

## MEMORIA DESCRIPTIVA ARQUITECTURA

<b>INSTITUCION EDUCATIVA</b>	:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 0024 PEDRO ENRIQUE GONZALES SOTO
<b>SERVICIO</b>	:	ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 0024 PEDRO ENRIQUE GONZALES SOTO, EN EL DISTRITO DE ATE, PROVINCIA DE LIMA Y REGIÓN DE LIMA.
<b>PROPIETARIO</b>	:	MINISTERIO DE EDUCACIÓN
<b>COORDINACIÓN</b>	:	PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED
<b>CÓDIGO MODULAR</b>	:	0317131 (PRIMARIA)
<b>CÓDIGO LOCAL ESCOLAR</b>	:	291853
<b>UBICACIÓN</b>	:	DEPARTAMENTO : LIMA PROVINCIA : LIMA DISTRITO : ATE CENTRO POBLADO : ATE DIRECCIÓN : AV. JOSE CARLOS MARIATEGUI N° 835

### 1. OBJETIVOS

Intervención de servicios higiénicos de la Institución Educativa para mejorar las condiciones de seguridad, confort, protección y a su vez mejorar las condiciones básicas de servicios de agua y saneamiento de la infraestructura educativa.

### 2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Actualmente, la Institución Educativa 0024 Pedro Enrique Gonzales Soto cuenta con (02) Unidades de SSHH (SSHH1: Primaria para mujeres y SSHH2: Primaria para varones). Además, tiene una unidad de baños exclusivamente para profesores. Todas las unidades se encuentran en el primer piso.

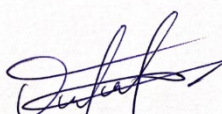
### 3. POBLACIÓN BENEFICIADA

Se beneficiará a toda la población escolar cuya carga educativa es de 1212 alumnos sólo para primaria. Primaria 620 del turno mañana y 592 del turno tarde.

- Profesores : 38
- Director : 1
- Alumnos : 1212

### 4. ESTADO DE LOS SERVICIOS BÁSICOS EN EL LOCAL ESCOLAR

- Acceso : Vías operativas asfaltadas.
- Tipo de vía : Avenida
- Estado : Regular
- Dotación de agua : De la red pública
- Desagüe : A la red pública



VICTOR JOEL DIAZ CONDOR  
Ingeniero Civil  
CIP N° 238637

- Servicio eléctrico : Directo de red pública

### 3. CANTIDAD DE APARATOS DEMANDADOS

Según la modificación de la Norma Técnica A.040 "Educación", del Numeral III.1 Arquitectura, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobada por D.S. N° 011-2006-VIVIENDA, Resolución Ministerial n°068-2020-ViVienda, publicado el 12 de marzo de 2020, la Dotación de Aparatos Sanitarios para Educación Básica Regular

	NIVEL Inicial (*)		Primaria / Secundaria	
APARATOS	Niños	Niñas	Niños	Niñas
Inodoro	1 c/25	1 c/25	1 c/60	1 c/30
Lavatorios (**)	1 c/25	1 c/25	1 c/30	1 c/30
Urinario (**)	1 c/25	-	1 c/60	-

Entonces la cantidad de aparatos que debería haber por varones y mujeres sería:

VARONES (toda la IIEE)	Nr. Estudiantes	lavatorios*	urinarios	inodoros
INICIAL				
PRIMARIA	332	12	6	6
SECUNDARIA				

MUJERES (toda la IIEE)	Nr. Estudiantes	lavatorios*	urinarios	inodoros
INICIAL				
PRIMARIA	305	11	N/A	11
SECUNDARIA				

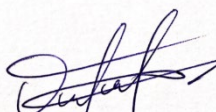
### 5. CRITERIOS DE DISEÑO GENERAL

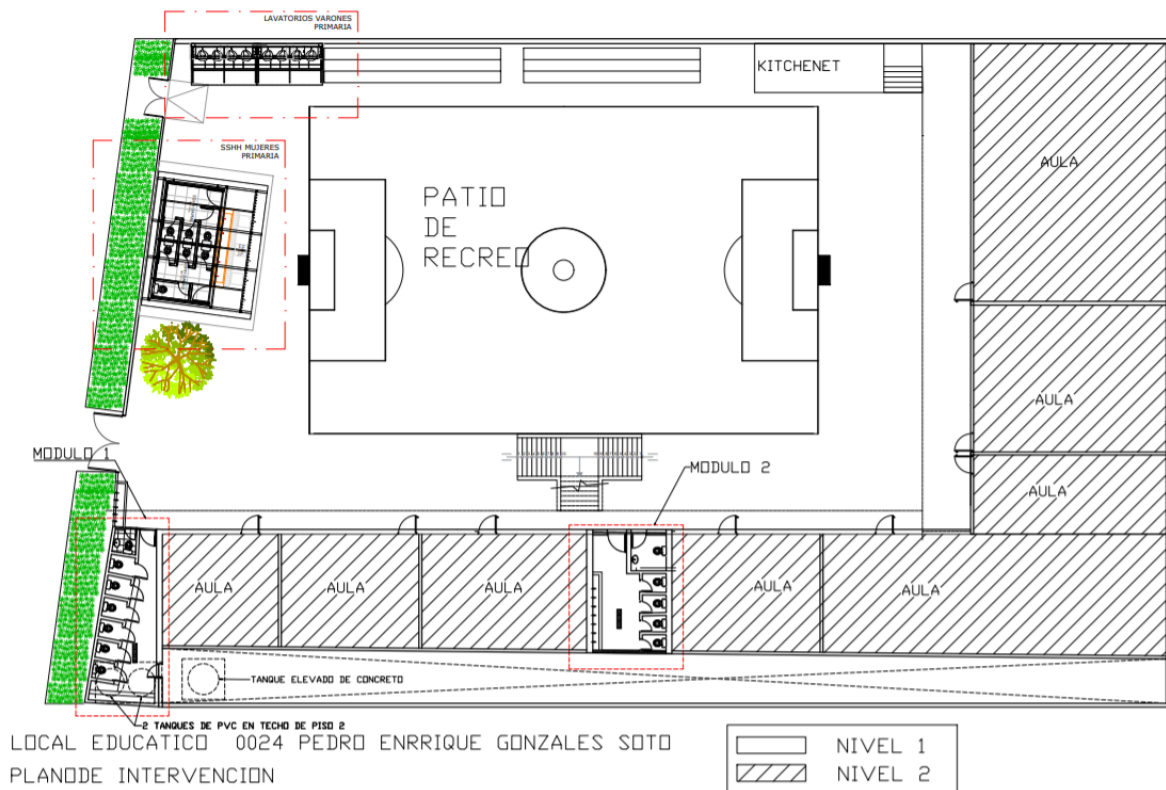
Como punto de partida se está tomando de base la Guía de Acondicionamiento de PRONIED, además de informe de intervención entregado por la institución. Sin embargo como parte de mejorar resultados y en base a la inspección, se están haciendo algunos cambios adicionales para mejorar el aspecto, funcionalidad y correcto uso de los SSHH. De la situación actual hay un requerimiento adicional de:

SSHH PRIMARIA: Varones: lavatorios: 8, urinarios: 0, inodoros: 0.  
Mujeres: lavatorios: 4, urinarios: 0, inodoros: 7

#### 5.1 CRITERIOS DE DISEÑO GENERAL

Según la inspección y trabajo en gabinete se observó que existe déficit en la dotación de lavaderos, inodoros; se procederá a complementar con accesorios y acabados. SSHH 1 Y SSHH 2 necesitarán acondicionamientos. Para complementar las unidades existentes se plantea colocar (02) lavaderos tipo 1 (Cerca del ingreso 2 del colegio) y (01) módulo tipo B para cumplir con el requerimiento adicional.

  
VICTOR JOEL DIAZ CONDOR  
Ingeniero Civil  
CIP N° 238637



## 5.1.1 SERVICIOS HIGIENICOS 1

### 5.1.1.1 ESTADO ACTUAL

#### CANTIDAD DE APARATOS

El SSHH 1 es el baño de primaria. El módulo para mujeres tiene (04) cubículos para inodoros, (01) lavadero corrido interior. Se observa déficit de lavaderos e inodoros. Así mismo, al costado del baño de mujeres (alumnas) se encuentra el baño de profesoras el cual cuenta con (01) inodoro y (01) lavadero.

#### ESTADO DE MUROS Y CIELO RASO

El estado de los muros es bueno, no se observó rajaduras durante la inspección. No se observó rayaduras por los alumnos o manchas superficiales. Por otro lado, el cielo raso cuenta con deterioro de pintura por existencia previa de otro tipo de luminarias.

#### ESTADO DE PUERTAS Y VENTANAS

La puerta de ingreso principal al baño de mujeres es de marco de fierro, la cual no tiene vidrio que separe los ambientes y se encuentra en estado regular porque tienen rayaduras y algunas perforaciones, además abren hacia dentro de los ambientes. Las puertas de los cubículos son de madera y se encuentran en buen estado sin rayaduras, escrituras ni manchados con pintura. Las ventanas son ventanas batientes con marco de fierro y en estado regular, por lo que necesitan mantenimiento, el vidrio si debe ser cambiado por uno de mayor seguridad.

## ESTADO DE ACABADOS EN PISOS Y MUROS

El estado del piso y el zócalo es bueno, sin embargo, con los cambios de diseño ajustados a la guía de acondicionamiento de PRONIED, el enchapado será nuevo para uniformizar con sólo tipo de cerámico. La pintura en los muros está en buen estado; sin embargo, para prolongar el buen estado de este será necesario pintar todos los muros.

## ESTADO DE ACCESORIOS

El SH1 no cuenta con accesorios como papeleras con tapa, dispensador de papel, ni espejo. Por otro lado, si cuenta con dispensadores de jabón líquido.

## ESTADO DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS

Los inodoros se encuentran en buen estado.

### 5.1.1.2 PROPUESTA

- En el módulo de mujeres (alumnas y profesoras) se colocará una nueva puerta de ingreso que abra hacia afuera, la cual deberá tener vidrio para poder separar los ambientes de baños y patio exterior.
- En el módulo de mujeres se cambiará el enchape para uniformizarlo con un mismo tipo.
- En el módulo de mujeres se refaccionará el cielo raso con tarrajeo y pintura general.
- En el módulo de mujeres se cambiará los inodoros con tanque por otros también de tanque con tapa.
- En el módulo de mujeres se cambiará las puertas de los cubículos de inodoros.
- Se reemplazará los muretes divisorios por unos de carpintería metálica.
- Se colocarán nuevos inodoros en los cubículos de los servicios higiénicos de mujeres.
- En el módulo de mujeres se colocarán todos los accesorios propuestos por la Guía de Acondicionamiento de PRONIED.
- En el módulo de mujeres se dará mantenimiento a los marcos de fierro de las ventanas y se cambiará el vidrio.
- En el módulo de mujeres se colocarán señales de seguridad e información.

## 5.1.2 SERVICIOS HIGIENICOS 2

### 5.1.2.1 ESTADO ACTUAL

#### CANTIDAD DE APARATOS

El SH2 actualmente es el baño de primaria. El módulo para varones tiene (06) cubículos para inodoros, (01) urinario corrido y (01) lavadero exterior. Tenido déficit de lavaderos para alumnos varones. Así mismo, se tiene un baño de profesores varones el cual tiene (01) inodoro, (01) lavadero.

#### ESTADO DE MUROS Y CIELO RASO

No se observa deterioro de los muros en todo el contorno del baño. Por otro lado, el cielo raso cuenta con deterioro de pintura.

#### ESTADO DE PUERTAS Y VENTANAS

La puerta de ingreso principal al baño de varones es de marco de fierro, la cual no tiene vidrio que separe los ambientes y se encuentran en estado regular porque tienen rayaduras y algunas perforaciones, además abren hacia dentro de los ambientes. Las puertas de los cubículos son de madera y se encuentran en buen estado sin rayaduras, escrituras ni manchados con pintura. Las ventanas son ventanas batientes con marco de fierro y no se encuentran en buen estado, por lo que necesitan mantenimiento, se debe incorporar vidrio para poder separar los ambientes. Existe una puerta interior con ventanas en mal estado que no tienen vidros que separen los ambientes.

## ESTADO DE ACABADOS EN PISOS Y MUROS

El estado del piso, el zócalo y los enchapados se encuentran en buen estado. La pintura en los muros está en buen estado; sin embargo, para prolongar el buen estado de este será necesario pintar todos los muros.

## ESTADO DE ACCESORIOS

El SH1 no cuenta con accesorios como papeleras con tapa, dispensador de papel, ni espejo. Por otro lado, no cuenta con la cantidad de dispensadores de jabón líquido necesarios.

## ESTADO DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS

Los inodoros tipo tanque no tienen tapa y las griferías están en buen estado.

### 5.1.1.2 PROPUESTA

- En el módulo de varones (alumnos y profesores) se colocará una nueva puerta de ingreso que abra hacia afuera con vidrios que puedan separar los ambientes de baños y patio exterior.
- En el módulo de varones se refaccionará los marcos de fierro de puertas y ventanas interior. Así mismo, se colocará vidrio para poder separar el patio exterior con el baño.
- En el módulo de varones se refaccionará el cielo raso con tarrajeo y pintura general.
- En el módulo de varones los muretes divisiones de inodoros serán cambiados por divisiones de carpintería metálica.
- En el módulo de varones se cambiará los inodoros con tanque por otros también de tanque con tapa.
- En el módulo de varones se colocará cerámico para el piso.
- En el módulo de varones se colocará enchapado en las paredes.
- En el módulo de varones se colocarán todos los accesorios propuestos por la Guía de Acondicionamiento de PRONIED.
- En el módulo de varones se dará mantenimiento a los marcos de fierro de las ventanas y se colocarán vidrios.
- En el módulo de varones se colocarán señales de seguridad e información.

### 5.1.3 MEJORAMIENTO DE ENTORNO

Actualmente cerca al SSHH2 existe un tanque elevado de concreto el cual no se encuentra en funcionamiento, por el que se propone demoler y construir uno en reemplazo para poder dotar de suministro de agua al colegio.

### 5.1.4 LAVADERO TIPO 1

Se propone colocar el lavadero tipo 1 cerca al ingreso para compensar el déficit de lavaderos para primaria, además al estar cerca al ingreso permite que los alumnos puedan lavarse las manos al entrar al colegio.

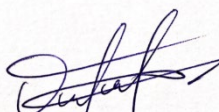
### 5.1.5 MODULO TIPO B

Se propone 01 Módulo tipo B para niñas de primaria para compensar el déficit de baños para niñas de primaria. Se colocará frente al patio principal porque hay espacios disponibles y para agrupar servicios.

En los exteriores se propone crear una rampa para acceder desde el patio y también mejorar la vereda entre el módulo C y el SH2. Se hará tratamiento de piso (texturas y grass) y mobiliario (poyos).

## 6. MATERIALES Y ACABADOS

Los materiales utilizados proceden de la zona y se les considera de disponibilidad inmediata para fines de la obra y futuras reparaciones. No se utilizan materiales que contengan concentraciones elevadas de elementos contaminantes de alto riesgo para la salud (asbesto, plomo)



VICTOR JOEL DIAZ CONDOR  
Ingeniero Civil  
CIP Nº 238637

#### Pisos de los ambientes interiores y exteriores

- Piso de porcelanato antideslizante de alto tránsito color gris de 60x60cm.
- El acabado del contrapiso de la vereda exterior será de cemento pulido con bruñas cada metro.
- Piso de adoquines 20x10x04

#### Zócalos y contrazócalos

- Zócalo de porcelánico blanco brillante 60X60 cm y rodoplast H=1.80 m.
- En exteriores que donde no hay zócalo se colocara contrazocalo gris 60x60cm

#### Enchape de lavaderos.

- Los lavaderos tendrán enchape porcelánico blanco brillante 60X60 cm

#### Revestimiento de muros columnas y vigas.

- Los muros interiores y el techo serán masillados y pintados con pintura latex y los muros exteriores se pintarán utilizando los colores utilizados en la I.E.

#### Carpintería Puertas.

- Para ingreso a los baños, las puertas serán de madera contraplacada según ET.
- Para ingreso a baños de discapacitados y baños de docente, la puerta será de madera contraplacada según ET.
- En los cubículos, las puertas serán de melamine hr color según ET.

#### Carpintería Ventana

- Celosía de MDF pulverizada con pintura acrílica color blanco.

## 6. PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución será de 60 días calendario.



VICTOR JOEL DIAZ CONDOR  
Ingeniero Civil  
CIP N° 238637



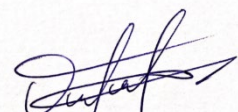
# MEMORIA DESCRIPTIVA

## INSTALACIONES SANITARIAS

PROYECTO  
"ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA I.E.  
0024 PEDRO ENRIQUE GONZALES SOTO, EN EL DISTRITO DE ATE  
Y PROVINCIA DE LIMA"



ING. HUGO ARANGOITIA VALLADARES  
CIP: 233945



VICTOR JOEL DIAZ CONDOR  
Ingeniero Civil  
CIP N° 238637



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....	3
1.1	INTRODUCCIÓN .....	3
1.2	BASE NORMATIVA .....	3
2.	UBICACIÓN .....	3
3.	OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	4
4.	LEVANTAMIENTO Y DIAGNÓSTICO SANITARIO .....	4
4.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE .....	4
4.1.1	Fuente de suministro .....	4
4.1.2	Conexión domiciliaria .....	4
4.1.3	Unidades de almacenamiento: cisternas y tanques elevados .....	4
4.1.4	Redes de alimentación y distribución de agua potable .....	5
4.2	SISTEMA DE DESAGÜE .....	5
4.2.1	Conexión domiciliaria y disposición .....	5
4.2.2	Redes de derivación y redes colectoras de desagüe .....	6
4.3	SERVICIOS HIGIÉNICOS .....	7
4.3.1	Ubicación .....	7
4.3.2	Cantidades .....	9
4.3.3	DIAGNÓSTICO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS .....	9
5.	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS .....	12
5.1	CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE .....	12
5.2	CÁLCULO DE LAS UNIDADES DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN .....	13
5.3	DETERMINACIÓN DEL NÚMERO REQUERIDO DE APARATOS SANITARIOS ....	13
5.4	CÁLCULO HIDRÁULICO .....	15
5.4.1	Máxima demanda simultanea (M.D.S.) .....	15
5.4.2	Equipo de bombeo .....	16
5.4.3	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS DE DESAGÜE .....	17
6.	CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO SANITARIO .....	18
6.1	RESPECTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE: .....	18
6.1.1	Conexión domiciliaria: .....	18
6.1.2	Unidades de almacenamiento: cisternas y tanque elevados: .....	18
6.1.3	Redes de agua potable: .....	18
6.2	RESPECTO DEL SISTEMA DE DESAGÜE: .....	18
6.2.1	Conexión domiciliaria: .....	18
6.2.2	Redes de derivación y redes colectoras de desagüe: .....	18
6.3	RESPECTO DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS: .....	19
7.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS E INSTALACIONES SANITARIAS DE LA I.E. ....	19



7.1	ALCANCES RESPECTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE:	19
7.2	ALCANCES RESPECTO DEL SISTEMA DE DESAGÜE, VENTILACIÓN Y LA DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES	20
7.3	ALCANCES COMPLEMENTARIOS RESPECTO DE LOS SSHH	20
8.	DOCUMENTOS ANEXOS	21

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.	Tanques elevados sobre los SSHH existentes	4
Fotografía 2.	Conexión del tanque elevados	5
Fotografía 3.	Ubicación de la conexión domiciliar de alcantarillado	6
Fotografía 4.	Red colectora de los SSHH	6
Fotografía 5.	Red colectora de los SSHH mujeres	7
Fotografía 6.	Vista exterior de los SSHH de mujeres	8
Fotografía 7.	Vista exterior de los SSHH hombres	8
Fotografía 8.	Inodoro del SSHH de mujeres	10
Fotografía 9.	Lavadero corrido del SSHH de hombres	10
Fotografía 10.	Válvula de control SSHH hombres	11
Fotografía 11.	Inodoro SSHH de hombres	11
Fotografía 12.	Lavatorio SSHH de hombres	12

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Cantidad de Aparatos sanitarios existentes para alumnos	9
Tabla 2.	Cantidad de Aparatos sanitarios existentes para docentes	9
Tabla 4.	Dotación para el Sistema de Agua Potable	13
Tabla 5.	Comparativo de volúmenes: diseño y existente	13
Tabla 6.	Dotación de SSHH requeridos según R.N.E	15
Tabla 7.	Unidades Hunter (UH) Totales	15
Tabla 8.	Especificaciones técnicas del equipo de bombeo	17
Tabla 9.	Unidades de Descarga (UD) Totales	17

## **MEMORIA DESCRIPTIVA – INSTALACIONES SANITARIAS**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : I.E. 0024 PEDRO ENRIQUE GONZALES SOTO  
SERVICIO : "ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS  
HIGIÉNICOS PARA LA I.E. 0024 PEDRO  
ENRIQUE GONZALES SOTO EN EL DISTRITO  
DE ATE Y PROVINCIA DE LIMA"  
PROPIETARIO : MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
COORDINACIÓN : PROGRAMA NACIONAL DE  
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED  
CÓDIGO LOCAL ESCOLAR : 291853

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

#### **1.1 INTRODUCCIÓN**

La presente Memoria comprende y describe las Instalaciones Sanitarias del Proyecto: "ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA I.E. PEDRO ENRIQUE GONZALES SOTO EN EL DISTRITO DE ATE Y PROVINCIA DE LIMA"

El presente documento contiene los cálculos hidráulicos justificativos para realizar el diseño sanitario del proyecto de intervención.

Se desarrolló sobre la base del proyecto de Arquitectura.

#### **1.2 BASE NORMATIVA**

Los parámetros de evaluación y diagnóstico utilizados en el desarrollo del proyecto se fundamentan en las normas siguientes:

- Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma Técnica A.040 Educación
- NM°068-2020 Modificación Norma Técnica A040 EDUCACIÓN RNE
- Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma Técnica A.080 Oficinas
- Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma Técnica IS.010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones

### **2. UBICACIÓN**

La Institución educativa "I.E. 0024 PEDRO ENRIQUE GONZALES SOTO", se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO : LIMA  
PROVINCIA: : LIMA  
DISTRITO: : ATE  
DIRECCIÓN: : AV. JOSE CARLOS MARIATEGUI 835

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Intervención de servicios higiénicos de la Institución Educativa para mejorar las condiciones de seguridad, confort, protección y a su vez mejorar las condiciones básicas de servicios de agua y saneamiento de la infraestructura educativa.

### 4. LEVANTAMIENTO Y DIAGNÓSTICO SANITARIO

#### 4.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

##### 4.1.1 Fuente de suministro

La I.E. tiene un sistema mixto, es decir, se abastece directamente de la red pública los SSHH de mujeres mientras que los SSHH de hombres se abastece de manera indirecta.

##### 4.1.2 Conexión domiciliaria

La I.E. cuenta con una conexión domiciliaria para el abastecimiento de agua.

##### 4.1.3 Unidades de almacenamiento: Tanques elevados

El sistema de abastecimiento es de Tipo indirecto. La I.E. cuenta con las siguientes unidades de almacenamiento de agua potable:

- Tanques elevados: 02 tanques que suman un total de 2 m<sup>3</sup>, los cuales abastece a los SSHH de los hombres.

La ubicación de las unidades se detalla en el Fotografía N°01 se aprecia los 02 tanques elevados, cada uno de 1m<sup>3</sup> que funcionan como vasos comunicantes (Ver fotografía N°2) y que en total suman un almacenamiento de 2 m<sup>3</sup> que abastecen a los SSHH. y en el plano IS-01.



**Fotografía 1. Tanques elevados sobre los SSHH existentes**



**Fotografía 2. Conexión del tanque elevados**

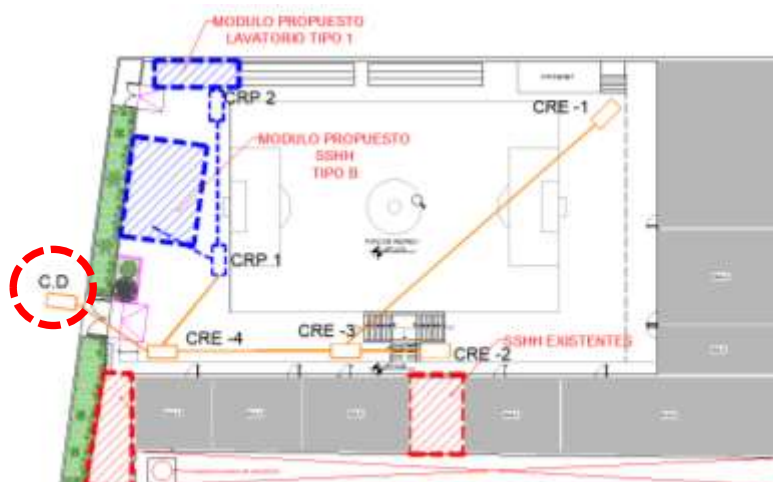
#### **4.1.4 Redes de alimentación y distribución de agua potable**

Diámetros  $\varnothing 1/2"$ -  $\varnothing 3/4"$ -  $\varnothing 1"$ . Material Tubería PVC Clase 10. El trazo de las redes de alimentación de diámetro de 1" va desde la cisterna hasta el tanque elevado ubicado encima de los servicios higiénicos, desde aquí salen los alimentadores de distribución de 1", que se derivan directamente hacia los servicios sanitarios, donde se conectan con los aparatos sanitarios en salidas de  $\varnothing 1/2"$ . Ver Plano IS-02.

#### **4.2 SISTEMA DE DESAGÜE**

##### **4.2.1 Conexión domiciliaria y disposición**

La I.E. cuenta con conexión domiciliaria de alcantarillado ubicada en la Av. José Carlos Mariátegui. Ver plano IS-05.



**Fotografía 3. Ubicación de la conexión domiciliar de alcantarillado**

#### 4.2.2 Redes de derivación y redes colectoras de desagüe

Diámetros  $\varnothing 2''$  -  $\varnothing 4''$ . Material Tubería PVC – SAP. Las descargas de los aparatos sanitarios son conectadas en salidas de  $\varnothing 2''$  -  $\varnothing 4''$  y se conectan a las redes de derivación de  $\varnothing 4''$ , que descargan hacia las cajas de registro y las redes colectoras de 4" que están por el patio y van hasta la conexión domiciliar de alcantarillado existente ubicada en la Av. José Carlos Mariátegui.

La red colectora de los SSHH del nivel inicial presenta un estado conservado de su infraestructura. Las cajas tienen sus tapas y están selladas. Ver Fotografía 4.



**Fotografía 4. Red colectora de los SSHH**

La red recolectora de los SS.HH. cuentan con cajas registros metálicas de 0.30mx 0.60m las cuales derivan el desagüe hasta la calle. Ver Fotografía 5.





**Fotografía 5. Red colectora de los SSHH mujeres**

#### 4.3 SERVICIOS HIGIÉNICOS

##### 4.3.1 Ubicación

Los Servicios higiénicos se encuentran distribuidos en cuatro zonas según el siguiente esquema:



**Gráfico N°01. Esquema de ubicación de los SSHH existentes y módulos proyectados**

Se cuenta con 02 módulos de SS.HH. para estudiantes mujeres y módulos de lavatorios Tipo I, en general ubicados en el primer piso del plantel. Ver plano IS-01



**Fotografía 6. Vista exterior de los SSH de mujeres**



**Fotografía 7. Vista exterior de los SSH hombres**



#### 4.3.2 Cantidades

A partir del Grafico N°01, se realizó el conteo de la dotación actual de SSHH con que cuenta la I.E. destinados para uso de los alumnos, personal docente, administrativo y del personal de servicio. Indicar que la institución educativa solo imparte clases al nivel de primaria en los turnos mañana y tarde, siendo el de mayor población estudiantil el turno mañana.

**Tabla 1. Cantidad de Aparatos sanitarios existentes para alumnos**

Uso	Nivel	Hombres				Mujeres		
		Inod.	Lav.	Uri.	Duch.	Inod.	Lav.	Duch.
Alumnos	I	0	0	0	-	0	0	-
	P	6	5	6	-	4	7	-
	S	0	0	0	-	0	0	-
	Total	6	5	6	0	4	7	-

Nota: I: Inicial, P: Primaria, S: Secundaria

**Tabla 2. Cantidad de Aparatos sanitarios existentes para docentes**

Uso	Nivel	Zona	Hombres				Mujeres		
			Inod.	Lav.	Uri.	Duch.	Inod.	Lav.	Duch.
Personal docente, admin., etc.	I-P-S	Total	1	1	-	1	1	1	1
		Total	1	1	-	1	1	1	1

Nota: I: Inicial, P: Primaria, S: Secundaria

#### 4.3.3 DIAGNÓSTICO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

##### 4.3.3.1 BAÑO 1: SSHH DE MUJERES.

Esta batería de baño cuenta con 04 inodoros y 07 grifos en un lavatorio corrido los cuales son usados por las estudiantes mujeres del turno mañana y tarde. Se realizará la remodelación según planos de arquitectura.

##### Aparatos sanitarios

##### Inodoros y sus accesorios

En general este ambiente cuenta los inodoros en buen estado; no presenta fuga de agua o rotura y rajadoras del accesorio, además cuenta con un tacho para papales y la tubería de abasto que abastece al inodoro está en buen estado. También las puertas de madera son nuevas no tienen fallas.



**Fotografía 8. Inodoro del SSHH de mujeres**

### **Lavadero**

En general, este ambiente presenta un estado conservado del lavatorio corrido, tanto en la poza como en las griferías, que son del tipo grifo de riego de bronce, de diámetro de 1/2", que puede generar desperdicios de agua en caso de dejarse en posición abierta y desgaste rápido en operaciones continuas. El lavamanos cuenta con un dispensador de jabón, pero no con un dispensador papel higiénico, el acabado de lavadero corrido es en mayólica blanca como se aprecia en la fotografía N°9.



**Fotografía 9. Lavadero corrido del SSHH de hombres**

#### **4.3.3.2 BAÑO 2: SSHH DE HOMBRES**

Esta batería de baño cuenta con 06 inodoros, 05 grifos en un lavadero corrido y 01 urinario corrido para uso de los estudiantes hombres de los turnos mañana y tarde. Se realizará remodelación según planos de arquitectura.

### Válvula de control

Las válvulas de control de  $\varnothing 1/2"$ , son de bronce cromado, tipo bola, instaladas en posición vertical entre dos uniones universales de PVC, están ubicadas al exterior a lado del lavadero corrido y dentro de una caja sin tapa.



**Fotografía 10. Válvula de control SSHH hombres**

### Aparatos sanitarios

#### Inodoros y sus accesorios

En general, ambos ambientes presentan un estado conservado de los inodoros, no cuentan tapa y asiento. En la inspección no contaban con sello hidráulico debido a la falta de agua. Conexión de agua de  $\varnothing 1/2"$ . Cuentan con un tacho de papeles de plástico de 7L el cual no cuenta con tapa.



**Fotografía 11. Inodoro SSHH de hombres**

## Lavamanos

En general, ambos ambientes presentan un estado conservado del lavadero corrido para estudiantes hombres, tanto en la poza y las griferías. Se encuentran conectados y operativos, cuenta con 05 griferías cromadas las cuales se aprecia que están desgastadas, no se ha identificado si presentan fugas por no contar con servicio de agua potable. Cuenta con una llave general la cual no cuenta con una tapa. Se ha remodelado este lavatorio.



Fotografía 12. Lavatorio SSHH de hombres

## 5. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

### 5.1 CALCULO DE LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

La dotación de agua a garantizar para la población estudiantil y el personal docente, administrativo de la I.E. será calculada según lo que se indica en:

Norma IS.010 Instalaciones sanitarias Ítem 2.2 Dotaciones, Artículo F:

- f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias 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.

Norma IS.010 Instalaciones sanitarias Ítem 2.2 Dotaciones, Artículo U:

- u) La dotación de agua 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.

**Tabla 3. Dotación para el Sistema de Agua Potable**

Alumnos/Personal/Ambiente	USO (R.N.E.)	Metrado		Dotación	Dotación Parcial	
		Cant.	Und.	Cantidad	Unidad	L/d
Personal no residente (docentes, directivos, auxiliar administrativo)	Personal	21	Personal	50	L/pers./d	1050
Alumnos inicial	Alumnado	0	Alum.	50	L/alum./d	0
Alumnos primaria		620	Alum.	50	L/alum./d	31000
Alumnos secundaria		0	Alum.	50	L/alum./d	0
Jardines	Area Verde	155	m2	2	L/m2/d	310
<b>Dotación Total L/d</b>						32360
<b>Dotación Total m3/d</b>						32.36

## 5.2 CÁLCULO DE LAS UNIDADES DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN

Para el cálculo del Volumen de la Cisterna y Tanque Elevado, según R.N.E - Normas Sanitarias en Edificaciones IS.010 Acápites 2.4. Almacenamiento y Regulación - Agua Fría. Artículo (e):

“Cuando sea necesario emplear una combinación de cisterna, bombas de elevación y tanque elevado, la capacidad de la primera no será menor de las 3/4 partes de la dotación diaria y la del segundo no menor de 1/3 de dicho volumen”

$$T. Cisterna = 3/4 \times Dotación = 24.3 m^3$$

$$T. Elevado = 1/3 \times Dotación = 10.8 m^3$$

**Tabla 4. Comparativo de volúmenes: diseño y existente**

Unidad de almacenamiento y regulación	Volumen Calculado de diseño (m <sup>3</sup> )	Volumen Instalado (m <sup>3</sup> )	Comparativo
Cisternas	24.3	-	Déficit de 24.3m <sup>3</sup> (100%)
Tanques Elevados	10.8	2.0	Déficit de 8.8 m <sup>3</sup> (81.5%)

De la Tabla 4, existe un déficit en el volumen de almacenamiento existente de las cisternas y tanques elevados de la I.E. respecto de lo recomendado por el R.N.E.

## 5.3 DETERMINACIÓN DEL NÚMERO REQUERIDO DE APARATOS SANITARIOS

El número requerido de aparatos sanitarios a garantizar para la población estudiantil y el personal docente, administrativo de la I.E. será calculada según lo que se indica en:



**NM°068 - 2020 Modificación Norma Técnica A040 Educación, Capítulo IV Dotación de Servicios, Artículo 20:**

20.4 Para las edificaciones para la Educación Básica Regular (EBR), la dotación de aparatos sanitarios para estudiantes se establece según el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 4. Dotación de Aparatos Sanitarios:  
Educación Básica Regular (EBR)**

NIVEL APARATOS	Inicial (*)		Primaria / Secundaria	
	Niños	Niñas	Hombres	Mujeres
Inodoro	1 c/25	1 c/25	1 c/60	1 c/30
Lavatorios (**)	1 c/25	1 c/25	1 c/30	1 c/30
Urinario (**)	1 c/25	-	1 c/60	-

(\*) Para el Ciclo I (Cuna) no se requiere diferenciar SS.HH. por sexo y no es obligatorio incluir urinarios. Para el Ciclo II (Jardín) se debe diferenciar por sexo. Las particularidades se encuentran señaladas en las disposiciones normativas del MINEDU.

(\*\*) Los lavatorios y urinarios pueden sustituirse por aparatos de mampostería corridos recubiertos de material vidriado, a razón de 0.60 m por posición.

20.10 Los servicios higiénicos para personal docente, administrativo y de servicio, deben encontrarse separados de aquellos destinados para los estudiantes, a excepción de los locales educativos de Educación Superior.

**Norma A080 Oficinas, Capítulo IV Dotación de Servicios, Artículo 15:**

Las edificaciones para oficinas, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1L, 1u, 1I
De 7 a 20 empleados	1L, 1u, 1I	1L, 1I	
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I	
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I	
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I	

**L: Lavatorio U: Urinario I: Inodoro**

En la Tabla 5, se presenta el cuadro comparativo de SSHH, requeridos según el R.N.E. y lo existente según el levantamiento de información, a partir de lo cual se puede establecer la cantidad de aparatos deficitarios.

**Tabla 5. Dotación de SSHH requeridos según R.N.E**

Alumnos/Personal	Metrado		DOTACIÓN DE SSHH								
	Cant.		Und.	Descripción	H				M		
					Inod.	Lav.	Uri.	Duch.	Ino.	Lav.	Duch.
Personal no residente (docentes, directivos, auxiliar administrativo)	21		Personal	Según R.N.E	1	1	1	-	1	1	-
				Existentes	1	1	-	-	1	1	-
				Diferencia	0	0	1	-	0	0	-
Alumnos primaria	T	620	Alum.	Según R.N.E	6	11	6		11	11	-
	H	315		Existentes	6	5	6	-	4	7	-
	M	305		Diferencia	-	6	-	-	7	4	-

De la Tabla 5, y en base al R.N.E., podemos comentar lo siguiente:

La dotación de SSHH para el personal no residente (docentes, directivos, etc.) siempre que se habiliten y ponga en funcionamiento al 100% todos los servicios higiénicos existentes se requieren de 01 urinario.

La dotación de SSHH para los estudiantes no está cubierta. Siempre que se habiliten y ponga en funcionamiento al 100% todos los servicios higiénicos existentes para ellos, para los hombres haría como mínimo 06 lavatorios mientras que en el SSHH de mujeres se necesita 07 inodoros y 04 lavatorios.

## 5.4 CÁLCULO HIDRÁULICO

El sistema de abastecimiento de Agua Potable más adecuado para la construcción de los nuevos módulos, será con el Sistema Indirecto Cisterna, Tanque Elevado y su correspondiente Equipo de Bombeo. La distribución de agua a los servicios será por presurización desde el referido tanque.

El cálculo Hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el Método de Hunter.

### 5.4.1 Máxima demanda simultanea (M.D.S.)

En concordancia con el R.N.E - Normas Sanitarias en Edificaciones IS.010, Anexo 02, se calcula la M.D.S. para los nuevos módulos:

**Tabla 6. Unidades Hunter (UH) Totales**

Ítem	Tipo de aparato	Cantidad de aparatos sanitarios Nuevos SSHH (Módulos propuestos)	U.G. por Aparto Uso publico Según Anexo 02	Parcial U.G.
1	Inodoro Tanque	6	5	30



2	Lavatorio	12	1.5	18
<b>N° Unidades Hunter Totales</b>				<b>48</b>

Para obtener el Gasto Probable, se llevará el valor obtenido de la Tabla 6 como Unidades Hunter Totales a las tablas del Anexo 03 de la Norma IS.010 - Instalaciones Sanitarias del R.N.E., entonces:

$$Q_{mds} = 1.09 \text{ L/s}$$

#### 5.4.2 Equipo de bombeo

El equipo de bombeo que se instalará tendrá una potencia y capacidad de impulsar el caudal suficiente para la máxima demanda requerida.

Caudal de bombeo: Caudal de agua necesario para llenar el Tanque elevado en dos horas o para suplir la M.D.S. en L/s.

$$Q_{bombeo} = V_{tanque} / \text{Tiempo de llenado}$$

$$\text{Volumen tanque elevado} = 2500.00 \text{ L (Modulo típico)}$$

$$\text{Tiempo de llenado} = 2 \text{ h (según R.N.E.)}$$

$$Q_{bombeo} = 2500.00 \text{ L} / 2 \text{ h}$$

$$Q_{bombeo} = 0.35 \text{ L/s}$$

Entonces al comparar el  $Q_{bombeo}$  y  $Q_{mds}$  se adopta el mayor.

$$Q_{bombeo} = 0.35 \text{ L/s}$$

$$Q_{mds} = 1.09 \text{ L/s}$$

Adoptamos:  **$Q = 1.09 \text{ L/s}$**

Altura dinámica Total (H.D.T.):  $H.D.T. = H_g + H_f \text{ Total} + P_{salida}$

$$H_g = H_T \text{ Succión} + H_T \text{ Impulsion}$$

$$H_T \text{ Succión} = 2.4 \text{ m}$$

$$H_T \text{ Impulsion} = 6.4 \text{ m}$$

$$H_g = 8.80 \text{ m}$$

$$H_f \text{ Total} = H_f \text{ T Succión} + H_f \text{ T Impulsion}$$

$$H_f \text{ T Succión} = 0.35 \text{ m}$$

$$H_f \text{ T Impulsion} = 0.71 \text{ m}$$

$$P_{salida} = 2.00 \text{ m}$$

$$H.D.T. = 11.86 \text{ m}$$

Se adopta  **$H.D.T. = 12.00 \text{ m}$**

Potencia estimada:

$$POT. \text{ DE BOMBA} = (Q_{bomba} \times H.D.T.) / (75 \times E)$$

E = Eficiencia asumida (60%)  
Potencia =  $(1.09 \text{ L/s}) \times 12.0 \text{ m} / (75 \times 60\%)$   
Potencia = 0.29HP  
Potencia estimada = 0.50 HP

El equipo de bombeo para el módulo Cisterna - Tanque elevado tendrá las especificaciones técnicas según la Tabla 7.

**Tabla 7. Especificaciones técnicas del equipo de bombeo**

Especificación técnica	Valor
Caudal de bombeo	1.09 L/s (65.4LPM)
Altura dinámica total (H.D.T)	12.00 m
Potencia estimada	0.5 HP
Diámetro de la tubería de impulsión	Ø 1.1/4"
Diámetro de la tubería de succión	Ø 1.1/2"
N° Unidades	02 electrobombas centrifugas con tablero de control para funcionamiento automático alternado. El tablero debe incluir borneras para empalmar los terminales de los controles de nivel de la cisterna y tanque elevado.

#### 5.4.3 CALCULO DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS DE DESAGÜE

Para el cálculo y verificación de los diámetros de las tuberías de las redes de desagüe y ventilación, se consideró lo indicado en el R.N.E. Norma IS.010 Capítulo 6, Acápito 6.1 Artículo (d):

El diámetro del colector principal de desagües de una edificación, debe calcularse para las condiciones de máxima descarga.

En la Tabla 8 se presenta el cálculo de las Unidades de descarga (UD) totales de la I.E. considerando los aparatos existentes y los propuestos, para verificar los diámetros de los colectores y la conexión domiciliar de desagüe existentes a donde se descargará el desagüe de los módulos propuestos.

**Tabla 8. Unidades de Descarga (UD) Totales**

Ítem	Tipo de aparato	Cantidad de aparatos sanitarios			Parcial Aparatos	U.D. por Aparato	Parcial U.D.
		SSHH Existentes Alumnos Primaria	SSHH Existentes Docentes	Nuevos SSHH (Módulos propuestos)			
1	Inodoro Tanque	10	2	6	18	4	72
2	Lavatorio	12	2	12	25	2	50
3	Urinario	6	0	0	6	3	18
<b>Unidades de Descarga (UD) Totales</b>							<b>140</b>

De la Tabla 8, el número de unidades de descarga totales (U.D.) es 140.

Considerando que según el R.N.E. Norma IS.010 Anexo 9, un colector de 4" con pendiente mínima de 1% puede conducir hasta 180 U.D. y un colector de 6" con pendiente mínima de 1% puede conducir hasta 700 U.D., las redes colectoras de la I.E. existentes de Ø4" tienen la capacidad para conducir las descargas de los SSHH existentes y proyectadas para los niveles inicial, primaria y secundaria.

## **6. CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO SANITARIO**

### **6.1 RESPECTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE:**

#### **6.1.1 Conexión domiciliaria:**

La I.E. cuenta con conexión domiciliaria de agua potable.

#### **6.1.2 Unidades de almacenamiento: cisternas y tanque elevados:**

La I.E. cuenta con unidades de almacenamiento y regulación de volúmenes insuficientes, siendo 2.0 m<sup>3</sup> de volumen regulación en sus tanques elevados para garantizar el servicio de agua potable.

La capacidad instalada de las unidades de almacenamiento es significativa, pero no cubre lo recomendado por el R.N.E. Presenta un déficit de 24.30m<sup>3</sup> (100%) en volumen de cisterna y 8.8m<sup>3</sup> (81.50%) en volumen de tanque elevado.

Considerando que el sistema de abastecimiento es mixto, los SSHH de los hombres cuentan con un volumen de regulación mientras que los SSHH de las mujeres no cuentan con un volumen de regulación.

El volumen de regulación que cuenta la I.E no cubre la demanda de los estudiantes y administrativos en caso no se cuente con abastecimiento de la red pública.

#### **6.1.3 Redes de agua potable:**

Las redes de alimentación (Ø1") y ramales de distribución de agua potable (Ø3/4" y Ø1/2"), desde el tanque elevado hasta los SSHH se encuentran operativas.

Presentan válvulas generales al ingreso de casa SSHH tanto para los estudiantes como administrativos, las válvulas no presentan fugas, sin embargo, las válvulas compuertas se encuentran desgastadas y no cuentan con una tapa.

### **6.2 RESPECTO DEL SISTEMA DE DESAGÜE:**

#### **6.2.1 Conexión domiciliaria:**

La I.E. cuenta con conexión domiciliaria de alcantarillado. Se tiene cobertura de servicio de alcantarillado.

#### **6.2.2 Redes de derivación y redes colectoras de desagüe:**

Las redes de derivación y redes colectoras serán de (Ø4") desde los SSHH hasta la conexión domiciliaria.

Presenta 04 cajas de registro los cuales se puede observar en el Plano IS-04, cuentan con tapas de 12x24" pulg metálicas.

### 6.3 RESPECTO DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS:

El estado de los aparatos sanitarios es adecuado, los cambios necesarios se observan en los planos de arquitectura.

Las griferías utilizadas en todos los lavatorios corridos para el servicio del alumnado son grifos de riego tipo jardinero. No es el modelo idóneo, puede generar grandes pérdidas de agua, no es del tipo ahorrador y es susceptible a fallas por uso continuado.

Varios cubículos de inodoros en los SSHH para los alumnos cuentan con tachos para papeles, sin embargo, con cuentan con tapas.

Todos los SSHH para los estudiantes hombre y mujeres, cuentan con dispensador de jabón y papel en la zona de los lavatorios,

Existen déficits de aparatos sanitarios para la población estudiantil actual de los niveles de primaria

Siempre que se habiliten y ponga en funcionamiento al 100% todos los servicios higiénicos existentes para ellos, para los administrativos faltaría como mínimo 01 urinario para los SSHH del administrativo; para los SSHH de los estudiantes hombres faltaría 06 lavaderos, mientras que en los SSHH de las estudiantes mujeres ser requiere de 07 inodoros y 04 lavaderos.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS E INSTALACIONES SANITARIAS DE LA I.E.

Para el acondicionamiento integral de los SSHH existentes (ver planos L-01 al L-05) y los módulos proyectados (ver planos A-01 al A-11), así como para las IISS, se recomienda realizar los siguientes trabajos:

### 7.1 ALCANCES RESPECTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE:

- Mantenimiento general y habilitación del 100% de las unidades de almacenamiento existentes: purga, limpieza, impermeabilización y desinfección de los tanques elevados (volumen total de 2.0 m<sup>3</sup>).
- Abastecimiento de agua potable para los módulos proyectados

La I.E cuenta con una conexión domiciliaria de agua potable, la cual abastece directamente a los SSHH de las mujeres y a 02 tanques elevados.

Los módulos proyectados serán abastecidos por la red pública haciendo una derivación en la red principal como se indica en los planos IS-01,02 y 03.

Se determinó las características del equipamiento hidráulico para el sistema de regulación cisterna –tanque elevado estandarizado por el PRONIED, sin embargo, la institución no cuenta con disponibilidad de terreno para su instalación. En tal sentido, los módulos proyectados para esta intervención no contarán con los volúmenes de regulación.

- Instalación de redes exteriores de agua a Módulos proyectados SSHH

Se instalarán tuberías, válvulas y accesorios de diámetros ( $\emptyset 3/4"$ ,  $1"$  y  $1\frac{1}{2}"$ ) para conectar las redes exteriores de agua a los Módulos proyectados a la red de agua potable existente. La red de alimentación hacia los módulos proyectados realizará el trazo como se indica en el plano IS-01, considerar el corte y reposición de losa, pruebas hidráulicas y desinfección.

- Instalación de redes interiores de agua en Módulos proyectados SSHH

Se instalarán tuberías, válvulas y accesorios de diámetros ( $\emptyset 1/2"$ ,  $3/4"$  y  $1"$ ) para abastecer de agua a todos los aparatos sanitarios de los Módulos proyectados, según se indica en los planos IS-01 al IS-03.

## **7.2 ALCANCES RESPECTO DEL SISTEMA DE DESAGÜE, VENTILACIÓN Y LA DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES**

- Instalación de cajas de registro.

Se instalarán cajas de registro de concreto, de dimensiones  $12"x24"$  en las cantidades y profundidades según se indica en los planos IS-05 al IS-07, los cuales permitirán recolectar los desagües provenientes de los nuevos módulos.

- Instalación de redes exteriores de desagüe a Módulos proyectados SSHH

Se instalarán tuberías en la red exterior a los Módulos proyectados. Comprende también la realización de corte y reposición de losa, pruebas hidráulicas. Estos estarán conformados por tuberías de PVC SAP de  $\emptyset 4"$ , con las pendientes y longitudes como se indica en el plano IS-05.

- Instalación de redes interiores de desagüe en Módulos proyectados SSHH

Se instalarán tuberías, salidas y accesorios de desagüe y ventilación de diámetros ( $\emptyset 2"$  y  $4"$ ) para las descargas de desagüe de todos los aparatos sanitarios de los Módulos proyectados, según se indica en el plano IS-05

## **7.3 ALCANCES COMPLEMENTARIOS RESPECTO DE LOS SSHH**

- Mantenimiento general y habilitación del 100% de aparatos sanitarios existentes: deberán ser limpiados, ajustados y/o renovados todas las conexiones y accesorios faltantes y realizar pruebas hidráulicas para garantizar el correcto funcionamiento, así mismo, realizar la desinfección. Ver planos de levantamiento L-01 al L-05.

- Dotar de tachos de basura a todos los cubículos de inodoros en los SSHH existentes y los proyectados.
- Dotar de dispensadores de jabón y papel higiénico en los lavatorios, y mantenerlos abastecidos, para todos los SSHH existentes y proyectados de la I.E.
- La red de agua potable que abastecerá a los módulos debe empalmarse a la red existente. Se consideran las partidas necesarias para determinar la ubicación de la tubería existente y realizar el empalme: corte y reposición de losas, muros y acabados.
- La red de desagüe a proyectarse se empalmará a la red existente. Se consideran las partidas necesarias para determinar la ubicación de la tubería existente y realizar el empalme: corte y reposición de losas, muros y acabados.
- Se consideran las partidas para realizar las pruebas hidráulicas necesarias para la red agua potable como la red de desagüe, y la desinfección de las tuberías de agua potable.

## 9. DOCUMENTOS ANEXOS

- Planos de Instalaciones sanitarias IS-01 al IS-11.



## **MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**INSTITUCION EDUCATIVA** : INSTITUCIÓN EDUCATIVA 0024 PEDRO ENRIQUE GONZALES SOTO

**SERVICIO** : ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 0024 PEDRO ENRIQUE GONZALES SOTO, EN EL DISTRITO DE ATE, PROVINCIA DE LIMA Y REGIÓN DE LIMA.

**PROPIETARIO** : MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**COORDINACIÓN** : PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PRONIED

**CÓDIGO MODULAR** : 317131

**CÓDIGO LOCAL ESCOLAR** : 291853

**UBICACIÓN** :  
DEPARTAMENTO : LIMA  
PROVINCIA : LIMA  
DISTRITO : ATE  
POBLADO : -----  
DIRECCIÓN : Av. Jose Carlos Mariátegui 835

### **1. GENERALIDADES**

En el presente proyecto se desarrollan las Instalaciones Eléctricas del Proyecto: "ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIENICOS EN LOCAL EDUCATIVO 0024 PEDRO ENRIQUE GONZALES SOTO, LIMA - LIMA".

### **2. CONDICIONES DE OPERACIÓN**

#### **2.1. Condiciones Ambientales**

El equipamiento y material eléctrico son efectuadas para montaje interior excepto los que sean indicados en planos que serán para montaje al exterior, en general deberán ser apropiados para que su operación cumpla con los requerimientos de diseño de instalaciones eléctricas en el lugar de su instalación.

- Altitud: Menor a 1000 m.s.n.m.
- Temperatura ambiente: Promedio Anual 15.5° C
- Humedad relativa: 85%
- Concentración de Polvo: Alto

### **3. ALCANCE DEL PROYECTO**

El proyecto, ha sido desarrollado para implantar un sistema eléctrico de utilización en baja tensión, para que sea montado por un Contratista, quien deberá suministrar los equipos, materiales y accesorios necesarios (que cumplan con el CNE y sean adecuados para el tipo de ambiente donde se instalen) para la ejecución de las actividades, de tal forma que al final de la instalación y/o montaje pueda ser probado, puesto en servicio y entregado en perfecto estado de funcionamiento al usuario.

En general y de carácter no limitativo y entre otros las actividades de montaje a ser desarrollados por el contratista serán:



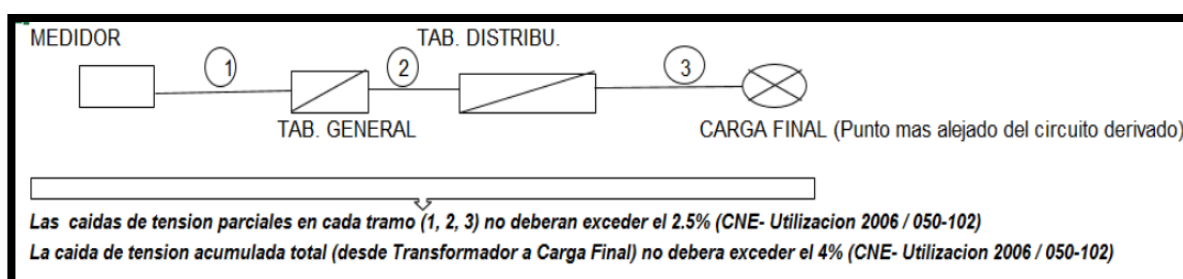
- Alimentador Secundario del Tablero de Distribución de SSHH (TD-SSHH) desde el Tablero General (TG)
- Suministro y montaje de los tableros indicados en la memoria descriptiva y/o planos.
- Suministro y montaje de equipos de iluminación y/o emergencia de los SSHH
- Salidas de circuitos de energía, para los sistemas de alumbrado, incluyendo el cableado de conductores tipo LSOH (NH-80) en tuberías de PVC-P (Empotrado) y EMT (Adosado o en Drywall).
- Suministro y cambio de interruptores obsoletos y/o deteriorados
- Ejecución de Sistema de Puesta a Tierra para el Tablero General (TG)
- Pruebas de rigor al equipo eléctrico, con sus respectivos protocolos

El proyecto se ha desarrollado sobre la base de los Planos de Arquitectura.

#### 4. CONDICIONES DEL SERVICIO

El equipamiento y material eléctrico deberá operar con los siguientes valores:

- Tensión Nominal: 220 Vac, Monofásico, 60 Hz
- Rango de Variación de la Tensión:  $\pm 5\%$
- Frecuencia: 60 Hz
- Caída de Tensión según el grafico de Baja Tensión



#### 5. CALCULOS GENERALES

- Cálculos de cuadro de cargas en cada tablero propuesto
- Cálculos de alimentadores eléctricos de cada tablero de SSHH
- Cálculo de pozo de puesta a tierra. (Se asume la resistividad similar en las zonas de los SSHH)
- Los resultados se presentan en el anexo 01 – cálculos eléctricos

#### 6. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Actualmente, la Institución Educativa 0024 Pedro Enrique Gonzales Soto cuenta con 02 unidades de SS.HH. Todos se encuentran en el primer piso.

## **7. REDES DE INSTALACIONES ELECTRICAS GENERALES EXTERIORES**

### **7.1. Estado Actual**

#### **7.1.1. Potencia Contrada**

No se obtuvo el alcance de la potencia contratada que tiene actualmente la institución educativa.

#### **7.1.2. Tablero General (TG)**

Se cuenta con un tablero metálico empotrado (gabinete en buen estado), falto de acondicionamiento eléctrico, se encuentra conformado por un Interruptor termo magnético General del tipo Caja Moldeada de 3x100 A y los circuitos derivados con interruptores termo magnéticos sin Interruptores Diferenciales (solo 01 circuito cuenta con 01 interruptor diferencial), sin directorio, sin barra a tierra, sin terminales y sin rótulos.

Se encuentra instalado en la ubicación mostrada en el plano IE-PG-01. También se muestra en el plano el esquema de conexiones, distribución de equipos y circuitos en el plano IE-L-03. Es necesario un acondicionamiento del Tablero.

#### **7.1.3. Sistema de Puesta a Tierra**

Actualmente la institución educativa no cuenta con Sistema de Puesta a Tierra. Por tal motivo, no cuenta con cableado a tierra hacia el tablero general. Estado: Inexistente.

#### **7.1.4. Tablero de Distribución de SS.HH.**

Actualmente la institución educativa no cuenta con Tableros de Distribución para los SS.HH. Estado: Inexistente

#### **7.1.5. Alimentadores Secundarios**

Actualmente la institución educativa no cuenta con Alimentadores Secundarios (inexistentes) para la alimentación del nuevo tablero de SS.HH.

#### **7.1.6. Buzones y Canalizados de Alimentadores**

Actualmente la institución educativa no cuenta con buzones de concretos de baja tensión (inexistentes) para la alimentación del nuevo tablero de SS.HH. y el canalizado existente para el recorrido proyectado del alimentador secundario hacia el nuevo tablero es de menor diámetro a lo indicado en la guía de acondicionamiento de Pronied.

### **7.2. Propuesta**

No se requiere el incremento de la potencia contratada, debido a que la máxima demanda por el acondicionamiento de los SS.HH. y la inclusión de 01 módulos tipo B, es de 700 W. Siendo una potencia no significativa para solicitar un incremento.

Se realizará un mantenimiento preventivo y correctivo del tablero General debido a que el gabinete metálico se encuentra en buen estado. El mantenimiento correctivo consistirá en lo siguiente: señalización, título, directorio, diagrama unifilar y cableado con conductores eléctricos tipo LSOH, conexión con terminales, marcadores y tendrán una barra de cobre para el sistema de tierra de los circuitos eléctricos derivados.

Se tendrá que instalar un interruptor monofásico de 2x40A, para la alimentación del tablero de distribución de SSHH

Asimismo, se tendrá que instalar una barra de cobre para el sistema de tierra de los circuitos eléctricos derivados.

Se instalará un nuevo Tablero de Distribución de los SSHH (TD-SSHH).

Este tablero será del tipo metálico para empotrar (lámina galvanizada / espesor mínimo =2mm.), conformado por Interruptores termomagnéticos riel din (nuevos), Interruptores Diferenciales riel DIN (nuevos), 220 V, 3F+T, 60 Hz, IP23, con señalización, título, directorio, diagrama unifilar y cableado con conductores eléctricos tipo LSOH, conexión con terminales, marcadores y tendrán una barra de cobre para el sistema de tierra de los circuitos eléctricos derivados.

Del tablero de Distribución de los SSHH se alimentara a los circuitos eléctricos de alumbrado y emergencia de los SS.HH. 1, SS.HH. 2, SS.HH. 3 y SS.HH. Alumnas, de acuerdo a lo indicado en el plano IE-03.

El alimentador secundario o sub - alimentador tienen como punto de inicio el tablero general y terminara en el tablero de distribución de los baños.

El sub-alimentador será con cable N2XOH, 0.6/1 kV, con cubierta de compuesto termoplástico libre de halógeno, resistente al sol y retardante a la flama.

La elección de los cables del sub alimentador guarda relación directa con la capacidad del interruptor general del tablero y la Máxima Demanda.

El sub-alimentador con cable N2XOH (3-1x10mm<sup>2</sup>) (o calibres mayores o configuraciones similares), serán los conductores de fase del tipo N2XOH y el conductor de puesta a tierra también serán del tipo NH-80, siendo instalados directamente enterrados (entubados en tubería PVC-SAP) a una profundidad de 0.65 m. y se instalara una cinta señalizadora en todo el recorrido enterrado, en los casos que la trayectoria sea adosado o expuesta se utilizara tubería Conduit del Tipo EMT Pesada.

Se deberá realizar un sistema de puesta a tierra que será conectada a la barra de tierra del tablero General (cable de protección a tierra nuevo 1x10mm<sup>2</sup> NH-80, libre de halogeno, con marcadores y señalización de tierra en canalizado PVC-P 25 mm Ø) y se deberá derivar hacia la barra a tierra del Tablero de Distribución de los SSHH, y de esta barra a tierra hacia los circuitos derivados de alumbrado y emergencia correspondientes.

El sistema de puesta a tierra estará conformado por 1 pozo de tierra PT-1, construido según detalle indicado en plano IE-04.

La resistencia del pozo a tierra PT - 1 será menor a 15 ohmios, incluye varilla de 3/4" de cobre electrolítico, cemento conductivo, caja de concreto cuadrada con tapa de concreto reforzada, conector GRL de Burndy, N° GRL6, protocolo de medición firmado por ingeniero electricistas habilitado y accesorios de instalación.

## 8. SERVICIOS HIGIENICOS – SS.HH.

### 8.1. Estado Actual

#### 8.1.1. Circuitos Derivados y Canalización Existente

Se observa que los cables de los circuitos derivados del Tablero General TG, correspondiente a todos los SSHH (alumbrado interior y exterior), no son libres de halógeno, por lo que se recomienda su cambio, tal como se indica en el RM N°175-2008-MEM/DM".

No existe el cable de protección a tierra en ningún de los circuitos existentes correspondientes a los SS.HH.

No existe circuito para luminarias de emergencia. Estado: Deficiente

Las salidas de iluminación se encuentran ubicadas de manera aceptable (luminarias interiores) e inexistentes (luminarias de emergencia y externas) por tal motivo la canalización existente (empotrada en techo) puede ser reutilizada.

El interruptor correspondiente al interruptor de los SS.HH. Damas (Docentes y alumnas) se encuentra en una posición inadecuada. Se requiere reubicar. Estado: Reutilizable y necesario de acondicionamiento.

#### 8.1.2. Equipos de Iluminación y otros

Se observa que en todos los SSHH, que las luminarias internas existentes no se encuentran en buen estado de funcionamiento y no cumplen con el requerimiento mínimo de 200lx, según se indica en la norma técnica EM-010. Estado: Deficiente.

No se cuenta con luminarias de emergencia en todos los servicios higiénicos y las luminarias externas se encuentran en mal estado. Estado: Deficiente.

Los SS.HH. presentan interruptores con placas desgastados. Estado: Deficiente.

### 8.2. Propuesta

Se propone realizar un acondicionamiento eléctrico en todos los SS.HH., que consiste en lo siguiente (de acuerdo a la guía de Acondicionamiento de Pronied)

- Retiro del cableado existente y suministro e instalación de nuevos conductores para los circuitos derivados que serán del tipo LSOH - Cero Halógenos y retardantes a la llama, de acuerdo a las secciones indicadas en el plano IE-03. Cada circuito contendrá el cable de protección a tierra.
- Se reutilizará el canalizado existente de alumbrado de acuerdo a lo indicado en el plano IE-01 e IE-02
- Se instalarán con tuberías empotradas (tubería PVC-SAP) y/o expuestas (tubería Conduit del tipo EMT). El canalizado será de acuerdo a lo indicado en el plano IE-01 e IE-02.
- Retiro de luminarias existentes y suministro e instalación de nuevas luminarias tipo Led herméticas, que cumplan con el requerimiento mínimo de 200lx en SS.HH. Varones (docentes y alumnos) y SS.HH. Damas (docentes y alumnas) de acuerdo a lo indicado en las especificaciones técnicas.
- Se suministrará e instalará una luminaria de emergencia LED en SS.HH. Varones (docentes y alumnos) y SS.HH. Damas (docentes y alumnas), deberá ser del tipo adosable de alta potencia y larga vida útil (>100,000 horas).
- Se suministrará e instalará 01 luminaria externa en el lavadero exterior del SS.HH. Varones (tipo aplique, indicado en las especificaciones técnicas) de acuerdo a lo indicado en el plano IE-01.

- Retiro, suministro e instalación de interruptores unipolares de 16A, 220V, 60Hz, grado comercial, con placa y soporte de tecnopolímero.

### 8.3. Propuesta de Acondicionamiento de Nuevos Módulos Tipo B (01 und)

Se propone:

- Tablero monofásico adosado, con espacio de reserva equipado con interruptores termomagnéticos y diferenciales
- Conexión de cable a tierra desde la barra a tierra del Tablero de SS.HH.
- Luminarias del tipo hermética
- Luminarias tipo aplique para el exterior
- Luces de emergencia
- Placas de interruptores dobles

## 9. PARÁMETROS CONSIDERADOS

a) Caída máxima de tensión permisible en el extremo terminal más desfavorable de la red:	2.5% de la tensión nominal
b) Factor de potencia:	0.85
c) Factor de simultaneidad	Variable
d) Iluminación según RNE (NORMA EM. 010 (Artículo 3º.- CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN- TABLA DE ILUMINANCIAS PARA AMBIENTES AL INTERIOR)	200 Lux por SS.HH.

## 10. CÓDIGO Y REGLAMENTOS

Todos los trabajos se efectuarán de acuerdo con los requisitos de las secciones aplicables a los siguientes Códigos o Reglamentos:

- Código Nacional de Electricidad Utilización
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normas de DGE-MEM
- Normas IEC y otras aplicables al proyecto

## 11. PRUEBAS ELECTRICAS

Antes de la colocación de los artefactos de alumbrado se realizarán pruebas de aislamiento en toda la instalación. La resistencia de aislamiento entre las partes vivas y tierra no debe ser menor que la especificada en la Tabla 24 CNE, para una tensión de ensayo de 500 V de corriente continua durante 1 minuto.

**Tabla 24 (Ver Regla 300-130)**  
**Mínima resistencia de aislamiento para instalaciones**

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua [V]	Resistencia de aislamiento [MΩ]
Muy baja tensión de seguridad ----- -- Muy baja tensión de protección	250	≥ 0,25
Inferior o igual a 500 V, excepto los casos anteriores	500	≥ 0,5
Superior a 500 V	1 000	≥ 1,0

**Nota 1:** Esta Tabla está dada para una instalación en la cual el conjunto de canalizaciones y cualquiera sea el número de conductores que las componen, no exceda de 100 m. Cuando no es posible el fraccionamiento del circuito a 100 m o fracción, se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación al mínimo que le corresponda, inversamente proporcional a la longitud total de las canalizaciones.

**Nota 2:** Cuando los portalámparas, tomacorrientes, calefactores de zócalo u otros electrodomésticos se conecten a la instalación o donde exista excesiva humedad, pueden esperarse menores valores de resistencia de aislamiento.

**Nota 3:** Se deben tomar como referencia las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

Todos los conductores serán instalados continuos de caja a caja no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.

Todos los empalmes se ejecutarán en las cajas y serán eléctrica y mecánicamente seguros, protegiéndose con cinta aislante de PVC.

Antes de proceder al alambrado se limpiarán y secarán los tubos y se barnizarán las cajas.

Para facilitar el pase de los conductores se emplearán talco en polvo o parafina no debiéndose emplear grasas o aceites.

## 12. SIMBOLOS

Los símbolos empleados en el proyecto, corresponden a los indicados en la Norma DGE "Símbolos Gráficos en Electricidad", según R.M. N° 091-2002-EM/VME, los cuales están descritos en la leyenda respectiva.

## 13. PLANOS

Además de la Memoria Descriptiva y de cálculos, el Proyecto se integra con los planos, los cuales tratan de presentar y describir un conjunto de partes esenciales para la operación completa y satisfactoria del proyecto de Instalaciones eléctricas debiendo, por lo tanto, el contratista suministrar y colocar todos aquellos elementos necesarios, para tal fin, estén o no específicamente indicados en los planos o mencionados en las especificaciones.

En los planos se indica el funcionamiento general de todo el sistema eléctrico, disposición de los alimentadores, ubicación de circuitos, salidas, interruptores, etc.

Las ubicaciones de las cajas de salida, cajas de artefactos y otros detalles mostrados, son solamente aproximados.



La posición definitiva se fijará después de verificar las condiciones que se presenten en obra y la aprobación de la supervisión.

PLANO N°	DESCRIPCIÓN
IE -01	Estado Actual de Diagramas Unifilares
IE-02	Propuesta de Diagramas Unifilares
IE-03	Instalaciones Eléctricas Cuadro de Cargas
IE-04	Plano General de Instalaciones Eléctricas Actual
IE-05	Plano General de Instalaciones Eléctricas Propuesta
IE-06	Plano de Estado Actual de Instalaciones Eléctricas SSHH 1 - Planta
IE-07	Plano de Propuesta de Instalaciones Eléctricas SSHH 1 - Planta
IE-08	Plano de Estado Actual de Instalaciones Eléctricas SSHH 2 - Planta
IE-09	Plano de Propuesta de Instalaciones Eléctricas SSHH 2 - Planta
IE-10	Instalaciones Eléctricas Detalle de Instalación - N°1
IE-11	Instalaciones Eléctricas Detalle de Instalación – N°2
IE-12	Instalaciones Eléctricas Detalle de Instalación – N°3



## MEMORIA DE CALCULOS

### 1. CALCULOS ELECTRICOS JUSTIFICATIVOS

#### a) Cálculos de Intensidad de Corriente.

Los cálculos se han realizado con la siguiente fórmula:

$$I = 1.25 \frac{MD_{TOTAL}}{K \times V \times \cos \theta}$$

Donde:

K = 1.73 para circuitos trifásicos

K = 1.00 para circuitos monofásicos

#### b) Cálculos de Caída de tensión.

Los cálculos se han realizado con la siguiente formula:

$$\Delta V = K \times I \times \frac{\rho \times L}{S}$$

Donde:

I = Corriente en Amp.

V = Tensión de servicio en voltios

M.D. TOTAL = Máxima demanda total en watts

Cos θ = Factor de potencia

ΔV = Caída de tensión en voltios.

L = Longitud en metros.

ρ = Resist. del conductor en Ohm-mm<sup>2</sup>/m. Para el Cu = 0.01785.

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>

K = Constante √3 para circuitos trifásicos y 2 para circuitos monofásicos

## 2. CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA POR SSHH

	Cuadro de Cargas TD-SS.HH.	Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	C.U. (W)	Cantidad	C.I. (W)	F.D.	M.D. (W)
1.0	Circuito C-1							
	Luminaria con lampara 44W			44.00	2.00	88.00	1.00	88.00
	Luminaria de emergencia 50W			50.00	1.00	50.00	0.30	15.00
	Luminaria Externa 2x26W			26.00	2.00	52.00	1.00	52.00
2.0	Circuito C-2							
	Luminaria con lampara 44W			44.00	2.00	88.00	1.00	88.00
	Luminaria de emergencia 50W			50.00	1.00	50.00	0.30	15.00
<b>TOTAL :</b>						<b>328.00</b>		<b>258.00</b>

	Cuadro de Cargas TD-MB-1	Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	C.U. (W)	Cantidad	C.I. (W)	F.D.	M.D. (W)
1.0	Circuito C-1							
	Luminaria con lampara 44W			44.00	7.00	308.00	1.00	308.00
	Luminaria de emergencia 50W			50.00	2.00	100.00	0.30	30.00
2.0	Circuito C-2							
	Luminaria Externa 2x26W			52.00	2.00	104.00	1.00	104.00
<b>TOTAL :</b>						<b>512.00</b>		<b>442.00</b>

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN		
ITEM	DESCRIPCION	Máxima Demanda M.D. (W)
1	TD-SS.HH.	258.00
2	SS.HH. MODULO TIPO B	442.00
	<b>TOTAL (W)</b>	<b>700.00</b>

## 3. CÁLCULOS DE INTENSIDADES DE CORRIENTE

Los cálculos se han realizado con la siguiente fórmula:

Donde:

K = 1.73 para circuitos trifásicos  
K = 1.00 para circuitos monofásicos

$$I = 1.25 \frac{MD_{TOTAL}}{K \times V \times \cos\theta}$$

#### 4. CÁLCULOS DE CAIDA DE TENSION

Los cálculos se han realizado con la siguiente formula:

$$\Delta V = \frac{K \times I \times \rho \times L}{S}$$

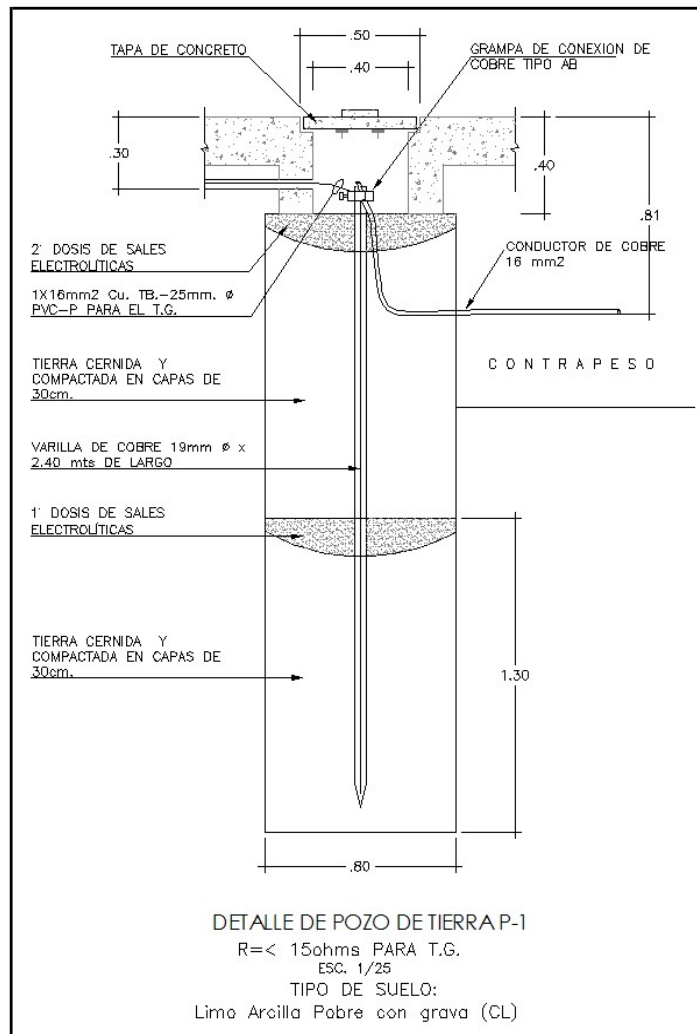
Donde:

- I = Corriente en Amp.
- V = Tensión de servicio en voltios
- M.D. TOTAL = Máxima demanda total en watts
- Cos θ = Factor de potencia
- ΔV = Caída de tensión en voltios.
- L = Longitud en metros.
- ρ = Resist. del conductor en Ohm-mm<sup>2</sup>/m. Para el Cu = 0.01785.
- S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>
- K = Constante √3 para circuitos trifásicos y 2 para circuitos monofásicos

#### CALCULO DE CAIDA DE TENSION

CUADRO DE CAÍDA DE TENSIONES														
Recorrido	M.D (W)	Tensión (V)	f.p	Sistema	In (A)	Id (A)	ITM	N° de Ternas	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	LT (mm <sup>2</sup> )	PVC-P (mm)	Caida (V%)	Cumple < 2,5% Vn
TD-SS.HH.	442.00	220	0.8	1φ	2.51	3.14	2x32	1.00	9.00	6	4.0	35	0.05%	SI
TD-MB-1	258.00	220	0.8	1φ	1.47	1.83	2x32	1.00	22.50	6	4.0	35	0.08%	SI

## 5. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA



Se utilizará varilla de cobre de  $\frac{3}{4}$ ".

## 6. CÁLCULO DE ALUMBRADO

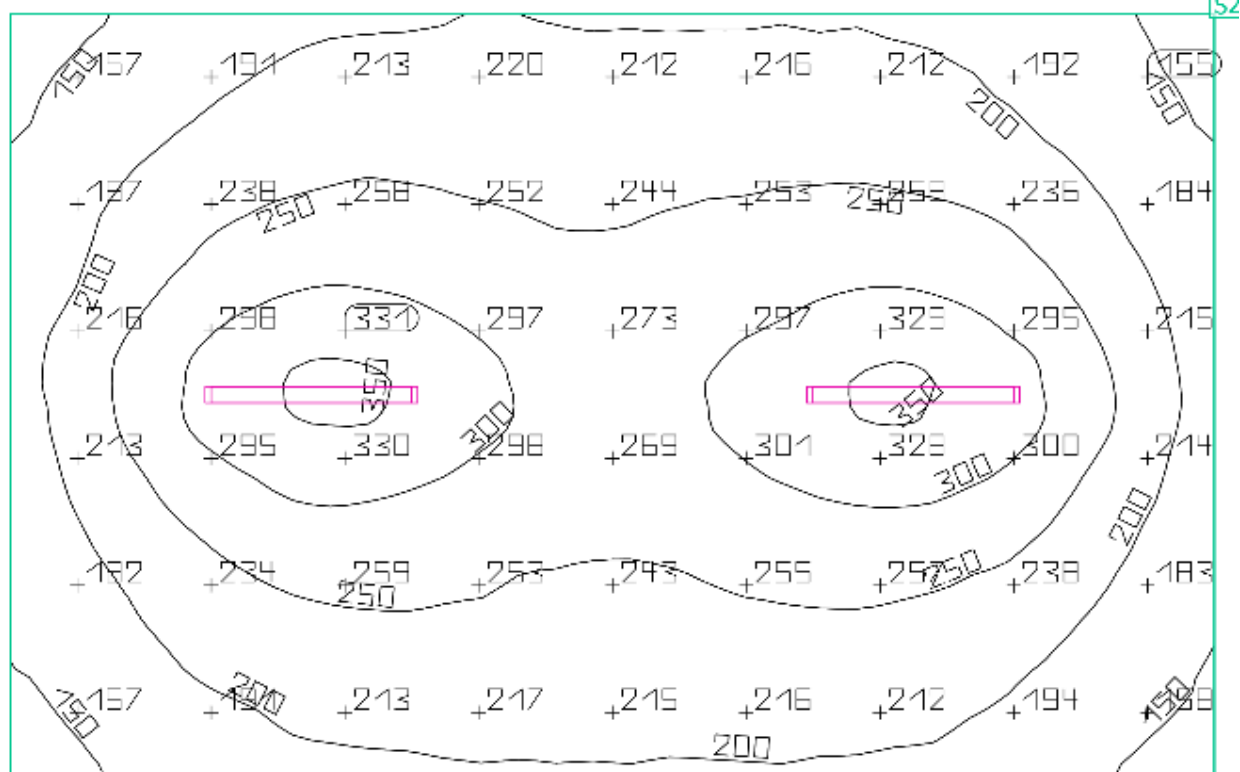
Considerar que para este proyecto se debe instalar una luminaria de las siguientes características:

- LUMINARIA HERMÉTICA TIPO LED PARA SUSPENDER DE LUZ DIRECTA, CUBIERTA ÓPTICA TRANSPARENTE DE POLICARBONATO, EMPAQUETADURA DE POLIURETANO, 8 GANCHOS SUJECCIÓN, IP66, TEMPERATURA DE COLOR LED 4000 K, FLUJO NOMINAL 5020 Lm, 44W

Este cálculo de alumbrado se realizó con una luminaria de las siguientes características:

- 4700 lm, 44W, IP66

De acuerdo a lo solicitado en el acondicionamiento se requiere 200 LUX por SS.HH. Se realizaron los cálculos de alumbrado cuyos resultados nos permitieron conocer la cantidad de luminarias por SS.HH. DAMAS (docentes y alumnas) Los resultados fueron los siguientes:



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Local 1)	237 lx	126 lx	357 lx	0.53	0.35	S2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	$\geq 500$ lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	X					