITA (POTOSÍ)**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

En el presente proyecto que se quiere dar a conocer tiene como función principal el desarrollo y el procedimientos del Sistema Hidrosanitario de la Dirección Distrital Municipal de Cotagaita (Potosí), así mismo hacer que cumpla con los parámetros que requiere cualquier Instalación Sanitaria, basados en el REGLAMENTO NACIONAL DE INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS.

## **2.1 OBJETIVOS**

### **2.2 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar el sistema de agua potable de la Dirección distrital municipal de Cotagaita (Potosí) en base REGLAMENTO NACIONAL DE INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS (2011).

### **2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir el diseño arquitectónico y generalidades del proyecto sanitario.
- Calcular de la red de agua potable de la Distrital Municipal de Cotagaita en función al Reglamento nacional de instalaciones sanitarias domiciliarias del año 2011.
- Calcular el sistema sanitario
- Calcular el sistema pluvial

### 3. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

Tabla 1 Ubicación geográfica del proyecto

UBICACIÓN DEL PROYECTO	
DEPARTAMENTO	POTOSÍ
PROVINCIA	NOR CHICHAS
MUNICIPIO	COTAGAITA
COMUNIDAD	COTAGAITA
SECCIÓN	PRIMERA
DISTRITO	16 “COTAGAITA”
COORDENADAS DE UBICACIÓN	22092 E 7695581 S
ALTITUD	2640 m.s.n.m.

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°1 MAPA DE UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ

GRÁFICO N°2 MAPA DE UBICACIÓN DEL MUNICIPIO

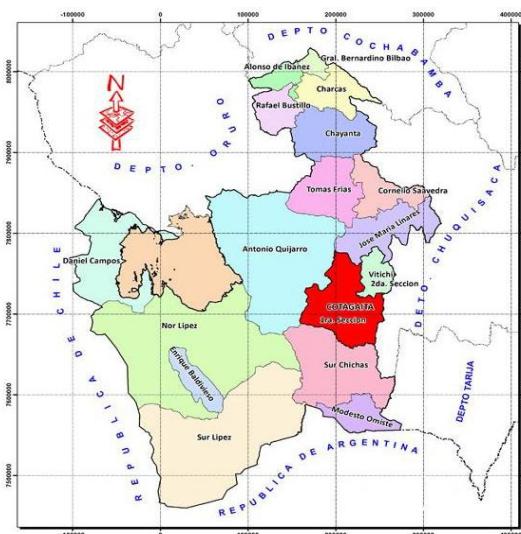
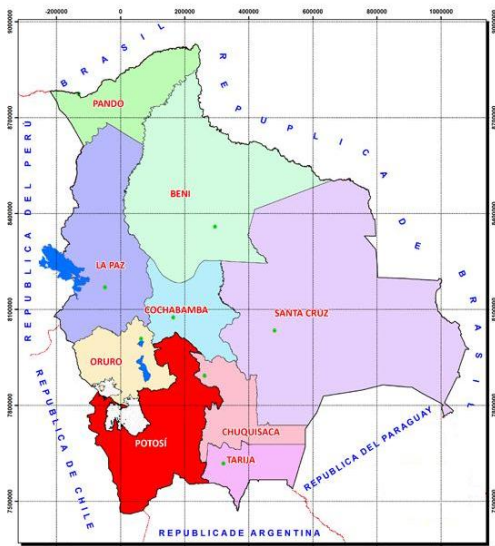
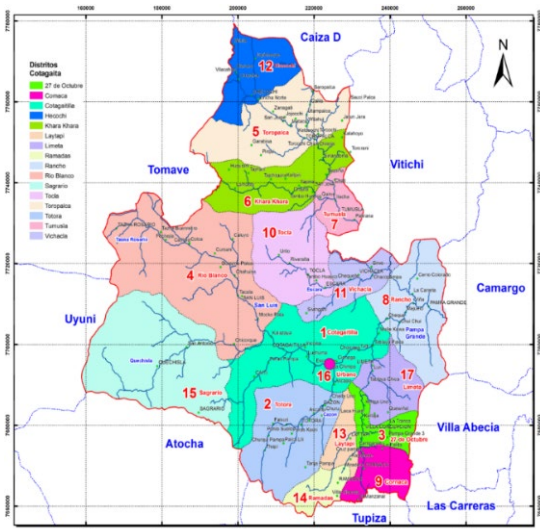


GRÁFICO N° 3 – UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO



Fuente: Elaboración propia en base a las imágenes de Google Earth.

### 3.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL PROYECTO

Tabla 2 Descripción arquitectónica

NIVELES	DESCRIPCIÓN
<b>PLANTA BAJA</b>	SALA DE REUNIONES
	OFICINA 1
	OFICINA 2
	OFICINA 3
	HALL DE DISTRIBUCIÓN
	CONTROL
	BAÑO HOMBRES
	BAÑO MUJERES
	BAÑO DISCAPACITADOS
	SALA DE ARCHIVO
	SALON MULTIPLE
<b>PLANTA ALTA</b>	OFICINA 4
	OFICINA 5
	BAÑO HOMBRES
	BAÑO DAMAS

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

*Tabla 3 Aspectos generales*

<b>PRESIÓN DE ACOMETIDA</b>	<b>10 m.c.a.</b>
Presión mínima de diseño	2 m.c.a.
Presión máxima de diseño	40 m.c.a.
Caudal	Método Hunter
Pérdida de presión	Método Hazen Williams
Red sanitaria	Sí se cuenta

Fuente: Elaboración propia

## 4. MEMORIA DE CÁLCULO

### 4.1 DOTACIÓN

$$DOTACIÓN = CANTIDAD DE PERSONAS \times DOTACIÓN (LT/DÍA)$$

TABLA 1.3. Cuadro de dotaciones comerciales, públicas. Valores referenciales (pág. 116 Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias. 2011

*Tabla 4 Dotación total*

PLANTA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE PERSONAS	DOTACIÓN POR DÍA	TOTAL
		7	50	350
PLANTA BAJA	OFICINA 1	2		
	OFICINA 2	2		
	OFICINA 3	1		
	SECRETARÍA 1	1		
	SECRETARÍA 2	1		
		8	50	400
	SALA DE REUNIONES	8		
PLANTA PRIMER PISO		4	50	200
	OFICINA 4	3		
	OFICINA 5	1		
		100	50	5000
	SALA MULTIPLE	100		

$$DOTACIÓN TOTAL = 5950 (LT/Día)$$

Fuente: Elaboración propia

Con la tabla 1.3. de la norma REGLAMENTO DE INSTALACIONES SANITARIAS, se a podido determinar la dotación total de la, DISTRITAL DE EDUCACIÓN – COTAGAITA.

## 4.2 CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO

$$VTE = CD \times \frac{2}{5}$$

Donde:

CD: Consumo diario (L/Día)

VTE: Volumen Tanque Elevado (L)

$$VTE = 2380 \text{ (lt)}$$

Por lo tanto, se adopta un Tanque de 2 Tanques de 1200 litros

## 4.3 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA

Tomando en cuenta el tiempo de llenado de 4 horas

**El caudal de la acometida, Q**

$$Q = \frac{\text{Dotación total}}{T * 3600} \text{ (L/s)}$$

Donde:

Q = Caudal (L/s)

DT = Dotación total (L/día)

T = tiempo de llenado al Tanque elevado (hr.)

$$Q = \frac{5950}{4 * 3600}$$

$$Q = 0.41 \text{ (L/s)}$$

Diámetro de la acometida

$$D = 1,4166 \sqrt{Q}$$

Donde:

D: Diámetro (Pulg)



Q: Caudal (L/s)

$$D = 1,4166 \sqrt{0.17}$$

D = 0,91 (Pulg.) adoptando a 1 pulg.

*Tabla 5 Cálculo del diámetro de la acometida*

ACOMETIDA AL TE	
CAUDAL (Q)	0.41 (l/s)
DIÁMETRO(D)	0.91 pulg.
D. ADOPTADO	1 pulgada

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA

$$J = \frac{\left(\frac{100 \times Q}{C}\right)^{1,85}}{D^{4,87}} \times 0,3487$$

Donde:

J: Pérdida de carga unitaria (m/m)

Q: Caudal (L/s)

D: Diámetro interior (Pulg)

C: Coeficiente de rugosidad (140 – 150)

J = 0,04 (m/m)

#### 4.5. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD

$$V = \frac{6,2 \times Q}{\pi \times D^2}$$

Donde:

V: Velocidad (m/s)

Q: Caudal (L/s)

D: Diámetro (pulg.)

V = 0.81 (m/s)

Tabla 6 Cálculo de velocidad de la acometida

Diámetro		Q (Lt/s)	J (m/m)	Longitud	hf (m)	velocidad (m/s)	observaciones
pulg	mm						
1	25	0,41	0,04	31,5	1.13	0,81	Optimo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 pérdida de carga unitaria total de la acometida

DIÁMETRO		EQUIVALENCIA								LONGITUD (m) Total	J (m/m)	Pérdida total JT (m)
Pulg	DN	Nº	Llp	Nº	Vr	Nº	codo	Real	Equiv.			
1	25	1	15	1	3,8	3	1,5	31,5	23,3	54,8	0,04	1,97

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERIA DE IMPULSIÓN

##### CÁLCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO

$$Q_b = \left( \frac{CD}{86400} \right) * \left( \frac{24}{N} \right)$$

Donde:

Q<sub>b</sub>: Caudal de bombeo (L/s)

CD: Consumo diario (L)

N: Número total de horas de bombeo por día no mayor a 6,0.

$$Q_b = \frac{5950}{86400} * \frac{24}{4}$$

$$Q_b = 0.41$$

#### 4.7. CÁLCULO DEL DIÁMETRO POR LA FÓRMULA DE BRESSE

Para el cálculo económico de la tubería de impulsión se pondrá emplear la fórmula de Bresse.

$$D_b = 1,30 X^{1/4} \sqrt{Q_b}$$

$$X = \frac{\text{Número de horas de bombeo}}{24}$$

Donde:

D<sub>b</sub>: Diámetro de la tubería de bombeo (m)

Q<sub>b</sub>: Caudal de bombeo (m<sup>3</sup>/s)

$$X = \frac{4}{24} \quad ; \quad X = 0.17$$

$$D_b = 1,30 (0,17)^{1/4} \sqrt{0,41}$$

$$D_b = 0,0169 (m) \quad D_b = 16,9 (mm)$$

Por lo tanto se adopta el Diámetro de Bombeo de 3/4"

#### 4.8. CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Tabla 8 Cálculo de la carga unitaria de la tubería de Impulsión

Diámetro		Q bombeo (Lt/s)	J (m/m)	Longitud (m)	hf (m)	velocidad (m/s)	observaciones
pulg	Mm						
1/2	13	0,41	1,051	7,9	8,31	1,62	Optimo
3/4	19	0,41	0,146	7,9	1,15	1,08	Optimo
1	25	0,41	0,036	7,9	0,28	0,81	Optimo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Pérdidas de carga localizadas

Pérdidas de carga Localizadas			
Elemento	N°	L.Equiv.	L. Parcial
Codo 90°	4	1,2	4,8
Válvula			
Compuerta	1	11,4	11,4
Retención	1	4,1	4,1
Válvula de pie	1	9,5	9,5
Descarga	1	0,9	0,9
Longitud total=			30,7

Fuente: Elaboración propia

#### 4.9. CÁLCULO DE LA LONGITUD REAL

$$LT = L_R + L_{EQ}$$

Donde:

LT: Longitud total

L<sub>R</sub>: Longitud real

L<sub>EQ</sub>: Longitud equivalente

$$LT = 7,9 m + 30,7 m$$

$$LT = 38,6 m$$

## 5 PÉRDIDA DE CARGA TOTAL

$$PT = J \times LT$$

Donde:

PT: Pérdida de carga total

J: Pérdida de carga unitaria (m/m)

L: Longitud Total (m)

$$PT = 38,6 \text{ m} * 0,146$$

$$PT = 5,64 \text{ m}$$

### 5.1. CÁLCULO DE LA BOMBA

#### ALTURA MANOMÉTRICA

$$Hb = h_i + h_s$$

Donde:

Hb : Altura manométrica de bombeo (m)

Hi: Altura manométrica de impulsión (m)

Hs: Altura manométrica de succión

Como no se tiene altura de succión se asume que;

$$Hb = h_i$$

$$H_i = H_{gi} + \Delta H_g$$

Donde:

H gi: Altura geométrica de impulsión, diferencia de cotas entre el nivel medio de la bomba y el punto de ingreso de la tubería de impulsión (m)

$\Delta H_g$ : Altura de pérdida de carga de la tubería de impulsión (m)

#### POTENCIA DE LA BOMBA

$$P_b = \frac{Q_b * H_b}{75 * \eta}$$

Donde:

Pb: Potencia de la bomba y el motor en CV (prácticamente HP)

1 CV = 0,986 HP)

Qb = Caudal de bombeo en (l/s)

Hb = Altura manométrica total en m

$\eta$ : Eficiencia del sistema de bombeo

$\eta = \eta_{\text{motor}} * \eta_{\text{bomba}} (0.6 - .08)$

Tabla 10 Cálculo de la bomba

Cálculo de la Bomba	
Altura geométrica (m)	7
Altura Manométrica (m)	12,64
Densidad de flujo (kg/m <sup>3</sup> )	1000
Qb bomba (l/s)	0,41
Eficiencia de la Bomba (%)	70%
Potencia de la bomba (HP)	0,10
Potencia de la bomba	0,50 HP

Fuente: Elaboración propia

## 5.2. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Tabla 11 Red de distribución de agua potable

TRAMO	No. ARTEFACTOS					UNIDADES DE GASTO			U.D.G.		Q	DIÁMETRO		V	VERIFICACIÓN
	De	A	I	U	Lv	I	U	Lv	Parc.	Acum.	(l/s)	plg.	plg.	(m/s)	
PLANTA BAJA	N3	N4	2			2,5			10	10	0,30	0,78	3/4"	1,05	OPTIMO
	N4	N5	1			2,5			2,5	12,5	0,35	0,84	3/4"	1,24	OPTIMO
	N5	N6			2			1	2	14,5	0,39	0,89	3/4"	1,38	OPTIMO
	N7	N8	2			2,5			10	24,5	0,55	1,08	3/4"	1,80	OPTIMO
	N9	N10		2				4	2	26,5	0,60	1,12	3/4"	2,00	OPTIMO
	N10	N11			2			1	2	28,5	0,66	1,15	1"	1,30	OPTIMO
PLANTA ALTA	N13	N14			2			1	2	2	0,13	0,51	1/2"	1,01	OPTIMO
	N15	N16	2			2,5			10	12	0,34	0,83	3/4"	1,20	OPTIMO
	N17	N18	2			2,5			10	22	0,54	1,04	3/4"	1,89	OPTIMO
	N19	N20		2				4	2	24	0,58	1,08	3/4"	2,02	OPTIMO
	N20	N21			2			1	2	26	0,61	1,11	1"	1,21	OPTIMO

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. CÁLCULO DE LA PRESIÓN DEL ARTEFACTO MÁS DESFAVORABLE

Tabla 12 Pérdida de carga Localizada de la red de distribución

	Pulg	De	A	N°	Llp	N°	codo	N°	tee	Real	Equiv.	Total	Unit J	Total Hf
PLANTA BAJA	3/4	N1	N2			2	1,1	1	2,3	17,9	4,5	22,4	0,08	1,79
	3/4	N2	N3			2	1,2	1	2,4	3,35	4,8	8,15	0,08	0,65
	3/4	N3	N4	1	11	1	1,2	2	2,4	2,53	17,4	19,9	0,08	1,59
	3/4	N4	N5			1	1,2	1	2,4	1,4	3,6	5	0,11	0,55
	3/4	N5	N6			1	1,2	1	2,4	2,1	3,6	5,7	0,13	0,74
	3/4	N7	N8	1	11	1	1,2	1	2,4	1,6	15	16,6	0,16	2,66
	3/4	N3	N9			1	1,2			3,5	1,2	4,7	0,08	0,38
	3/4	N9	N10					3	2,4	3,45	7,2	10,7	0,31	3,30
	1"	N10	N11			1	1,5			1	1,5	2,5	0,09	0,23

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Presión del artefacto más desfavorable

	Pulg	De	A	N°	Llp	N°	codo	N°	tee	Real	Equiv.	Total	Unit J	Total Hf	Desnivel (m)	Presión (m)
PLANTA ALTA	3/4"	N12	N13			2	1,2	1	2,4	5,1	4,8	9,9	0,06	0,59	0,90	2,00
	3/4"	N13	N14	1	11	3	1,2	1	2,4	1,65	6	7,65	0,06	0,46		3,49
	3/4"	N12	N15			3	1,2	1	2,4	3,35	6	9,35	0,06	0,56		3,95
	3/4"	N15	N16	1	11	1	1,2	2	2,4	2,2	6	8,2	0,09	0,74		4,51
	3/4"	N17	N18	1	11	1	1,2	1	2,4	1,1	3,6	4,7	0,22	1,03		5,25
	3/4"	N15	N19			1	1,2			3,5	1,2	4,7	0,1	0,47		6,29
	3/4"	N19	N20			1	1,2	2	2,4	4,95	6	11	0,21	2,3		6,76
	1"	N20	N21			1	1,5	1	3,1	1,65	4,6	6,25	0,07	0,44		9,06

Fuente: Elaboración propia

El artefacto más desfavorable es el lavamanos del N 21 ya que es el más lejano del sistema.

### 5.6. CÁLCULO DE LAS EVACUACIONES DE AGUAS RESIDUALES

Los ramales de descarga de cada artefacto se determinarán mediante la Tabla 2.1 Unidades de Descarga Hidráulica de artefacto sanitarios. Método de Hunter

Tabla 14 Cálculo de las Evacuaciones Residuales

PISO	BS	RAMAL	UNIDADES DE DESCARGA HIDRÁULICA UD						DIÁMETRO	DIÁMETRO VENTILACIÓN
			6	2	5	1	UD PARCIAL	UD ACUMULADO		
			I	L	U	Rp				
PLANTA BAJA		RAMAL 1		2	2	1	15	15	3"	4"
		RAMAL 2	2				12	27	4"	4"
		RAMAL 3	3				18	18	4"	4"
		RAMAL 4		3		1	7	25	3"	4"
PLANTA ALTA	BS -1	RAMAL 1		2	2	1	15	15	2"	4"
	BS -2	RAMAL 2	5				30	30	4"	4"
		RAMAL 3		2		1	5	35	2"	4"

Fuente: Elaboración propia

## 5.7. CÁLCULO DE LOS COLECTORES SANITARIOS

Tabla 15 Cálculo de los Colectores Sanitarios

TRAMO		UNIDADES DE DESCARGA		DIÁMETRO	PENDIENTE	Nº MÁXIMO UD	OBSERVACIÓN
DE	A	PARCIAL	ACUMULADO	Pulg			
CI - 1	CI - 2	15+12	27	4"	1%	240 UD	Enterrada
CI - 2	CI - 3	25+ BS-2=35	87	4"	1%	240 UD	Enterrada
CI - 3	CI - 4	87	87	6"	1%	960 UD	Enterrada

Fuente: Elaboración propia

## 6. AGUAS PLUVIALES

### 6.1. CÁLCULO DE EVACUACIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES

Tabla 17 Cálculo de evacuación de las aguas pluviales

Nº BAJANTE	ÁREA APORTE (m <sup>2</sup> )	ÁREA ADMITIDA (m <sup>2</sup> )	DIÁMETRO BAJANTE	DIMENSIÓN CANALETA (mm)	PENDIENTE CANALETA	OBSERVACIONES
BP-1	127,65	130	4"	80x120	0,25%	Rectangular
BP-2	127,65	130	4"	80x121	0,25%	Rectangular

Fuente: Elaboración propia

## 6.2. DIMENSIONES DE CÁMARA DE INSPECCIÓN

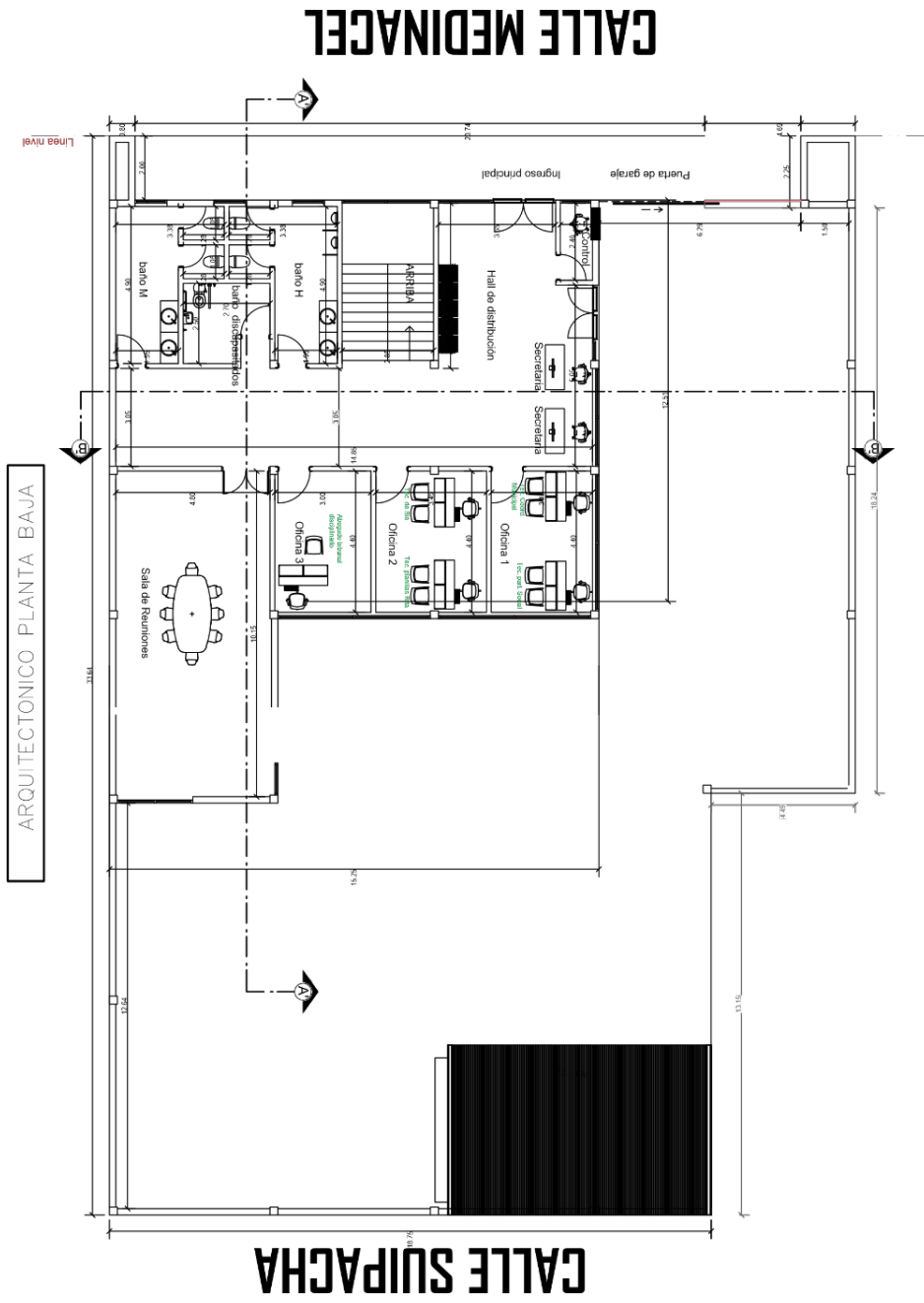
*Tabla 18 Dimensiones de Cámara de inspección*

PROFUNDIDAD DE LA CÁMARA (m)	SECCIÓN	TAPA
	CUADRADA (m*m)	(m*m)
Menor a 1.20	0.60x0.60	0.70x0.70

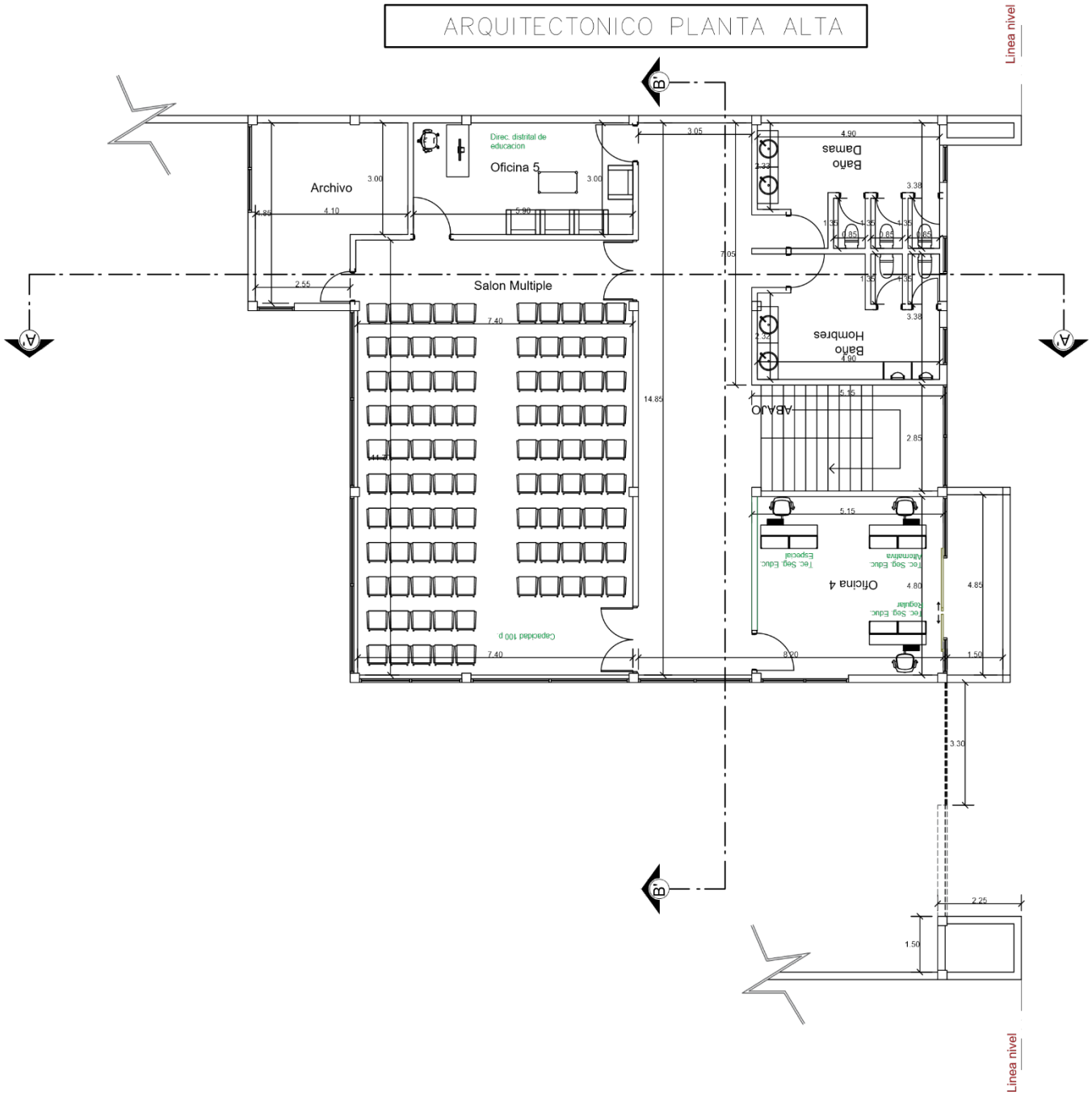
Fuente: Elaboración propia



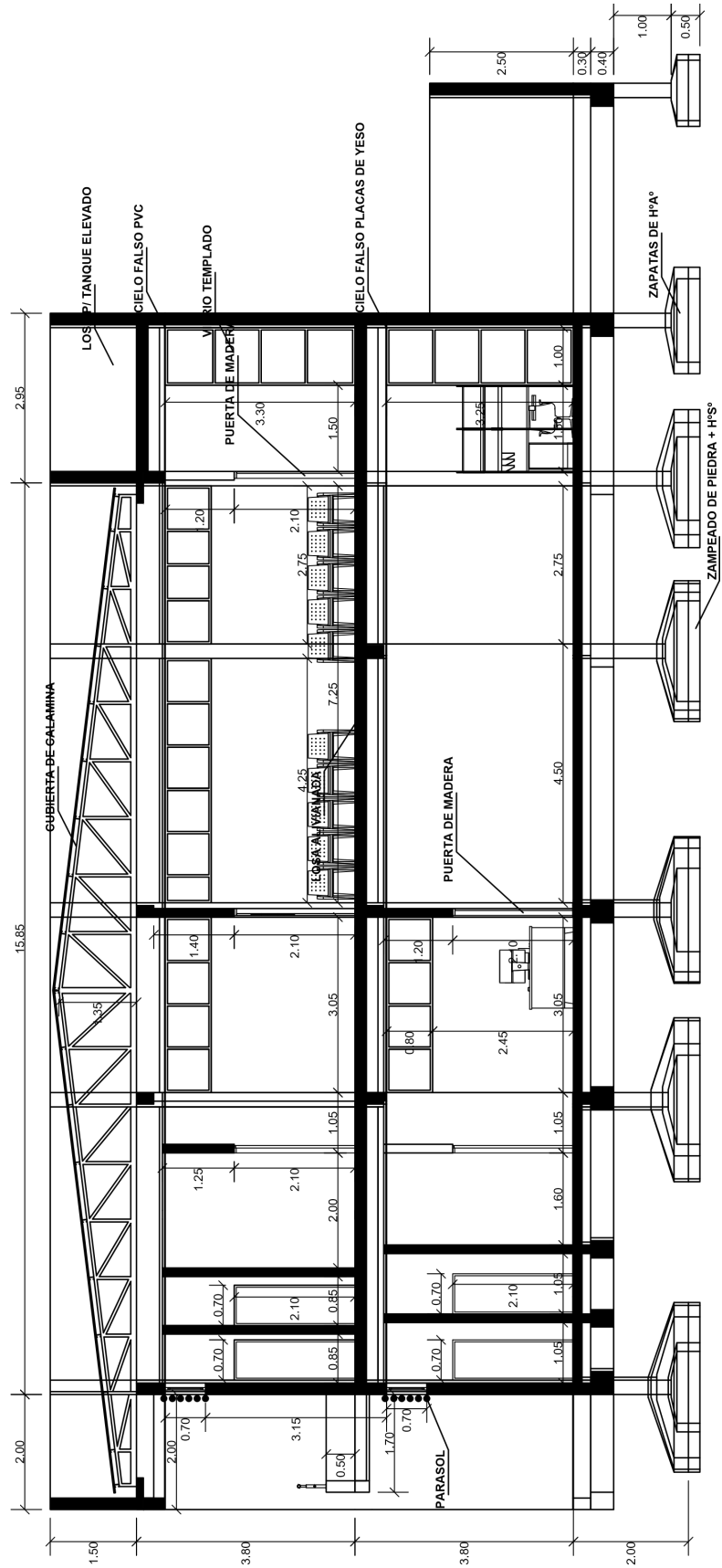
7. ANEXOS



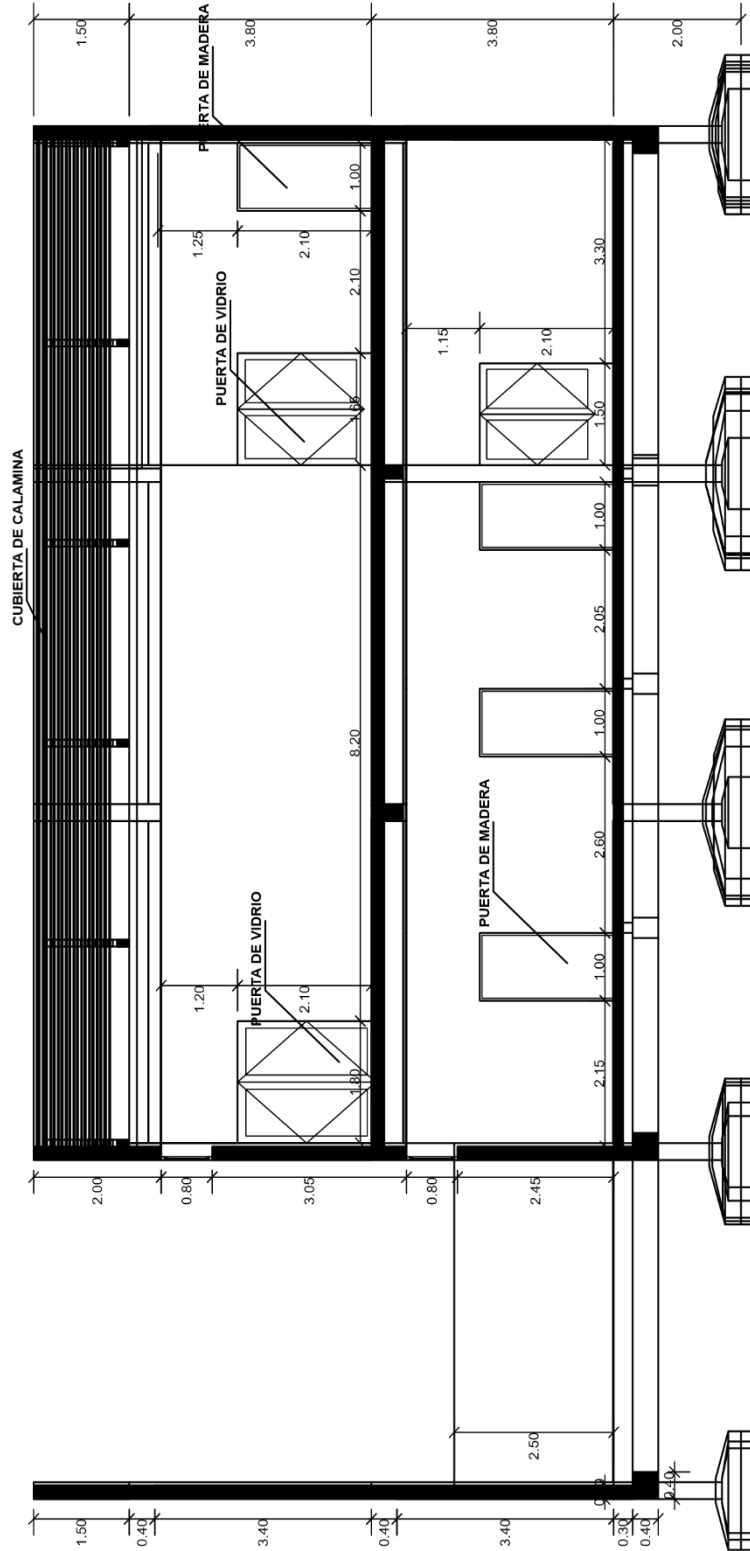
ARQUITECTONICO PLANTA ALTA



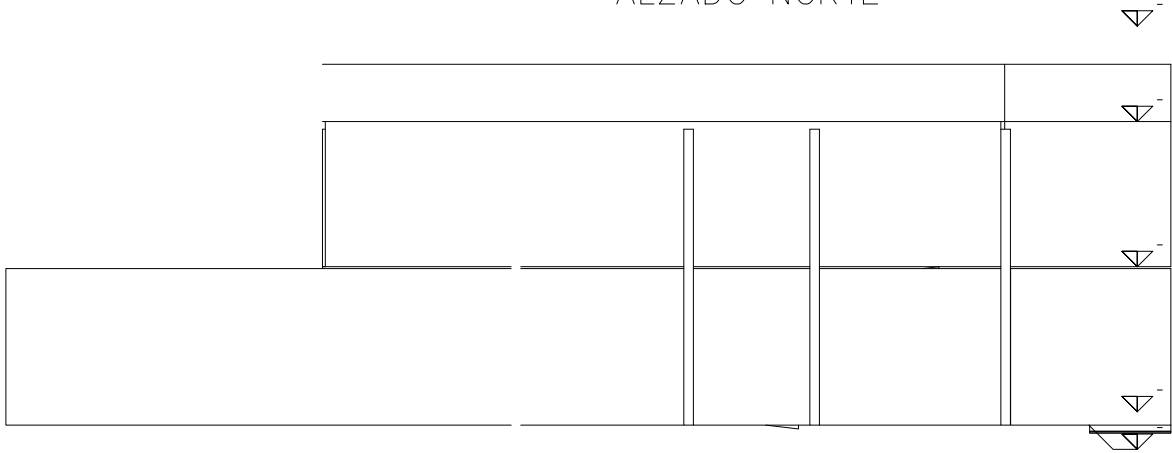
# CORTE A-A



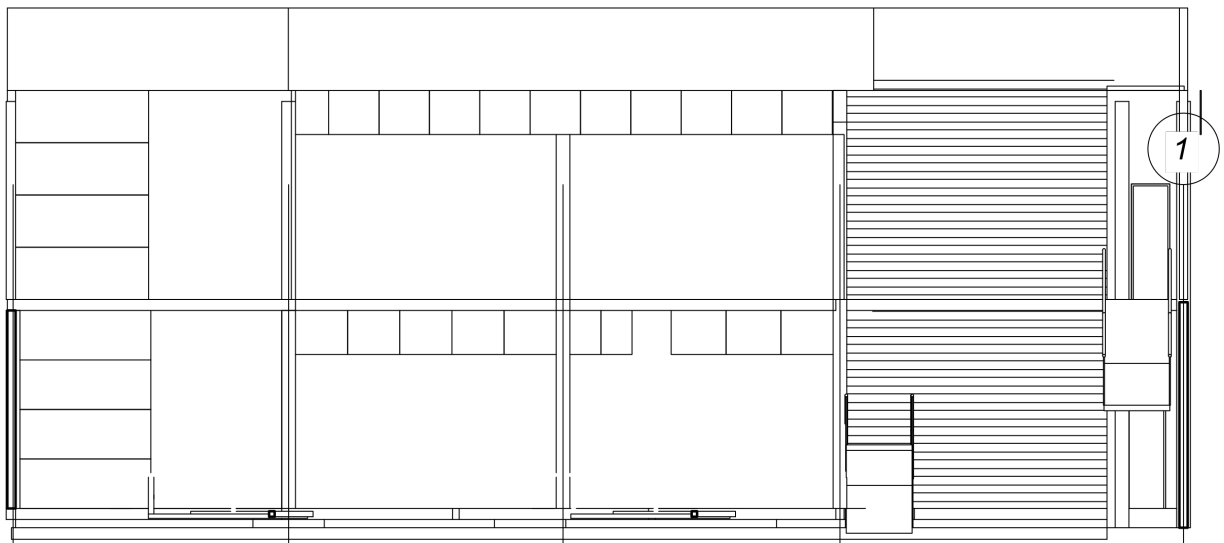
# CORTE B-B



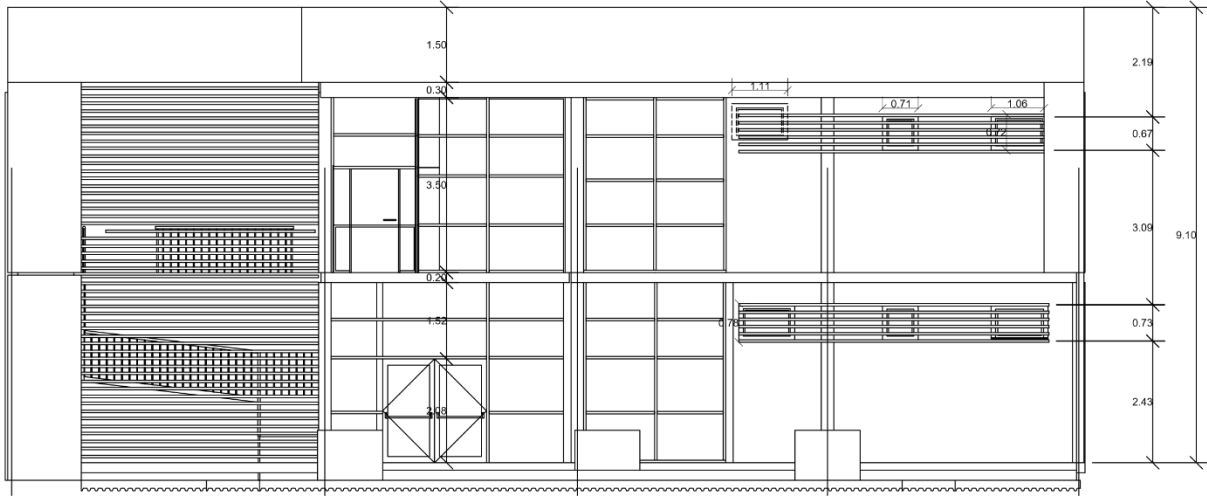
ALZADO NORTE



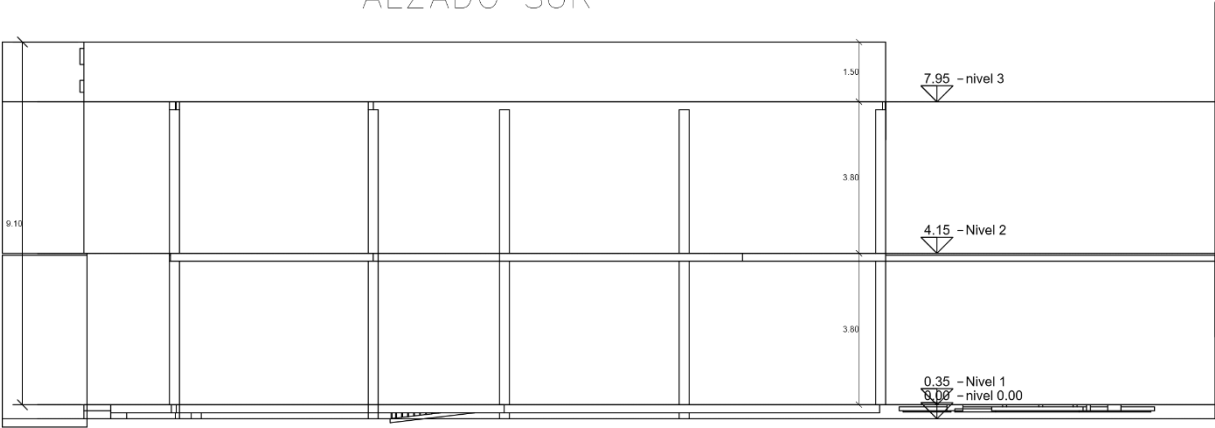
ALZADO ESTE

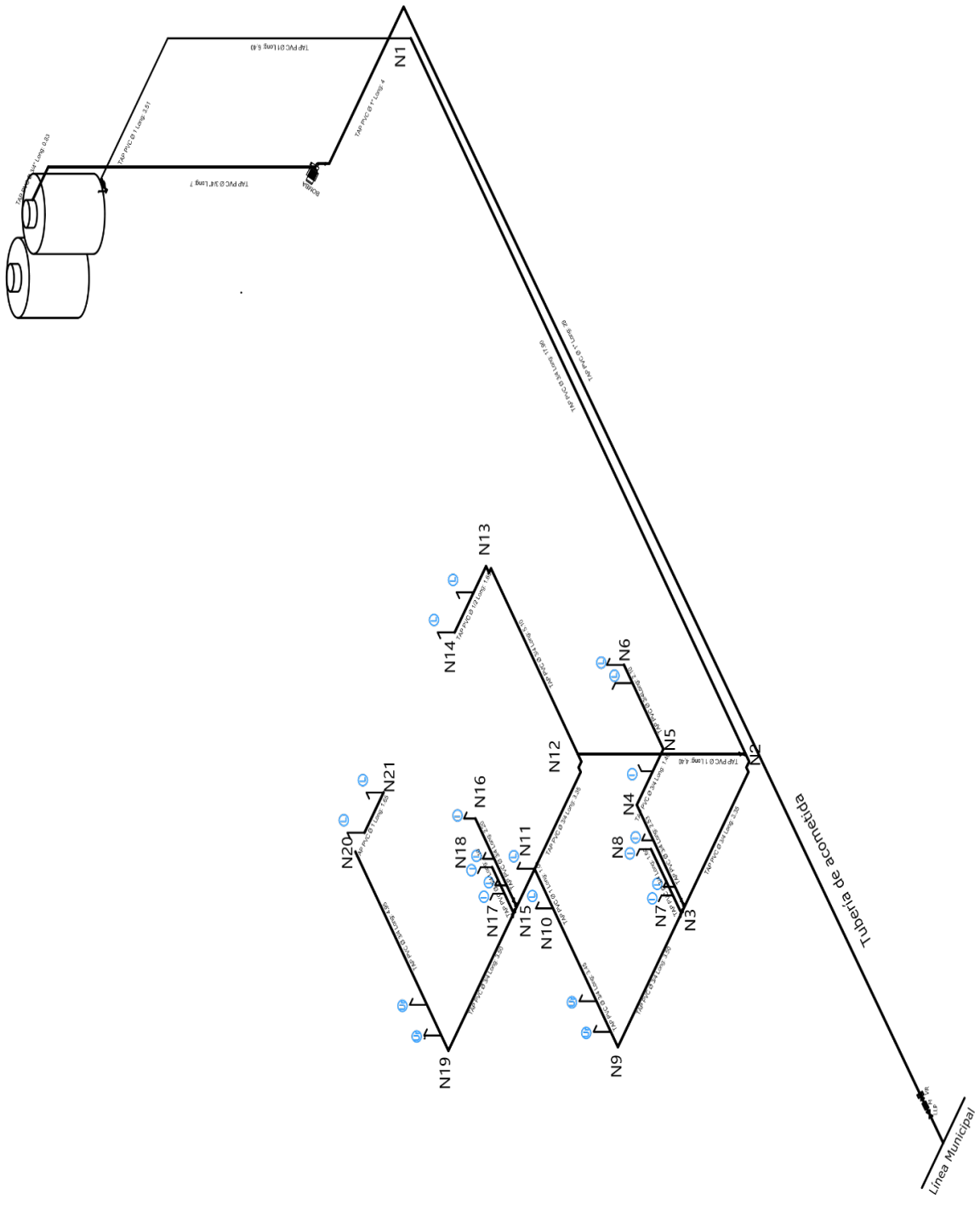


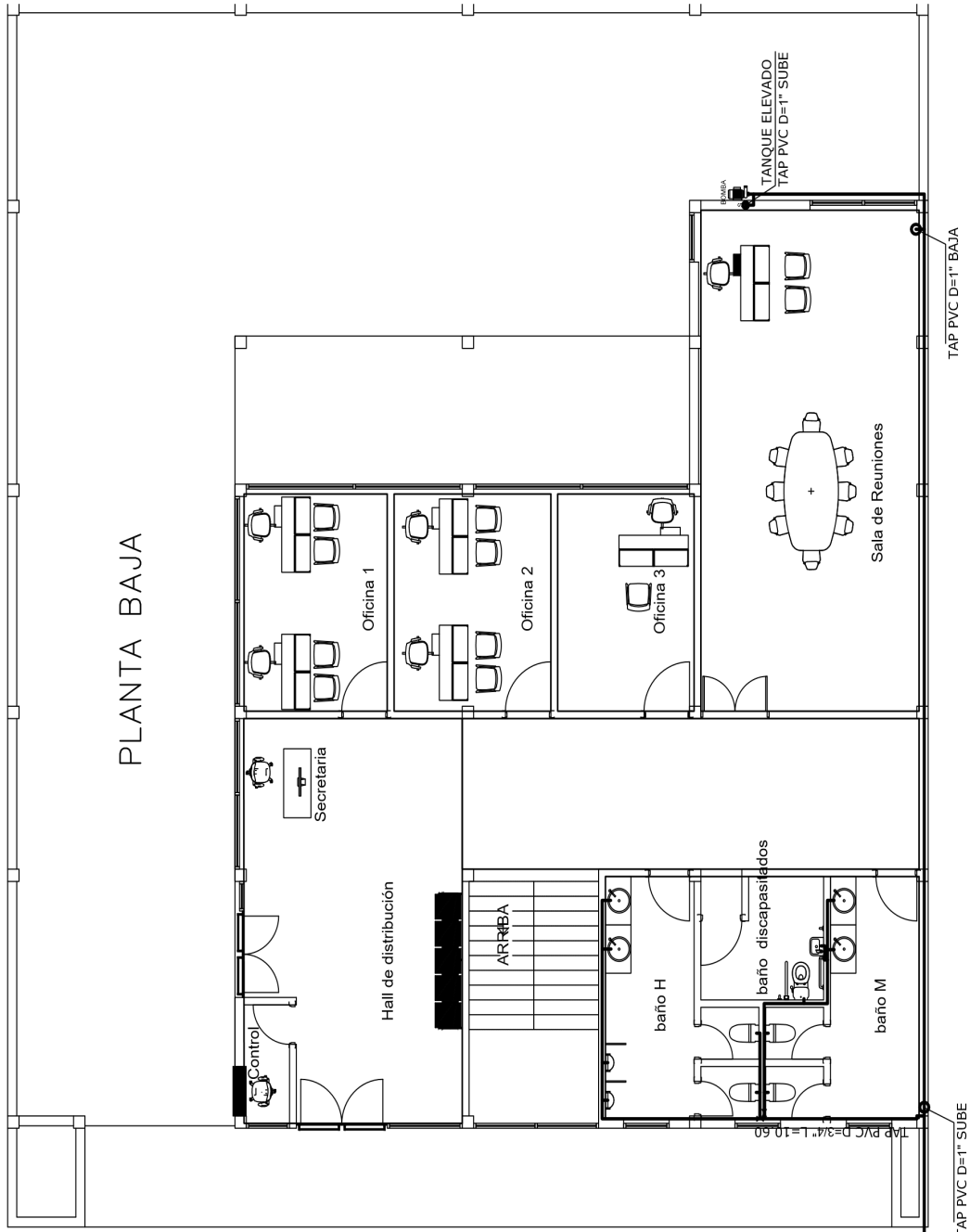
# ALZADO OESTE



# ALZADO SUR







ACOMETIDA  
RED MATRIZ

TAP PVC D=1" L=27.50

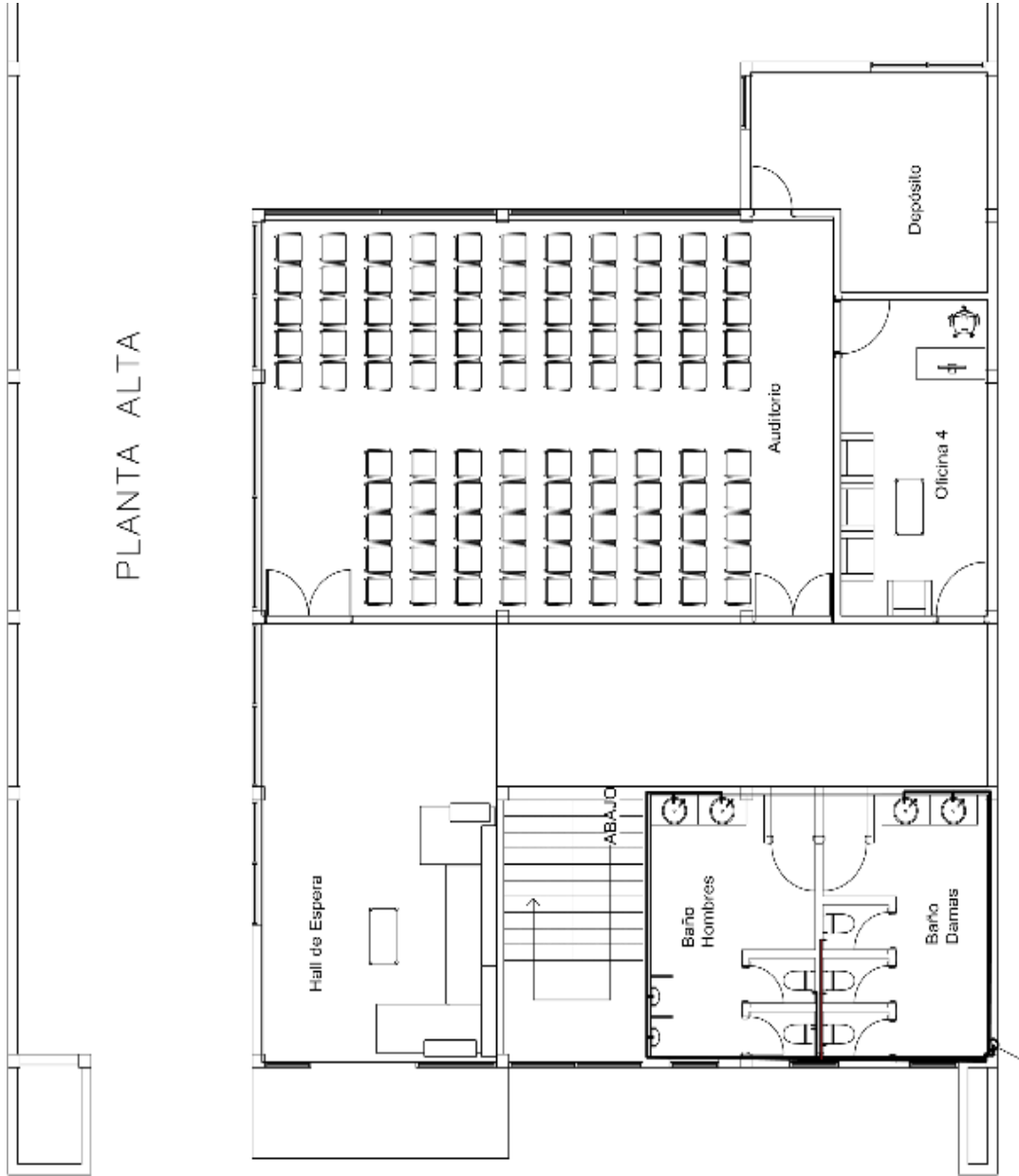
TAP PVC D=1" SUBE

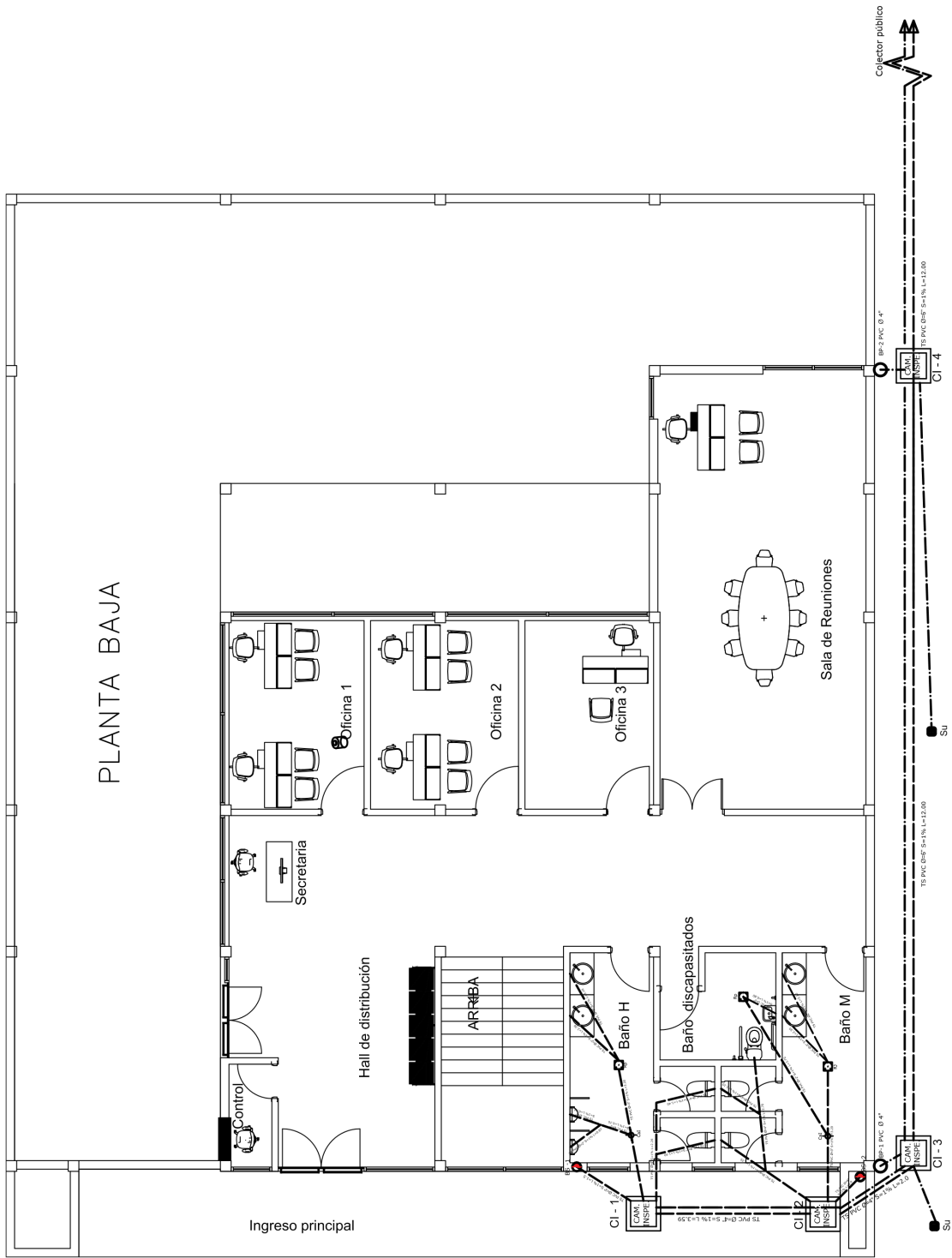
TAP PVC D=1" BAJA

TAP PVC D=3/4" L=10.60



PLANTA ALTA







## 8. CONCLUSIONES

El ingreso de la tubería de la acometida hacia la bomba tiene un diámetro de 1". En el caso de la aducción al tanque elevado será mediante tubería de impulsión desde la bomba con un material de PVC de diámetro de 1".

El presente sistema hidráulico será mediante conexión indirecta con bombeo, incorporando dos tanques elevados de 1200 litros y salida del tanque elevado hacia la red distribución será mediante una tubería de PVC de 1".

Los ramales de la Planta Baja y Alta cuentan con una tubería de PVC de diámetros  $\frac{3}{4}$ " ,  $\frac{1}{2}$ " y 1".

El artefacto más desfavorable es el lavamanos y está ubicado en la Planta Alta, en el NUDO 21 ya que se encuentra lo más alejado posible.

Los ramales sanitarios de la Planta Baja y Planta Alta, será mediante tuberías sanitarias de PVC de diámetros de: 2", 3", 4" con una pendiente de 1%. Los cuales conducen a las cámaras de inspección que tendrán una profundidad de 1.20 m y una sección cuadrada de 0.60x0.60 m y una tapa de 0.70x0.70 m , de tuberías de 4" y 6" y en cuanto a la cubierta tendrá bajantes pluviales de diámetro de 4" y 4 sumideros de piso que recolectaran las aguas pluviales del escurrimiento superficial del patio que se tiene.

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

Reglamento Nacional NB 689 Reglamentos Técnicos de Diseño para sistema de Agua Potable

Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias RENISDA (Mayo 2011)