

## **MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS**

**PROYECTO : “REHABILITACION DEL LOCAL 15313 DEL DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA”.**

**PROYECTISTA: ING. OLIVER MARIO AGURTO MOGOLLÓN.**

**FECHA : DICIEMBRE DE 2019.**

### **1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

#### **1.1. INTRODUCCIÓN**

La presente memoria comprende y describe los conceptos utilizados en el desarrollo de las Instalaciones Sanitarias del Proyecto: “REHABILITACION DEL LOCAL 15313 DEL DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA”. Se ha desarrollado sobre la base de la propuesta arquitectónica, compatibilizado con el levantamiento topográfico y el existente suministro de agua potable y alcantarillado con que cuenta a la fecha esta institución educativa.

En los diseños, los cálculos de carga se han realizado teniendo en cuenta la posibilidad de incremento de las cargas de servicio por encima de los requerimientos actuales.

#### **1.2. NORMATIVA APLICABLE**

- Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010.
- Norma Técnica “Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria”, de la Oficina de Infraestructura Educativa del Ministerio de Educación, Resolución Viceministerial N° 084-2019, 12 de abril de 2019.
- Resolución Directoral N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC, que aprueba la “Norma Técnica Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas”.

### **2. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

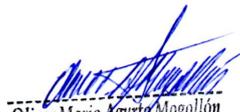
El presente proyecto de rehabilitación de la “Institución Educativa N°14958 Coronel Francisco Bolognesi”, se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO : PIURA.  
PROVINCIA : PIURA.  
DISTRITO : CATACAOS.  
CALLE : CALLE COMERCIO 2084, CENTRO POBLADO MONTE SULLÓN  
REGIÓN NATURAL : COSTA.  
ZONA : RURAL.

### **3. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Los objetivos del presente proyecto con respecto a sus Instalaciones Sanitarias son:

- a) Proyectar sistemas de agua potable y alcantarillado técnicamente eficientes y económicamente razonables. Los sistemas de agua potable y

  
Oliver Mario Agurto Mogollón  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 164475  
CONSULTOR

alcantarillado han sido desarrollados teniendo en cuenta la distribución arquitectónica de los planos sistémicos elaborados por.

- b) Que los alumnos, docentes y personal administrativo de la institución educativa tengan una infraestructura segura y servicios sanitarios funcionales.

#### 4. SITUACIÓN ACTUAL

La Institución Educativa N°15313 presta el servicio educativo en el nivel educativo inicial.

De acuerdo al levantamiento topográfico y al informe de diagnóstico, se ha encontrado la existencia de:

##### AGUA POTABLE

- La institución educativa se abastece del servicio de agua potable a través de una conexión estatal de 20mm ubicado en la Calle Comercio.

##### ALCANTARILLADO

- En cuanto a los servicios de saneamiento, la institución educativa está conectada a la red pública de alcantarillado mediante 01 conexión domiciliaria con Caja de Registro 12"x24", cuya profundidad deben ser verificadas en el replanteo inicial de obra.

#### 5. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA Y DESAGÜE

##### AGUA POTABLE

- El abastecimiento de agua es factible a partir de la Conexión Estatal existente de Ø3/4"; la cual abastecerá a través de una tubería de alimentación de Ø1" a un Tanque Cisterna proyectado de 8.00m<sup>3</sup>, de este al Tanque Elevado proyectado de 4.80m<sup>3</sup> y de este a los puntos de salida de las diferentes aparatos sanitarios.

##### ALCANTARILLADO

- El proyecto contempla que la descarga de los desagües se harán mediante conexión proyectada, en la misma ubicación a la conexión existente de C.R. 12"x24"; la que será verificada su profundidad y solicitadas a la empresa prestadora de Servicios E.P.S. GRAU.

#### 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La descripción de los trabajos a realizar serán las siguientes:

##### AGUA POTABLE

###### a) Suministro y Conexión Estatal.

El proyecto contempla que el suministro de agua se hará mediante la Conexión existente de Ø 3/4", con su respectivo Medidor de Ø 3/4".

###### b) Suministro e instalación de tuberías de alimentación de agua: Conexión estatal – Cisterna.

Comprende la instalación de tuberías de PVC SAP C-10 Ø 1", desde la red pública (Medidor) hasta la Cisterna de 9.00m<sup>3</sup>.

###### c) Construcción de una cisterna de 9.00m<sup>3</sup>.

Consiste en la construcción de una cisterna de concreto armado de  $9.00\text{m}^3$ , el cual será abastecido de agua potable por la conexión estatal (E.P.S. GRAU).

**d) Suministro e instalación de 01 electrobomba Centrífuga.**

Se suministrará con 01 electrobomba monofásica con capacidades de  $2.67\text{ lt/s}$  y  $\text{HDT} = 18.00\text{ m}$ , con una potencia aproximada de  $1.50\text{ HP}$ . Asimismo se instalarán sus respectivas tuberías de succión  $\text{Ø}1\frac{1}{4}"$  y tubería de impulsión  $\text{Ø}1"$ .

**e) Disposición de dos tanques elevados de  $1.50\text{m}^3$ .**

Consiste en la disposición de dos tanques elevados de polietileno de  $1,500\text{ lt}$ ; los cuales serán abastecidos de agua potable a través de la línea de impulsión de la electrobomba centrífuga.

**f) Instalación de redes de distribución de agua a Servicios Higiénicos.**

Se instalarán tuberías, válvulas y accesorios en la red exterior a los Servicios Higiénicos proyectados, los mismos que conducen desde el tanque elevado hacia las válvulas de control de ingreso a cada servicio. Comprende también la realización de las respectivas pruebas hidráulicas.

**g) Instalación de salidas de agua fría.**

Se instalarán las salidas agua de los inodoros, lavatorios, lavaderos y urinarios, según lo indicado en los planos.

**DESAGUE**

**a) Evacuación y Conexión Predial**

El Proyecto contempla que la evacuación de los desagües se hará mediante la 01 conexión estatal proyectada con Caja de Registro de  $12" \times 24"$ , la que será verificada su altura y solicitar la conexión a la red de alcantarillado público a la empresa E.P.S. GRAU.

**b) Instalación de redes colectoras de desagüe**

Se instalarán tuberías en la red exterior a los Bloques proyectados. Comprende también la realización de las respectivas pruebas hidráulicas. Estos estarán conformados por tuberías de PVC SAP de  $\text{Ø}4"$ .

**c) Instalación de cajas de registro**

Se instalarán cajas de registro de concreto, según se indica en los planos, los cuales permitirán recepcionar los desagües provenientes de los servicios sanitarios.

**d) Instalación de salidas de desagüe.**

Se instalarán las salidas de desagüe de los inodoros, lavatorios, lavaderos y urinario, según lo indicado en los planos.

**e) Instalación de sistemas de ventilación.**

Comprende la instalación de tuberías PVC SAP de Ø2” (asegurar la calidad de los materiales y adjuntar el certificado de calidad correspondiente). Asimismo, se instalará las tuberías de ventilación con su respectivo sombrero.

## SISTEMA DE EVACUACION PLUVIAL

### a) Instalación de Canaletas

Consiste en la instalación de canaletas tipo media caña de Ø 2” en techado de bloques proyectados.

### b) Instalación de Montantes

Consiste en la instalación de montantes PVC SAL Ø2” en bloques proyectados, los cuales permitirán la entrega de las aguas pluviales derivándolas hacia las cunetas.

### c) Instalación de Cunetas

El proyecto arquitectónico comprende la evacuación del drenaje de los techos mediante cunetas de concreto convenientemente instalados, las cuales reciben el agua pluvial de las montantes de drenaje.

## 7. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

### CÁLCULO DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para disminuir el riesgo de un error en la estimación de la población futura y la posibilidad de que la capacidad de las instalaciones sea superada rápidamente en un período muy corto de tiempo, se ha adoptado un período de diseño de 15 años, contados a partir del año 2020.

El cálculo de la población proyectada al año 2035 se realizó aplicando el método geométrico, de acuerdo a los datos de la Unidad de Estadística Educativa del Ministerio de Educación del Perú (ESCALE).

El cálculo del crecimiento poblacional mediante el método geométrico se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$P = P_0 * r^{(t-t_0)}$$

$$r = \sqrt[t_{i+1} - t_i]{\frac{P_{i+1}}{P_i}}$$

P = Población a calcular  
 P<sub>0</sub> = Población inicial  
 t = Tiempo en que se calcula la población  
 t<sub>0</sub> = Tiempo final  
 r = Factor de cambio de las poblaciones.

La razón de crecimiento se determinó de acuerdo a los datos de poblacional estudiantil y personal administrativo de la I.E. N°15313, entre los años 2004 y 2018.

### Cuadro N°01. Población de la Institución Educativa.

Año	Población (Alumnos+Personal)		
	Alumnos	Personal	
2004	150.00	10.00	
2005	193.00	10.00	1.27
2006	176.00	10.00	0.92
2007	158.00	10.00	0.90
2008	146.00	9.00	0.92
2009	140.00	10.00	0.97
2010	143.00	10.00	1.02
2012	121.00	10.00	0.93
2013	104.00	10.00	0.87
2014	99.00	10.00	0.96
2016	99.00	10.00	1.00
2017	99.00	9.00	0.99
2018	113.00	10.00	1.14
		<b>r prom =</b>	<b>0.99</b>
		<b>Pfinal =</b>	<b>143</b>

Por lo tanto, el crecimiento poblacional es:

$$P = P_0 * (1 + r)^{tf+t0}$$

$P = 143$  personas.

### CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Para determinar la dotación tomaremos como premisa lo descrito en el ítem 2.2 de la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, el cual nos proporciona la dotación diaria mínima para su uso doméstico, comercial industrial, riego de jardines u otros afines.

Expresamente, esta normativa indica lo siguiente:

f) La dotación de agua para los locales de educacionales y residenciales estudiantiles, según la siguiente tabla:

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

La dotación de agua para riego de áreas verdes, piscinas y otros fines se calculará adicionalmente, de acuerdo a lo estipulado en esta Norma para cada caso.

u) La dotación para áreas verdes será de 2 L/d por m<sup>2</sup>. No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.

Se determinará la dotación para el sistema de agua potable para la población proyectada de la I.E. N°15313.

**Cuadro N°02. Dotación para el sistema de agua potable proyectado**

AMBIENTES/ALUMNOS	USO (R.N.E.)	Área/alumn./asientos			Dotación		Dotación pacial
		turnos	cant.	unid.	cant.	unid	lt/día
<i>Personal no residente (docentes, directivos, personal administrativo)</i>	PERSONAL	-	12.00	personas	50.00	l/p/d	600.00
<b>NIVEL PRIMARIA</b>							
Jardines	ÁREAS VERDES	-	153.20	m2	2.00	l/p/d	306.40
Aula 1er Grado	AULAS	-	25.00	Alumnos	50.00	l/p/d	1250.00
Aula 2do Grado	AULAS	-	25.00	Alumnos	50.00	l/p/d	1250.00
Aula 3er Grado	AULAS	-	25.00	Alumnos	50.00	l/p/d	1250.00
Aula 4to Grado	AULAS	-	25.00	Alumnos	50.00	l/p/d	1250.00
Aula 5to Grado	AULAS	-	25.00	Alumnos	50.00	l/p/d	1250.00
Aula 6to Grado	AULAS	-	25.00	Alumnos	50.00	l/p/d	1250.00

Dotación total (lt/día) =	<b>8406.40</b>
Dotación total (m3/día) =	<b>8.41</b>

**CÁLCULO DE LOS VOLÚMENES DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO**

Se está proyectando un sistema indirecto mediante Cisterna – Tanque elevado. De acuerdo al ítem 2.4 de la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, expresamente dice lo siguiente:

e) Cuando sea necesario emplear una combinación de cisterna, bomba de elevación y tanque elevado, la capacidad de la primera no será menor de las  $\frac{3}{4}$  partes de la dotación diaria y la del segundo no menor de  $\frac{1}{3}$  de dicho volumen.

**Cuadro N°03. Volumen de cisterna y tanque elevado**

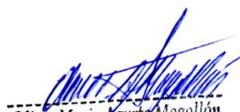
	Volumen (m3)
Cisterna =	6.30
Tanque Elevado =	2.80

De acuerdo a los prototipos de diseño para cisterna y tanque elevado de nivel primario, se tiene un volumen propuesto de cisterna es de 7.25 m3 y 02 tanques elevados de polietileno de 1.50m3. Por lo tanto el diseño de la cisterna y tanque elevado del presente proyecto se ajustará al prototipo estándar planteado. Las dimensiones de cisterna y tanque elevado quedan de la siguiente forma:

**Cuadro N°04. Dimensiones de Cisterna y Tanque Elevado**

Estructura	Largo (m)	Ancho (m)	Tirante de agua (m)	Altura (m)	Volumen de agua (m3)	Volumen real (m3)	Cumple
Cisterna	2.45	1.85	1.60	2.00	7.25	9.07	Cumple
Tanque Elevado (2)	-	-	-	-	3.00	-	Cumple

**CÁLCULO DEL CONSUMO DIARIO**

  
 Oliver Mario Aguirre Mogollón  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 164475  
 CONSULTOR

El consumo mínimo diario de agua potable doméstico, en lt/día se calcula según el Cap. 2 Art.2.2 de la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, obteniendo el siguiente resultado:

**Cuadro N°05. Unidades Hunter Totales**

AMBIENTE	Cantidad de aparato sanitario						Total
	Inodoro Tanque	Lavatorio	Urinario	Ducha	Lavadero	Grifo	
UH	5	2	3	4	3	5	
<b>NIVEL PRIMARIO</b>							
<b>PRIMER PISO</b>							
SS.HH. Varones	1	1	1	0	0	0	10
SS.HH. Discapacitados	1	1	0	0	0	0	7
SS.HH. Mujeres	1	1	0	0	0	0	7
<b>SEGUNDO PISO</b>							
SS.HH. Varones	1	1	1	0	0	0	10
SS.HH. Discapacitados	1	1	0	0	0	0	7
Cuarto de servicio	0	0	0	0	0	1	5
<b>TERCER PISO</b>							
SS.HH. Varones	1	1	1	0	0	0	10
SS.HH. Mujeres	1	1	0	0	0	0	7
Cuarto de servicio	0	0	0	0	0	1	5
<b>COCINA</b>	0	0	0	0	1	0	3
<b>SS.HH. ADMINISTRATIVOS</b>							
SS.HH. Varones	1	1	1	0	0	0	10
SS.HH. Discapacitados	1	1	0	0	0	0	7
SS.HH. Mujeres	1	1	0	0	0	0	7
Jardinería	0	0	0	0	0	2	10
<b>TOTAL =</b>							<b>105</b>

- Número de unidades (gasto probable) total = 105 UH.
- Caudal a conducir = 1.71 lt/s (Considerando la máxima demanda simultánea de la institución educativa)

### **LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA POTABLE**

De acuerdo al Anexo N°05. Diámetros de tubería de impulsión en función del gasto de bombeo; de la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, se determina lo siguiente:

Volumen neto del tanque elevado (2) = 3.00 m<sup>3</sup> (1.50 m<sup>3</sup>/cu)

Número de Unidades (Gasto probable) = 105 U.H

Longitud Horizontal de Tubería = 1.65 m

Longitud Vertical de Tubería = 12.25 m

Caudal de bombeo = 0.84 lt/s (Llenado en 1 hora)

Caudal a conducir = 1.71 lt/s (Considerando la Máxima demanda simultánea de la edificación)

De lo anterior y considerando las pérdidas de cargas locales se determina que:

Altura dinámica total (min) = 12.00 m

Caudal a conducir = 0.83 lt/s – 1.71 lt/s

De acuerdo a la Norma IS.010. Instalaciones Sanitarias en Edificaciones del R.N.E, en el Anexo 05. Diámetros de las tuberías de impulsión en función del gasto de bombeo, se tiene que:

**Diámetro de la tubería = 1 1/4" (PVC C-10)**

**EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA POTABLE**

El equipo de bombeo propuesto será de 01 Electrobomba Centrifuga:

Caudal = 2.67 lt/s

Alcance máximo = 40.00 m

Alcance mínimo = 18.00 m

Potencia Estimada = 1.50 HP

Tipo de conexión = Monofásica

**CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE INGRESO DE AGUA POTABLE DE LA RED PÚBLICA**

Presión mínima de Red Pública (Asumida)	Pr = 12.00 m.c.a.
Presión mínima del agua en la salida a la Cisterna	Ps = 2.00 m.c.a.
Desnivel de la red pública a la entrada de la cisterna	He = +1.00 m.
Volumen de la Cisterna (Consumo estatal)	Vc = 7.25 m <sup>3</sup> .
Tiempo de llenado de la Cisterna (Asumido)	Tc = 4.00 horas.

**Cálculo del gasto de entrada:**

$$Q = \text{Volumen} / \text{Tiempo}$$

$$Q = 7250 \text{ lt} / 14,400 \text{ s} = 0.50 \text{ Lt/s.}$$

$$Q = 7.98 \text{ GPM}$$

**Carga disponible:**

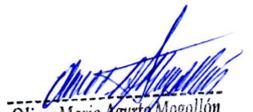
$$H_f = Pr - (Ps + H_t)$$

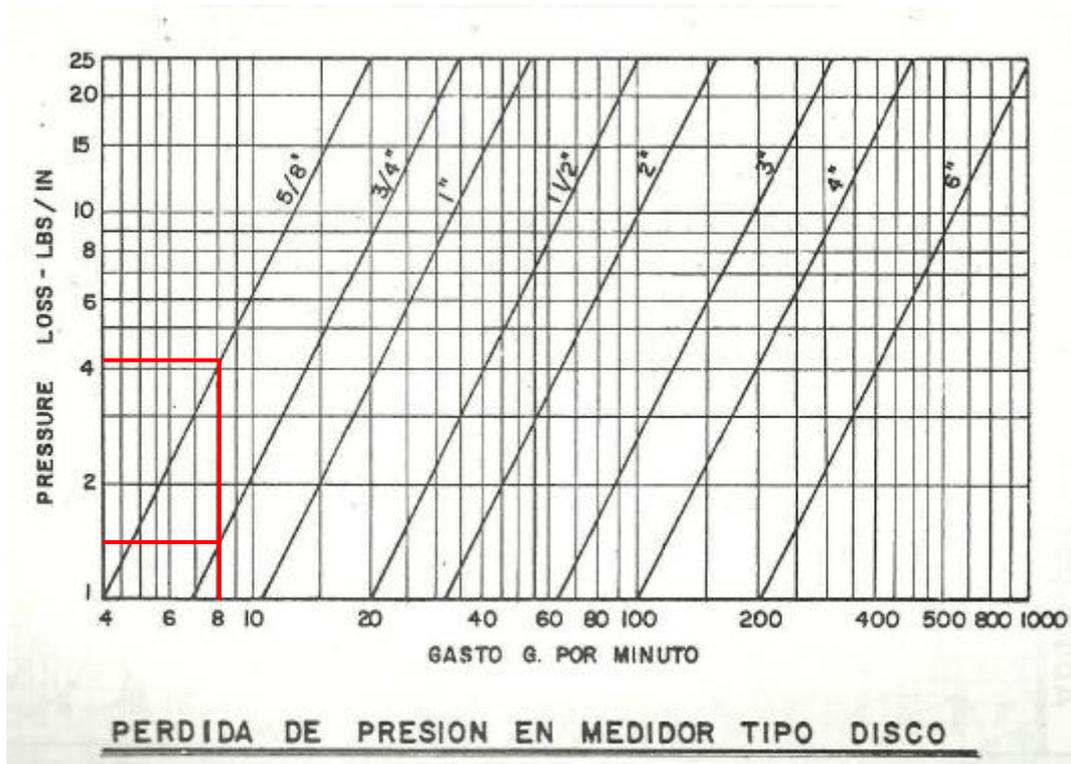
$$H_f = 12.00 \text{ m.c.a.} - (2.00 \text{ m.c.a.} + 1.00 \text{ m.c.a.})$$

$$H_f = 9.00 \text{ m.c.a (12.798 PSI)}$$

**Selección del diámetro del medidor**

Con el caudal  $Q=7.98$  GPM vamos al ábaco de Pérdidas de Presión en Medidor tipo Disco, y seleccionamos un medidor:

  
Oliver Mario Aguirre Mogollón  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 164475  
CONSULTOR



Si seleccionamos un medidor de Ø3/4” se tiene una pérdida de carga de 1.50PSI; y si seleccionamos un medidor de Ø5/8” se tiene una pérdida de carga de 4.10PSI.

Las pérdidas de carga de acuerdo al medidor escogido no deben sobrepasar el 50% de la carga disponible ( $50\% H_f = 6.40\text{PSI} > 1.50\text{PSI}$ ).

Por lo tanto, si el diámetro de la conexión estatal proyectada se asume de Ø3/4”, entonces se selecciona un medidor de Ø3/4”; y ambos son suficientes para el llenado de la Cisterna Proyectada (Volumen útil de  $7.25 \text{ m}^3$  en un tiempo de 4horas).

**Diámetro del medidor proyectado = Ø3/4”**

**DIMENSIONAMIENTO DE LA ACOMETIDA DE AGUA QUE VA DEL MEDIDOR A LA CISTERNA PROYECTADA DE  $7.00\text{M}^3$**

Caudal requerido de la red pública	$Q = 0.50 \text{ Lt/s.}$
Carga disponible	$H_f = 9.00 \text{ m.c.a.}$
Pérdida de carga en el medidor	$H_m = 1.056 \text{ m.c.a.}$
Diámetro de conexión estatal proyectada	$\text{Ø} = 3/4''$
Longitud de tubería (Medidor – Cisterna)	$L \text{ tub.} = 38.00 \text{ m.}$

**La nueva carga disponible**

$H_f^* = H_f - H_m$   
 $H_f^* = 9.00 \text{ m.c.a.} - 1.056 \text{ m.c.a.}$   
 $H_f^* = 7.94 \text{ m.c.a.}$

**Acometida de caja de conexión estatal a Cisterna**

Oliver Mario Aguirre Mogollón  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 164475  
 CONSULTOR

De acuerdo al plano, tenemos que la longitud de tubería desde el Medidor hasta la Cisterna es:

$$L \text{ tub.} = 35.86\text{m}$$

Asumiremos que dicha tubería será de **PVC SAP C-10 Ø = 3/4"**

### Pérdida de Carga en la Tubería de Alimentación a la Cisterna

Tomando en consideración las pérdidas de carga locales por accesorios según diámetro, tenemos que:

Diámetro	Codo	Tee	Contrac (1/4")	Contrac (1/2")	Contrac (3/4")	Válvula Compuerta	Válvula Check	Válvula Flotadora
3/4"	1.08	1.55	0.36	0.29	0.16	0.16	2.16	5.00

De acuerdo al plano, tenemos las siguientes válvulas y accesorios:

Ubicación	Codo	Tee	Contrac (1/4")	Contrac (1/2")	Contrac (3/4")	Válvula Compuerta	Válvula Check	Válvula Flotadora
Red Pública - Conexión	1	0	0	0	0	1	0	0
Conexión - Cisterna	2	0	0	0	0	1	1	1

Calculando la pérdida de carga total desde la caja de conexión estatal hasta la Cisterna:

Para Tubería PVC C H.W.=150

RED DE AGUA POTABLE									
CÁLCULO DE DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDA DE CARGA									
TRAMO	Long.	L equiv.	L total	Q	Diámetro		Velocidad	S real	H fric.
	m	m	m	lt/s	pulg.		m/s	m/m	m
Red Pública - Conexión	2.20	1.24	3.44	0.49	3/4"	0.75	1.72	0.18	0.61
Conexión - Cisterna	35.86	9.48	45.34	0.49	3/4"	0.75	1.72	0.18	7.98

Luego; la pérdida de carga desde la red pública hasta la Cisterna será:

$$H_f'' = 0.61 + 7.98 = 8.59 \text{ m.c.a.}$$

### Selección del diámetro de la tubería de alimentación a la Cisterna

Como  $H_f' < H_f''$  (7.94 m.c.a. < 8.59 m.c.a.), seleccionamos una tubería de mayor diámetro hasta que la pérdida de carga se menor que la carga disponible:

Tomando en consideración las pérdidas de carga locales por accesorios según diámetro, tenemos que:

Diámetro	Codo	Tee	Contrac (1/4")	Contrac (1/2")	Contrac (3/4")	Válvula Compuerta	Válvula Check	Válvula Flotadora
3/4"	1.08	1.55	0.36	0.29	0.16	0.16	2.16	5.00

De acuerdo al plano, tenemos las siguientes válvulas y accesorios:

Ubicación	Codo	Tee	Contrac (1/4")	Contrac (1/2")	Contrac (3/4")	Válvula Compuerta	Válvula Check	Válvula Flotadora
Red Pública - Conexión	1	0	0	0	0	1	0	0
Conexión - Cisterna	2	0	0	0	1	1	1	1

Calculando la pérdida de carga total desde la caja de conexión estatal hasta la Cisterna:

Para Tubería PVC C H.W.=150

RED DE AGUA POTABLE									
CÁLCULO DE DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDA DE CARGA									
TRAMO	Long.	L equiv.	L total	Q	Diámetro		Velocidad	S real	H fric.
	m	m	m	lt/s	pulg.		m/s	m/m	m
Red Pública - Conexión	2.20	1.24	3.44	0.49	3/4"	0.75	1.72	0.18	0.61
Conexión - Cisterna	35.86	9.65	45.51	0.49	1"	1.00	0.97	0.04	1.97

Luego; la pérdida de carga desde la red pública hasta la Cisterna será:

$$H_f'' = 0.61 + 1.97 = 2.58 \text{ m.c.a.}$$

Como  $H_f' > H_f''$  (8.05 m.c.a. > 2.58 m.c.a.)

Por lo tanto, el diámetro es correcto

**Diámetro de la tubería de ingreso = Ø 1" PVC SAP C-10**

## CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS DE DESAGÜE

### **Desagüe y Ventilación**

Se ha calculado en base a la NORMA IS.010. Cap.6, Art 6.1. del Reglamento Nacional de Edificaciones, los diámetros de las tuberías de las redes de desagüe y ventilación, se han determinado de acuerdo al número de unidades de descarga de los aparatos sanitarios. Las dimensiones y profundidades de las cajas de registro se han diseñado de acuerdo a la norma sanitaria (NORMA IS.010, Cap. 6, Art 6.1, k).

## CÁLCULO DE LA DESCARGA

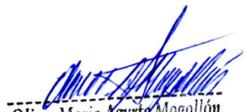
**Cuadro N°06. Unidades de descarga**

AMBIENTE	Cantidad de aparato sanitario						Total
	Inodor Tanque	Lavatorio	Urinario	Ducha	Lavadero	Sumidero	
<b>UD</b>	4	2	4	3	2	2	
<b>NIVEL PRIMARIO</b>							
<b>PRIMER PISO</b>							
SS.HH. Varones	1	1	1	0	0	0	<b>10</b>
SS.HH. Discapacitados	1	1	0	0	0	0	<b>6</b>
SS.HH. Mujeres	1	1	0	0	0	0	<b>6</b>
<b>SEGUNDO PISO</b>							
SS.HH. Varones	1	1	1	0	0	0	<b>10</b>
SS.HH. Discapacitados	1	1	0	0	0	0	<b>6</b>
Cuarto de servicio	0	0	0	0	0	1	<b>2</b>
<b>TERCER PISO</b>							
SS.HH. Varones	1	1	1	0	0	0	<b>10</b>
SS.HH. Mujeres	1	1	0	0	0	0	<b>6</b>
Cuarto de servicio	0	0	0	0	0	1	<b>2</b>
<b>COCINA</b>	0	0	0	0	1	1	<b>4</b>
<b>SS.HH. ADMINISTRATIVOS</b>							
SS.HH. Varones	1	1	1	0	0	0	<b>10</b>
SS.HH. Discapacitados	1	1	0	0	0	0	<b>6</b>
SS.HH. Mujeres	1	1	0	0	0	0	<b>6</b>

<b>TOTAL =</b>	<b>84</b>
----------------	-----------

Como el número de unidades de descarga total es de 90 U.D, se requerirá como mínimo 01 conexión estatal de desagüe.

Se utilizarán cajas de registro de 12" x 24" en todo cambio de dirección, pendiente, material o diámetro y cada 15.00m de largo como máximo en tramos rectos; las cuales se ubicaran a una profundidad máxima de 0.80m y una tubería de desagüe de 6" como máximo.

  
 Oliver Mario Aguirre Mogollón  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 164475  
 CONSULTOR

**CÁLCULO DE LA HDT**

Consideraciones:

Pmín. (Pto. Desfavorable) Urinario = 2.09 m.c.a. (mínimo)

**Cuadro N°07. Pérdidas de carga y presión en red de distribución**

RED DE AGUA POTABLE													
CÁLCULO DE DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDA DE CARGA AL APARATO SANITARIO MÁS DESFAVORABLE													
TRAMO	Long.	L equiv.	L total	U.H	Q	H (Altura)	Diámetro		Velocidad	S real	h real	P inicial	P final
	m	m	m	unid	lt/s	m	pulg.		m/s	m/m	m	m	m
TANQUE ELEVADO 01 - TEE AZOTEA	1.55	0.31	1.86	52	0.86	2.20	1 1/4"	1.25	1.09	0.04	0.08	0.00	2.12
TANQUE ELEVADO 02 - TEE AZOTEA	2.20	0.44	2.64	53	0.86	2.20	1 1/4"	1.25	1.09	0.04	0.11	0.00	2.09
TEE AZOTEA - TEE NIVEL 3	4.04	0.81	4.85	105	1.71	4.04	1 1/4"	1.25	2.16	0.15	0.72	2.12	5.45
TEE NIVEL 3 - TEE NIVEL 2	3.40	0.68	4.08	22	0.58	3.40	1 1/4"	1.25	0.73	0.02	0.08	5.45	8.76
TEE NIVEL 2 - CODO 45° NIVEL 1	3.53	0.71	4.24	14	0.42	3.53	1 1/4"	1.25	0.53	0.01	0.05	8.76	12.25

*Oliver Mario Aguirre Mogollón*  
 Oliver Mario Aguirre Mogollón  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 164475  
 CONSULTOR

**Cuadro N°08. Pérdidas de carga y presión de salida en Pto. más desfavorable de Nivel 03**

NIVEL 3													
TRAMO	Long.	Lequiv.	L total	U.H	Q	H (Altura)	Diámetro	Velocidad	S real	h real	P inicial	P final	
	m	m	m	unid	lt/s	m	pulg.	m/s	m/m	m	m	m	
<b>SS.HH. MUJERES</b>													
TEE NIVEL 3 - TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°01	0.28	0.06	0.34	22	0.58	0.00	1"	1.00	1.14	0.06	0.02	5.45	5.43
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°01 - TEE RECTA	1.33	0.27	1.60	7	0.28	0.00	3/4"	0.75	0.98	0.06	0.10	5.43	5.33
TEE RECTA - LAVATORIO	0.78	0.16	0.94	2	0.10	0.00	1/2"	0.50	0.79	0.07	0.06	5.33	5.26
TEE RECTA - CODO 45°	1.60	0.32	1.92	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.08	5.26	5.18
CODO 45° - INODORO	0.51	0.10	0.61	5	0.25	0.00	1/2"	0.50	1.97	0.36	0.22	5.18	4.96
<b>CUARTO DE SERVICIO</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°01 - TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°02	0.34	0.07	0.41	15	0.44	0.00	3/4"	0.75	1.54	0.14	0.06	5.43	5.37
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°02 - GRIFO	0.66	0.13	0.79	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.03	5.37	5.33
<b>SS.HH. HOMBRES</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°02 - TEE RECTA	1.42	0.28	1.70	10	0.43	0.00	3/4"	0.75	1.51	0.14	0.24	5.37	5.13
TEE RECTA N°01- LAVATORIO	1.24	0.25	1.49	2	0.10	0.00	1/2"	0.50	0.79	0.07	0.10	5.13	5.03
TEE RECTA N°01 - TEE RECTA N°02	0.96	0.19	1.15	8	0.29	0.00	3/4"	0.75	1.02	0.07	0.08	5.13	5.05
TEE RECTA N°02 - URINARIO	1.24	0.25	1.49	3	0.12	0.00	1/2"	0.50	0.95	0.09	0.14	5.05	4.91
TEE RECTA N°02 - CODO 45°	1.32	0.26	1.58	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.07	5.05	4.99
CODO 45° - INODORO	0.96	0.19	1.15	5	0.23	0.00	1/2"	0.50	1.82	0.31	0.36	4.99	4.63

  
 Oliver Mario Aguirre Mogollón  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 164475  
 CONSULTOR

**Cuadro N°09. Pérdidas de carga y presión de salida en Pto. más desfavorable en Nivel 02**

NIVEL 2													
TRAMO	Long.	Lequiv.	L total	U.H	Q	H (Altura)	Diámetro	Velocidad	S real	h real	P inicial	P final	
	m	m	m	unid	lt/s	m	pulg.	m/s	m/m	m	m	m	
<b>SS.HH. MUJERES</b>													
TEE NIVEL 3 - TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°01	0.28	0.06	0.34	22	0.58	0.00	1"	1.00	1.14	0.06	0.02	8.76	8.74
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°01 - TEE RECTA	1.33	0.27	1.60	7	0.28	0.00	3/4"	0.75	0.98	0.06	0.10	8.74	8.64
TEE RECTA - LAVATORIO	0.78	0.16	0.94	2	0.10	0.00	1/2"	0.50	0.79	0.07	0.06	8.64	8.58
TEE RECTA - CODO 45°	1.60	0.32	1.92	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.08	8.58	8.50
CODO 45° - INODORO	0.51	0.10	0.61	5	0.25	0.00	1/2"	0.50	1.97	0.36	0.22	8.50	8.27
<b>CUARTO DE SERVICIO</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°01 - TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°02	0.34	0.07	0.41	15	0.44	0.00	3/4"	0.75	1.54	0.14	0.06	8.74	8.68
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°02 - GRIFO	0.66	0.13	0.79	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.03	8.68	8.65
<b>SS.HH. HOMBRES</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°02 - TEE RECTA	1.42	0.28	1.70	10	0.43	0.00	3/4"	0.75	1.51	0.14	0.24	8.68	8.45
TEE RECTA N°01- LAVATORIO	1.24	0.25	1.49	2	0.10	0.00	1/2"	0.50	0.79	0.07	0.10	8.45	8.35
TEE RECTA N°01 - TEE RECTA N°02	0.96	0.19	1.15	8	0.29	0.00	3/4"	0.75	1.02	0.07	0.08	8.45	8.37
TEE RECTA N°02 - URINARIO	1.24	0.25	1.49	3	0.12	0.00	1/2"	0.50	0.95	0.09	0.14	8.37	8.23
TEE RECTA N°02 - CODO 45°	1.32	0.26	1.58	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.07	8.37	8.30
CODO 45° - INODORO	0.96	0.19	1.15	5	0.23	0.00	1/2"	0.50	1.82	0.31	0.36	8.30	7.94

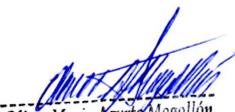
  
 Oliver Mario Aguero Mogollón  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 164475  
 CONSULTOR

**Cuadro N°10. Pérdidas de carga y presión de salida en Pto. más desfavorable en Nivel 01**

NIVEL 1													
TRAMO	Long.	L equiv.	L total	U.H	Q	H (Altura)	Diámetro		Velocidad	S real	h real	P inicial	P final
	m	m	m	unid	lt/s	m	pulg.		m/s	m/m	m	m	m
<b>SS.HH. MUJERES</b>													
TEE NIVEL 3 - TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°01	0.28	0.06	0.34	61	1.25	0.00	1"	1.00	2.47	0.25	0.08	12.25	12.16
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°01 - TEE RECTA	1.33	0.27	1.60	7	0.28	0.00	3/4"	0.75	0.98	0.06	0.10	12.16	12.06
TEE RECTA - LAVATORIO	0.78	0.16	0.94	2	0.10	0.00	1/2"	0.50	0.79	0.07	0.06	12.06	12.00
TEE RECTA - CODO 45°	1.60	0.32	1.92	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.08	12.00	11.92
CODO 45° - INODORO	0.51	0.10	0.61	5	0.25	0.00	1/2"	0.50	1.97	0.36	0.22	11.92	11.70
<b>SS.HH. DISCAPACITADOS</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°01 - TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°02	0.34	0.07	0.41	54	1.19	0.00	1"	1.00	2.35	0.22	0.09	12.16	12.07
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°02 - TEE DE DISTRIBUCIÓN N°03	1.27	0.25	1.52	44	1.00	0.00	1"	1.00	1.97	0.16	0.25	12.07	11.83
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°03 - TEE RECTA	0.69	0.14	0.83	7	0.28	0.00	3/4"	0.75	0.98	0.06	0.05	11.83	11.77
TEE RECTA - INODORO	0.56	0.11	0.67	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.03	11.77	11.74
TEE RECTA - LAVATORIO	1.57	0.31	1.88	2	0.10	0.00	3/4"	0.75	0.35	0.01	0.02	11.77	11.76
<b>SS.HH. HOMBRES</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°02 - TEE RECTA	1.42	0.28	1.70	10	0.43	0.00	3/4"	0.75	1.51	0.14	0.24	12.07	11.84
TEE RECTA N°01- LAVATORIO	1.24	0.25	1.49	2	0.10	0.00	1/2"	0.50	0.79	0.07	0.10	11.84	11.74
TEE RECTA N°01 - TEE RECTA N°02	0.96	0.19	1.15	8	0.29	0.00	3/4"	0.75	1.02	0.07	0.08	11.84	11.76
TEE RECTA N°02 - URINARIO	1.24	0.25	1.49	3	0.12	0.00	1/2"	0.50	0.95	0.09	0.14	11.76	11.62
TEE RECTA N°02 - CODO 45°	1.32	0.26	1.58	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.07	11.76	11.69
CODO 45° - INODORO	0.96	0.19	1.15	5	0.23	0.00	1/2"	0.50	1.82	0.31	0.36	11.69	11.33
<b>COCINA</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°03 - TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°04	4.90	0.98	5.88	37	0.86	0.00	1"	1.00	1.70	0.12	0.72	11.83	11.10
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°04 - LAVADERO	18.68	3.74	22.42	3	0.12	0.00	1"	1.00	0.24	0.00	0.07	11.10	11.03
<b>JARDINERÍA - ÁREA VERDE INTERIOR</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°04 - TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°05	6.47	1.29	7.76	34	0.82	0.00	1"	1.00	1.62	0.11	0.87	11.10	10.23
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°05 - GRIFO	2.22	0.44	2.66	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.12	10.23	10.11

**Cuadro N°11. Pérdidas de carga y presión de salida en Pto. más desfavorable en Nivel 01**

<b>SS.HH. ADMINISTRATIVOS</b>													
<b>SS.HH. MUJERES</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°05 - TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°06	15.75	3.15	18.90	29	0.73	0.00	1"	1.00	1.44	0.09	1.72	10.23	8.51
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°06 - TEE RECTA N°01	2.89	0.58	3.47	24	0.61	0.00	3/4"	0.75	2.14	0.26	0.92	8.51	7.60
TEE RECTA N°01 - LAVATORIO	0.88	0.18	1.06	2	0.10	0.00	1/2"	0.50	0.79	0.07	0.07	7.60	7.53
TEE RECTA N°01 - TEE RECTA N°02	0.55	0.11	0.66	22	0.58	0.00	3/4"	0.75	2.03	0.24	0.16	7.60	7.44
TEE RECTA N°02 - INODORO	0.60	0.12	0.72	5	0.23	0.00	1/2"	0.50	1.82	0.31	0.23	7.44	7.21
<b>SS.HH. HOMBRES</b>													
TEE RECTA N°02 - TEE RECTA N°03	0.72	0.14	0.86	17	0.48	0.00	3/4"	0.75	1.68	0.17	0.15	7.44	7.29
TEE RECTA N°03 - URINARIO	0.88	0.18	1.06	3	0.12	0.00	1/2"	0.50	0.95	0.09	0.10	7.29	7.19
TEE RECTA N°03 - TEE RECTA N°04	0.74	0.15	0.89	14	0.42	0.00	3/4"	0.75	1.47	0.13	0.12	7.29	7.17
TEE RECTA N°04 - TEE RECTA N°05	0.39	0.08	0.47	7	0.28	0.00	3/4"	0.75	0.98	0.06	0.03	7.17	7.15
TEE RECTA N°05 - INODORO	0.54	0.11	0.65	5	0.23	0.00	1/2"	0.50	1.82	0.31	0.20	7.15	6.94
TEE RECTA N°05 - LAVATORIO	1.44	0.29	1.73	2	0.10	0.00	1/2"	0.50	0.79	0.07	0.12	7.15	7.03
<b>SS.HH. DISCAPACITADOS</b>													
TEE RECTA N°03 - TEE RECTA N°06	0.64	0.13	0.77	7	0.28	0.00	3/4"	0.75	0.98	0.06	0.05	7.29	7.24
TEE RECTA N°06 - LAVATORIO	0.88	0.18	1.06	2	0.10	0.00	1/2"	0.50	0.79	0.07	0.07	7.24	7.17
TEE RECTA N°06 - INODORO	1.64	0.33	1.97	5	0.23	0.00	1/2"	0.50	1.82	0.31	0.62	7.24	6.63
<b>JARDINERÍA - ÁREA VERDE FRONTIS</b>													
TEE RECTA DE DISTRIBUCIÓN N°06 - GRIFO	10.83	2.17	13.00	5	0.23	0.00	3/4"	0.75	0.81	0.04	0.56	8.51	7.95

  
 Oliver Mario Aguirre Mogollón  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 164475  
 CONSULTOR

## **CONCLUSIONES SOBRE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA**

Las conclusiones más importantes respecto de los tópicos de ingeniería básica son los siguientes:

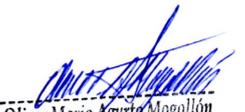
Existe coherencia entre el diseño arquitectónico y el planteamiento de las instalaciones sanitarias, convirtiendo al proyecto en un elemento integral y funcional.

El sistema de instalaciones sanitarias satisface la demanda por parte de los alumnos, docentes y personal administrativo que hará uso de las instalaciones, y garantiza la adecuada evacuación de las aguas residuales sin atentar con el ambiente.

### **8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS**

Los planos que conforman el Proyecto de Instalaciones Sanitarias son los siguientes:

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ESCALA</b>
IS-01	RED INTERIOR DE AGUA	1:50
IS-02	RED INTERIOR DE DESAGÜE	1:50
IS-03	RED INTERIOR DE DRENAJE PLUVIAL	1:50
IS-04	DETALLE DE BIODIGESTOR DE 800 Lt.	1:25
IS-05	CISTERNA DE 15.00 M3 Y TANQUE ELEVADO DE 6.00 M3	1:25
IS-06	DETALLES VARIOS	-

  
Oliver Mario Aguirre Mogollón  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 164475  
CONSULTOR