

MEMORIA DESCRIPTIVA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : INSTITUCIÓN EDUCATIVA 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE / INSTITUCIÓN EDUCATIVA 534

SERVICIO : ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA IE 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE , EN EL DISTRITO DE LURÍN – LIMA – LIMA.

PROPIETARIO : MINISTERIO DE EDUCACIÓN

COORDINACIÓN : PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED

CÓDIGO MODULAR : 0501858 (INICIAL)
0542092 (PRIMARIA)

CÓDIGO LOCAL ESCOLAR : 856267 / 314897

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO : LIMA
PROVINCIA : LIMA
DISTRITO : LURÍN
CENTRO POBLADO : LURÍN
DIRECCIÓN : CARRETERA ANTIGUA
PANAMERICANA SUR KM 39.5

1. OBJETIVOS

Intervención de servicios higiénicos de las instituciones educativas 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. POBLACIÓN BENEFICIADA

Se beneficiará a toda la población escolar cuya carga educativa es de 302 estudiantes en el nivel inicial y 665 estudiantes en el nivel primaria.

- Profesores : 25
- Directores : 02
- Estudiantes : 967

3. POBLACIÓN EXISTENTE POR TURNOS

TURNO MAÑANA

	INICIAL			PRIMARIA		
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
ESTUDIANTES	69	86	155	186	168	354
DOCENTES	0	5	5	2	10	12

TURNO TARDE

	INICIAL			PRIMARIA		
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
ESTUDIANTES	65	82	147	157	154	311
DOCENTES	0	5	5	2	9	11



4. ESTADO DE LOS SERVICIOS BÁSICOS EN EL LOCAL ESCOLAR

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| ▪ Acceso | : Vías operativas asfaltadas. |
| ▪ Tipo de vía | : Avenida |
| ▪ Estado | : Bueno |
| ▪ Dotación de agua | : De la red pública |
| ▪ Desagüe | : A la red pública |
| ▪ Servicio eléctrico | : Directo de red pública |

5. DESCRIPCIÓN DE LA META

ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS DE LOS LOCALES EDUCATIVOS

- **Acondicionamiento en la Unidad de SSHH 01 (M-01, M-02, M-03 y M-04)**

Ubicado en un primer piso a lado izquierdo del pabellón del nivel de educación primaria y frente al Patio 02; está conformado por los servicios higiénicos para el alumnado del nivel de educación primaria (hombres / mujeres), servicios higiénicos para docentes (hombres / mujeres). Se intervendrán con ACONDICIONAMIENTO MENOR, SANITARIO Y ELÉCTRICO que se encuentran en un bajo grado de deterioro.

Intervención en Pisos

El piso se encuentra en buen estado y con fragua parcialmente deteriorado debido al uso común de los espacios, por ello se deberá realizar un refraguado con acabado de los mismos colores existentes. Adicionalmente se debe realizar limpieza y desinfección.

Intervención en Muros

El revestimiento de enchape y fragua se encuentra en buen estado, se debe realizar limpieza y desinfección. Respecto al tarrajeo se ha identificado presencia de humedad y salitre en los muros lo cual ha deteriorado la pintura, por lo cual se considerará aplicación de bloqueador de salitre e impermeabilizante en muros antes de aplicar una nueva capa de pintura.

Para el lavatorio exterior de la Unidad de SSHH se deberá reemplazar todo el enchape de cerámico y completar la parte inferior

Pintura

La pintura será considerada a nivel general, se realizará el pintado de muros, columnas, vigas, cielorraso, empleando pintura al óleo en el interior de los servicios higiénicos.

Puertas

La carpintería de madera en puertas de cubículos se encuentra en regular estado. La intervención contempla el lijado, masillado donde se registre hendiduras y desniveles y finalmente el pintado de las puertas existentes.

Ventanas

La carpintería metálica en ventanas altas se encuentra en regular estado, presentan óxido en sus elementos y vidrios crudos sin laminar. La intervención considera el lijado y pintado de las ventanas existentes.

Instalaciones Eléctricas

Los conductores eléctricos y su canalización se encuentran en mal estado, se plantea cambiar todos los circuitos existentes e instalación de nuevas luminarias e interruptores con tuberías adosadas EMT.

Reubicación de tablero eléctrico con nuevo gabinete, interruptores termomagnéticos y sus diferenciales, conforme a los planos de especialidad.

Implementación de un circuito para luces de emergencia, así como la instalación de luminarias de emergencia.

Implementación de sistema de pozo a tierra, debido a que no se cuenta con dicho sistema en el local educativo.



Instalaciones Sanitarias

Aparatos sanitarios en regular estado, se reemplazarán las tuberías de abasto, así como accesorios y sistemas de boya. Se colocará válvulas angulares en las conexiones de los tubos de abastos para inodoros e instalación de nuevas válvulas de compuertas en los SSHH ya que las existentes se encuentran deterioradas.

Cambio de griferías y accesorios existentes en mal estado, en el lavadero exterior, lavatorios internos y cambio de tubería perforada de urinario corrido.

Equipamiento

Implementación de dispensador de jabón líquido, papel toalla y papel higiénico. Así como tachos de basura en los cubículos. Implementación de espejo corrido en los lavatorios corridos de los servicios higiénicos de uso de los estudiantes y espejos individuales en los servicios higiénicos de docentes.

- **Acondicionamiento en la Unidad de SSHH 02 (M-05)**

Ubicado en un primer piso en la parte central de la Edificación EI01 del nivel de educación inicial y frente al patio principal; está conformado por los servicios higiénicos para el alumnado del nivel de educación inicial (niñas), servicios higiénicos para docentes (hombres / mujeres). Se intervendrán con ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL por encontrarse en mal estado de conservación.

Intervención en Pisos

Actualmente el piso se encuentra en regular estado, con hendiduras o cerámicos rajados, y con fragua en mal estado. La intervención consta en remover el enchape de piso existente y suministro e instalación de nuevo enchape de porcelanato de mediano tránsito 60x60cm colores uniformes y/o definir en el trabajo.

Intervención en Muros

El revestimiento de enchape se encuentra en regular estado, con algunas hendiduras y fragua en regular estado. La intervención consta de remoción del revestimiento de enchape de pared existente y suministro e instalación de nuevo enchape de porcelanato 60x60cm hasta una altura de 1.80m con colores similares a lo existente y/o definir en el trabajo. Asimismo, se realizarán resanes en los paños donde se ha afectado el muro de ladrillo y el tarrajeo.

Intervención en Cobertura

El ladrillo pastelero colocado como cobertura sobre la losa aligerada se encuentra deteriorada pudiendo ocasionar posibles filtraciones de aguas pluviales en la losa, La intervención consta en el retiro del ladrillo pastelero, aplicación un impermeabilizante e instalación de nuevo ladrillo pastelero con mortero cemento arena.

Pintura

La pintura será considerada a nivel general, se realizará el pintado de muros, columnas, vigas, cielorraso, empleando pintura al óleo en el interior de los servicios higiénicos. Se considerará aplicación de bloqueador de salitre e impermeabilizante en muros.

Puertas

Las puertas principales se encuentran en regular estado, presentan óxido en sus elementos y cerraduras dañadas. La intervención considera el lijado, empastado y pintado de las puertas principales existentes, así como cambio de chapas y accesorios.

Asimismo, las puertas de cubículos se encuentran en mal estado, cuya intervención contempla la remoción de las puertas existentes, la nivelación y resane de los derrames para uniformizar los anchos de vano y el suministro e instalación de nuevas puertas contraplacadas.



Ventanas

La carpintería metálica en ventanas altas se encuentra en mal estado, presentan oxido en sus elementos y vidrios crudos sin láminas de seguridad. La intervención considera la remoción de las ventanas existentes y la colocación de celosías metálicas nuevas y ventanas corredizas de aluminio con vidrios crudos incoloros y láminas de seguridad de 6 micras.

Instalaciones Eléctricas

Los conductores eléctricos y su canalización se encuentran en mal estado, se plantea cambiar todos los circuitos existentes e instalación de nuevas luminarias e interruptores utilizando las tuberías existentes y tuberías adosadas EMT.

Acondicionamiento del tablero eléctrico con sus respectivos interruptores termomagnéticos y sus diferenciales, conforme a los planos de especialidad.

Implementación de un circuito para luces de emergencia, así como la instalación de luminarias de emergencia.

Instalaciones Sanitarias

Presenta 03 inodoros baby en regular estado a los cuales se realizarán mantenimiento con cambio de tuberías de abasto, accesorios y sistemas de boya para inodoros baby y 03 inodoros baby en mal estado lo cual serán reemplazados por igual o similares características a las existentes (inodoro baby con tanque bajo). Se colocarán válvulas angulares y tapa de asientos en todos los inodoros, instalación de nuevas válvulas de compuertas ya que las existentes se encuentran en mal estado.

Cambio de trampa de desagüe y sumidero de lavatorio corrido en mal estado por falta de mantenimiento.

Cambio de griferías existentes en mal estado en lavatorio corrido.

Equipamiento

Implementación de dispensador de jabón líquido, papel toalla y papel higiénico. Así como tachos de basura en los cubículos. Implementación de espejo corrido en los servicios higiénicos de niños.

- **Acondicionamiento en la Unidad de SSHH 03 (M-06 y M-07)**

Ubicado en un primer piso en la parte central de la Edificación EI03 del nivel de educación inicial y frente al patio principal; está conformado por los servicios higiénicos para el alumnado del nivel de educación inicial (niños), servicios higiénicos para docentes (mujeres). Se intervendrán con ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL por encontrarse en mal estado de conservación y no cumplir con la funcionalidad respecto a los módulos para niños y docentes, ya que, comparten un mismo acceso.

Nuevo diseño

Se propone la remoción de los elementos existente (enchapes, tabiquería, puertas, ventanas, griferías, aparatos sanitarios baby, luminarias, etc.) para una nueva distribución, según los planos de arquitectura, donde se separarán el módulo de alumnos de inicial del módulo de docentes/visitas para garantizar el confort y seguridad de los usuarios, además, se implementará un cubículo de discapacitados en el nuevo diseño.

Se considerará el suministro e instalación de nuevos enchapes, aparatos sanitarios baby, griferías, puertas, ventanas, accesorios y kit de accesorios para discapacitados etc. considerando que es para niños de inicial.

Intervención en Cobertura

El ladrillo pastelero colocado como cobertura sobre la losa aligerada se encuentra deteriorada pudiendo ocasionar posibles filtraciones de aguas pluviales en la losa, La intervención consta en el retiro del ladrillo pastelero, aplicación un impermeabilizante e instalación de nuevo ladrillo pastelero con mortero cemento arena.



Instalaciones Eléctricas

Los conductores eléctricos y su canalización se encuentran en mal estado, se plantea cambiar todos los circuitos existentes e instalación de nuevas luminarias e interruptores con tuberías adosadas EMT.

Intervención en tablero eléctrico con nuevo gabinete que se reubicará de acuerdo al nuevo diseño arquitectónico.

Implementación de un circuito para luces de emergencia, así como la instalación de luminarias de emergencia.

Instalaciones Sanitarias

Se propone una nueva red sanitaria, de agua y desagüe, según el nuevo diseño arquitectónico y planos de especialidades, esta nueva se empalmará a la red existente, garantizando su operatividad.

Equipamiento

Implementación de dispensador de jabón líquido, papel toalla y papel higiénico. Así como tachos de basura en los cubículos. Implementación de espejo corrido en los servicios higiénicos de niños inicial.

- **Acondicionamiento en lavatorio existente**

Ubicado en un primer piso al frente de la Unidad de SSHH 01 del nivel de educación primaria y colindante al cerco perimétrico paralelo a la Antigua Panamericana Sur Km 39; este es de uso exclusivo para el alumnado del nivel de primaria (hombres / mujeres). Se intervendrá con ACONDICIONAMIENTO MENOR por encontrarse en bajo grado de deterioro. Se hará el reemplazo de griferías, válvula de compuerta y se hará el resane, tarrajeo con impermeabilizante y pintado del muro en la parte inferior del lavatorio.

- **Acondicionamiento en espacios exteriores**

A lado del SSHH 1 se propone un espacio de recreo para los alumnos, el cual se emplazará respetando el árbol existente, este módulo de juegos consiste en bancas de concreto dispuesta de manera lúdica alrededor del árbol, además se debe considerar la ampliación del alcorque del árbol, para que de esta manera coincida con el diseño propuesto y deje espacio para su cuidado.

- **Nuevo Módulo de SSHH Tipo C adaptado para personas con discapacidad motora (nivel de educación primaria)**

Será ubicado entre el estrado y el pabellón de 4 pisos. Este módulo cubrirá la insuficiencia de lavatorios e inexistencia de SSHH para personas con discapacidad motora en la institución educativa.

- **Nuevo Módulo de Cisterna - tanque elevado de PVC y electrobombas**

Será ubicado entre el ingreso posterior y la cisterna - tanque elevado existente (estimado en alto riesgo de colapso).

REMOCIÓN:

De elementos del tanque elevado y cuarto de bombas existentes que se encuentran en mal estado, la remoción consiste en el retiro de vigas, columnas y albañilería confinada, además de algunos elementos metálicos como puertas y escaleras.



- **Mantenimiento correctivo y desinfección de tanques elevados de PVC y redes de desagüe existentes**

Dos (02) tanques elevados de PVC se ubican sobre la Unidad de SSHH 01 y uno (01) sobre la Edificación EI03 del nivel de educación inicial.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será de 70 días calendario.

6. RECOMENDACIONES

Los trabajos que comprende el presente servicio deberán ejecutarse en el plazo establecido, empleando materiales y mano de obra calificada, de acuerdo con lo indicado en las características técnicas anexas y a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones y en el Código Nacional de Electricidad.

Así mismo se cumplirán las medidas de seguridad cumpliendo con lo dispuesto por la Resolución Ministerial N° 239-2020- MINSA.

7. DOCUMENTOS ANEXOS

- Plano de ubicación y localización del local educativo.
- Plano de levantamiento esquemático de la Institución Educativa, con señalización del área a intervenir.
- Plano de levantamiento arquitectónico del área a intervenir, con señalización de áreas deterioradas (muros o tabiques, pisos, coberturas, mobiliario, accesorios, etc).
- Planos de arquitectura de propuesta (planta, elevación y cortes).
- Planos de detalles en general.
- Planos de intervenciones en instalaciones eléctricas, detalles técnicos.
- Planos de intervenciones en instalaciones sanitarias, detalles técnicos.
- Memoria de cálculos de la implementación de nuevos módulos.

8. DEFINICION:

- **MONITOREO:** Se refiere al control del avance de las intervenciones por parte del personal profesional del Programa Nacional de Infraestructura Educativa - PRONIED para cumplir tales fines.



MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : INSTITUCIÓN EDUCATIVA 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE / INSTITUCIÓN EDUCATIVA 534

SERVICIO : ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA IE 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE E IE 534, EN EL DISTRITO DE LURÍN – LIMA – LIMA.

PROPIETARIO : MINISTERIO DE EDUCACIÓN

COORDINACIÓN : PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED

CÓDIGO MODULAR : 0501858 (INICIAL)
0542092 (PRIMARIA)

CÓDIGO LOCAL ESCOLAR: 856267 / 314897

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO : LIMA
PROVINCIA : LIMA
DISTRITO : LURÍN
CENTRO POBLADO : LURÍN
DIRECCIÓN : CARRETERA ANTIGUA
PANAMERICANA SUR KM
39.5

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. ESTADO DE LOS SERVICIOS BÁSICOS EN EL LOCAL ESCOLAR

- Acceso : Vías operativas asfaltadas / afirmadas.
- Tipo de vía : Avenida
- Estado : Bueno
- Dotación de agua : De la red pública
- Desagüe : A la red pública
- Servicio eléctrico : Directo de red pública



MEMORIA DESCRIPTIVA DE INTERVENCIÓN ELÉCTRICA

INTERVENCIONES A REALIZAR

Después de realizar la inspección técnica se procede a atender la propuesta de intervención solicitada en la siguiente forma:

1. Acondicionamiento en Servicios higiénicos 01

Los conductores eléctricos y su canalización se encuentran en mal estado, se plantea cambiar todos los circuitos existentes e instalación de nuevas luminarias e interruptores con tuberías adosadas EMT.

Reubicación de tablero eléctrico con nuevo gabinete, interruptores termomagnéticos y sus diferenciales, conforme a los planos de especialidad.

Implementación de un circuito para luces de emergencia, así como la instalación de luminarias de emergencia.

Implementación de sistema de pozo a tierra, debido a que no se cuenta con dicho sistema en el local educativo.

2. Acondicionamiento en Servicios higiénicos 02

Los conductores eléctricos y su canalización se encuentran en mal estado, se plantea cambiar todos los circuitos existentes e instalación de nuevas luminarias e interruptores utilizando las tuberías existentes y tuberías adosadas EMT.

Acondicionamiento del tablero eléctrico con sus respectivos interruptores termomagnéticos y sus diferenciales, conforme a los planos de especialidad.

Implementación de un circuito para luces de emergencia, así como la instalación de luminarias de emergencia.

3. Acondicionamiento en Servicios higiénicos 03

Los conductores eléctricos y su canalización se encuentran en mal estado, se plantea cambiar todos los circuitos existentes e instalación de nuevas luminarias e interruptores con tuberías adosadas EMT.

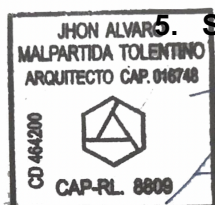
Intervención en tablero eléctrico con nuevo gabinete que se reubicará de acuerdo al nuevo diseño arquitectónico.

Implementación de un circuito para luces de emergencia, así como la instalación de luminarias de emergencia.

4. Acondicionamiento de Tablero General (TG-01)

Se instalará dos interruptores termomagnéticos para el TC-B1 y TD-05.

5. Sustituir tableros eléctricos de distribución TD-02 y TD-03



Por encontrarse en mal estado además serán reubicados. Alimentan a los SSHH 02 y SSHH 03.

6. Acondicionar el tablero eléctrico de distribución TD-04

Para alimentar al SSHH 02 Inicial se acondicionará dicho circuito con un nuevo ITM e Interruptor Diferencial.

7. Instalación de Alimentadores para el módulo cisterna y tanque elevado 01 incluye tablero de control de bombas TC-B1 (Se alimentará del TG-01).

Para alimentar al TC-B1 se utilizará el alimentador existente (de la cisterna actual a demoler) para ello se pondrá un buzón eléctrico en dicho terminal, y se unirá el conductor de la poza a tierra hacia el TC-B1.

8. Instalación de Alimentadores para el TD-05.

Para alimentar al tablero TD-05 del nuevo módulo será desde el TG-01, mediante conducto tipo Conduit adosado a la pared. Se agregará el cable de puesta a tierra que se instalará junto al módulo C y éste conductor de tierra se conectará a la barra de tierra del tablero TG-01.

9. Instalación de Módulos nuevos

Se instalarán sistemas eléctricos para el nuevo módulo tipo C, así como al módulo Cisterna y Tanque Elevado.

10. Instalación de conductor de puesta a tierra al TD-03 y TD-04

Para alimentar a los tableros de los SSHH 03 (TD-03) y SSHH 02 (TD-04) se utilizará la misma alimentación actual, pero como falta su cable de tierra. Se considera instalar una poza a tierra (PT-03) y desde allí mediante conductor de cobre en ductos tipo Conduit adosados en la pared se conectará a las barras de puesta a tierra de los mencionados tableros.

11. Instalación de conductor de puesta a tierra al TD-02

Para alimentar al tablero del SSHH 01 (TD-02) se utilizará la misma alimentación actual, pero como falta su cable de tierra, se considera agregar un cable de tierra que sale del tablero general (TG-01) y se utilizará el mismo ducto existente.

12. Instalación de tres nuevas pozas a tierra.

Se instalará una poza a tierra para el Tablero General y TD-05 (PT-01), una poza a tierra (PT-02) para el módulo Cisterna y Tanque Elevado (TC-B1) y una poza a tierra para el TD-03 y TD-04.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

1. SITUACION ACTUAL

La institución educativa cuenta con el suministro de energía trifásico en un nivel de tensión 220V , cuenta con una potencia necesaria para abastecer con la iluminación requerida en la institución educativa, el cual presenta interruptores termo magnéticos, mas no presenta interruptores diferenciales y en muchas partes no tiene poza a tierra. Los tableros de distribución e interruptores termo magnéticos funcionan correctamente, pero se ve que varios tableros se encuentran en muy malas condiciones.

Los alimentadores principales y sub alimentadores tienen como punto de inicio el tablero general y terminan en los tableros de distribución de cada ambiente.

2. CONSIDERACIONES

El proyecto de Instalaciones Eléctricas se ha desarrollado en base a:

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- NFPA (National Fire Protection Association)
- ANSI (American National Standards Institute)
- ASTM (American Society for Testing Materials)
- ASME (American Society of Mechanical Engineers)
- Código Nacional de Electricidad - Utilización.
- (ISO) Organización Internacional para la Normalización
- (VDE) Asociación de Electrotécnicos Alemanes
- (IEC) Comisión Electrotécnica Internacional
- (RNC) Reglamento Nacional de Construcciones
- RM 175-2008, MEN/DM,
- Ley de protección al medio ambiente.
- International estándar organización (ISO)
- International electrotechnical comision (IEC)
- Normas Técnicas Peruanas (NTP)
- Manual de Normas de ASTM
- Los códigos y regulaciones nacionales sobre estas instalaciones en particular.

Los documentos que complementan este documento son los Planos, Características Técnicas, Metrados y Presupuestos.

3. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO

Contempla la implantación de 01 Módulo tipo C y 01 Módulo CISTERNA Y TANQUE ELEVADO, Acondicionamiento de SSHH 01, SSHH 02 y SSHH 03. Se contempla poner acondicionar y reemplazar tableros así como instalar tres pozas a tierra nuevas.

Estos trabajos se pueden observar en los planos, características técnicas y reflejadas en los metrados y presupuestos.

Para obtener el acondicionamiento se debe de realizar lo siguiente:

1. Cálculo de la máxima demanda.
2. Redes eléctricas en baja tensión.
3. Circuito de alumbrado interior y exterior.
4. Sistema de puesta a tierra.

3.1. SISTEMA ELÉCTRICO

Se consideran los siguientes voltajes nominales:

- Tensión de Servicio : 220 V, trifásico
- Tensión alimentador para los SSHH, y nuevos módulos: 220V, monofásico.
- Rango de variación de servicio : $\pm 4\%$ V
- Frecuencia : 60 Hz
- Factor de potencia : 0.90

Los conductores alimentadores serán dimensionados para que la caída de tensión no sea mayor de:

Sistema de Distribución.

Red de Baja Tensión Alimentadora: 4%
Circuitos Derivados : 2.5 %

Todos los circuitos tendrán un conductor de puesta a tierra, así mismo, se tiene dispositivos de protección diferencial para todos los circuitos.

Todos los tableros eléctricos estarán conectados a través de la barra a tierra con los conductores hacia la puesta a tierra tal como se muestra en los planos.

Se instalarán tres nuevas pozas a tierra (PT-01, PT-02 y PT-03).

4. DESCRIPCION DEL ACONDICIONAMIENTO

A. SISTEMAS DE ALUMBRADO

1. SSHH 1, SSHH 2 y SSHH 3

- Se procederá a cambiar las luminarias existentes por luminarias LED según los requerimientos de las características técnicas.
- Se instalará para el nuevo cableado conductores libre de halógeno, baja emisión de humos.
- Se cambiarán los interruptores existentes por otros nuevos.



B. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

- Se acondicionará el Tablero General existente (TG-01)
- Se sustituirán los tableros TD-02 y TD-03.
- Se acondicionará el tablero TD-04.
- Todos los tableros deberán estar conectadas a tierra, tener un directorio, señalización, mandil, etc.
- El nuevo módulo de cisterna y tanque elevado tiene un tablero de control (TC-B1).
- Se considera el tablero de distribución del módulo Discapacitados (TD-05).

5. PLANOS

5.1. RELACIÓN DE PLANOS

- IE-01 Plano General de Instalaciones Eléctricas - Estado Actual.
- IE-02 Plano General de Instalaciones Eléctricas - Propuesta.
- IE-03 SSHH 01 Estado Actual de Instalaciones Eléctricas.
- IE-04 SSHH 01 Propuesta de Instalaciones Eléctricas.
- IE-05 SSHH 01 Estado Actual y Propuesta de Instalaciones Eléctricas.
- IE-06 SSHH 03 Estado Actual de Instalaciones Eléctricas.
- IE-07 SSHH 03 Propuesta de Instalaciones Eléctricas.
- IE-08 MODULO C para Discapacitados - Propuesta de Instalaciones Eléctricas.
- IE-09 MODULO TANQUE ELEVADO - Propuesta de Instalaciones Eléctricas.
- IE-10 MODULO TANQUE ELEVADO - Cortes y Elevaciones.
- IE-11 Diagramas Unifilares - Estado Actual.
- IE-12 Diagramas Unifilares - Propuesta.
- IE-13 Módulo C - Detalles.



MEMORIA DE CALCULOS ELÉCTRICOS

1. CÁLCULO DEL CONDUCTOR

1.1. CALCULO DE MÁXIMA DEMANDA








El proyecto contempla la implantación de 01 Módulo tipo C, 01 Módulo tipo CISTERNA Y TANQUE ELEVADO.

El dimensionamiento del conductor se realiza tomando en consideración la siguiente secuencia de cálculo:

- Recopilación de información de los métodos de instalación a emplear.
- Recopilación de información del nivel de carga a alimentar a través de la estimación de la máxima demanda del tablero involucrado.
- Selección de la sección del conductor por capacidad de corriente para las condiciones proyectadas de instalación.
- Selección de la sección del conductor por caída de tensión en estado estacionario.
- Condiciones del lugar

a. MÉTODOS DE INSTALACIÓN REFERENCIALES

El proyecto considera el método de instalación referencial según lo descrito en la tabla 3 del CNE - Utilización:

Tabla 3								
Métodos de instalación referenciales								
(NTP 370.301 - IEC 60364-5-523)								
Método referencial de instalación		Tabla y columna						
		Capacidades de corriente nominal para circuitos simples				Factor de temperatura ambiente	Factor de reducción por agrupamiento	
		Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE / EPR				
		Número de conductores						
			2	3	2	3		
1		2	3	4	5	6	7	8
	Conductores aislados dentro de un tubo empotrado en una pared	A1	Tabla 2 Col. 2	Tabla 2 Col. 3	Tabla 2 Col. 14	Tabla 2 Col. 15	Tabla 5A	Tabla 5C
	Cable multipolar en un tubo empotrado dentro de una pared	A2	Tabla 2 Col. 4	Tabla 2 Col. 5	Tabla 2 Col. 16	Tabla 2 Col. 17	Tabla 5A	Tabla 5C
	Conductores aislados dentro de un tubo sobre una pared de madera	B1	Tabla 2 Col. 6	Tabla 2 Col. 7	Tabla 2 Col. 18	Tabla 2 Col. 19	Tabla 5A	Tabla 5C
	Cable multipolar dentro de un tubo sobre una pared de madera	B2	Tabla 2 Col. 8	Tabla 2 Col. 9	Tabla 2 Col. 20	Tabla 2 Col. 21	Tabla 5A	Tabla 5C
	Cable unipolar o multipolar sobre una pared de madera	C	Tabla 2 Col. 10	Tabla 2 Col. 11	Tabla 2 Col. 22	Tabla 2 Col. 23	Tabla 5A	Tabla 5C
	Cable multipolar en ductos enterrados	D	Tabla 2 Col. 12	Tabla 2 Col. 13	Tabla 2 Col. 24	Tabla 2 Col. 25	Tabla 5A	Tabla 5D
	Cable multipolar al aire libre	E	Cobre Tabla 1		Cobre Tabla 1		Tabla 5A	Tabla 5C

b. NIVELES DE CARGA:

El nivel de carga que se alimentara, responde a la carga instalada en los nuevos tableros eléctricos utilizados en el proyecto.

c. SELECCIÓN DEL CONDUCTOR POR CAPACIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE

El cálculo supone un criterio térmico por el cual el cable soporte la corriente de diseño que va a pasar por él.

Para determinar la sección del cable se procede de la siguiente manera:

- Identificar el método de instalación según corresponda.
- Determinar a través del CNE Utilización - Tabla 5A, el factor de corrección k1 en función del aislante y de la temperatura ambiente.

Tabla 5A
(Ver las Reglas 030-004(8) y 070-2212 y Tablas 1, 2, 57 y 58)
Factores de corrección para temperatura ambiente distinta de 30 °C para cables al aire y distinta a 20 °C para cables en ductos enterrados
Aplicables a las columnas de la 2 a la 16 de las Tablas 1 y 2

Temperatura ambiente [°C]	PVC		XLPE o EPR		MI - Mineral * (al aire)	
	Cables al aire	Cables en ductos enterrados	Cables al aire	Cables en ductos enterrados	Cubierta de PVC o desnudo y expuesto al contacto 70°C	Desnudo no expuesto al contacto 105 °C
10	1,22	1,10	1,15	1,07	1,26	1,14
15	1,17	1,05	1,12	1,04	1,20	1,11
20	1,12	1,00	1,08	1,00	1,14	1,07
25	1,06	0,95	1,04	0,96	1,07	1,04
30	1,00	0,89	1,00	0,93	1,00	1,00
35	0,94	0,84	0,96	0,88	0,93	0,96
40	0,87	0,77	0,91	0,85	0,85	0,92
45	0,79	0,71	0,87	0,80	0,87	0,88
50	0,71	0,63	0,85	0,76	0,67	0,84
55	0,61	0,55	0,76	0,71	0,57	0,80
60	0,50	0,45	0,71	0,65	0,45	0,75
65	-	-	0,65	0,60	-	0,70
70	-	-	0,58	0,53	-	0,65
75	-	-	0,50	0,46	-	0,60
80	-	-	0,41	0,38	-	0,54
85	-	-	-	-	-	0,47
90	-	-	-	-	-	0,40
95	-	-	-	-	-	0,32

* Para temperaturas ambiente mayores, también se puede consultar al fabricante.

Considerando que la temperatura promedio del distrito de 30°C, y teniendo en cuenta que los cables tienen recubrimiento termoestable XLPE, libre de halógenos (N2XOH), el factor k1 correspondiente es 0.93.

- Determinar a través del CNE Utilización - tabla 5D, el factor de corrección k2 en función del método de agrupación de cables.

C.- Cables unipolares en ductos de una vía - enterrado
(Método de instalación D en la Tabla 2)

Número de circuitos unipolares de dos o tres cables	Ninguna (ductos en contacto)	Separación entre ductos (a)*		
		0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,80	0,90	0,90	0,95
3	0,70	0,80	0,80	0,90
4	0,65	0,75	0,80	0,90
5	0,60	0,70	0,80	0,90
6	0,60	0,70	0,80	0,90

*Cables unipolares

Nota: Los valores dados se aplican a una instalación con 0,7 m de profundidad y una resistividad térmica del suelo de 2,5 K.m/W. Son valores promedio para el rango de dimensiones de cables y tipos acotados para la Tabla 2. El proceso de promediar con redondeo, puede resultar en algunos casos en errores de hasta ± 10%. (Cuando se requiere valores más precisos estos pueden ser calculados por los métodos dados en la Norma IEC 60287).

El valor del factor k_2 dependerá de cómo se espacien los ductos, para el proyecto no existe distancia de separación (despreciable), por tanto, el factor k_2 correspondiente es 0.80.

- Determinar a través del CNE Utilización - tabla 5B, el factor de corrección k_3 en función de la resistividad térmica del suelo, para el caso de montajes enterrados. A mayor resistividad térmica del suelo es más difícil disipar el calor generado en los cables por la circulación de corriente.

Tabla 5B
Factores de corrección para cables embutidos en ductos
para resistividades térmicas de suelo distintas de 2,5 K.m/W
A ser aplicados a la capacidad de corriente nominal para el método de referencia D

Resistividad térmica [K.m/W]	1	1,5	2	2,5	3
Factor de corrección	1,18	1,1	1,05	1	0,96

Se sabe que la resistividad térmica está en función al nivel de humedad del terreno donde se proyectan las instalaciones enterradas. Según las condiciones del lugar, pueden asignarse los siguientes valores de no disponerse de mayor información del terreno (IEC 60287).

Resistividad térmica K.m/W	Estado del suelo	Clima
0.70	muy húmedo	Muy lluvioso
1.00	húmedo	Lluvia frecuente
2.00	Seco	Lluvia escasas
3.00	Muy seco	Muy poca lluvia

Según los antes indicado, el factor k_3 correspondiente es 1.05.

- Determinar a través de UNE 211435, el factor de corrección k_4 en función de la profundidad de la instalación, para el caso de montajes enterrados.

Profundidad de instalación (m)	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,50	2,00
Factor de corrección k_4	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91

El proyecto contempla la instalación de los electroductos a una profundidad de 0.60m, según los antes indicado, el factor k_4 correspondiente es 1.01.

- Obtener el valor de la corriente de diseño corregido dividiendo la corriente de diseño por el producto de los factores de corrección que acaban de calcularse:

$$I'_d = \frac{I_n}{k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4}$$

Dónde:

I'_d : corriente de diseño corregido para el conductor (A).

I_n : intensidad de corriente de carga nominal (A).

Definir la capacidad del conductor escogido para las condiciones reales de montaje y operación, según la siguiente expresión:

$$I'_c = I_c \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4$$

Dónde:

I'_c : Capacidad del conductor para condiciones proyectadas de instalación (A).

I_c : Capacidad nominal del conductor escogido (A).

Finalmente debe cumplirse que la corriente de diseño corregido para el conductor para las condiciones de instalación sea mayor que la corriente de diseño, es decir:

$$I'_c \geq I'_d$$

DEMANDA DEL SSHH 01 (TD-02)

Item	Carga	Cantidad	Potencia Unidad (W)	Potencia Instalada (W)	F.D.	Máx. Dem. (W)
1	Alumbrado SSHH 01	8	36	288	1	288
2	Alumbrado exterior	2	52	104	1	104
3	Luz de emergencia	2	44	88	1	88
4	Reserva	1	200	200	1	200
						680

DEMANDA DEL SSHH 02 (TD-04)

Item	Carga	Cantidad	Potencia Unidad (W)	Potencia Instalada (W)	F.D.	Máx. Dem. (W)
1	Alumbrado SSHH 02	3	36	108	1	108
2	Luz de emergencia	1	44	44	1	44
3	Reserva	1	200	200	1	200
						352

DEMANDA DEL SSHH 03 (TD-03)

Item	Carga	Cantidad	Potencia Unidad (W)	Potencia Instalada (W)	F.D.	Máx. Dem. (W)
1	Alumbrado SSHH 03	4	36	144	1	144
2	Luz de emergencia	1	44	44	1	44
3	Reserva	1	200	200	1	200
						388

DEMANDA DEL MODULO C

Item	Carga	Cantidad	Potencia Unidad (W)	Potencia Instalada (W)	F.D.	Máx. Dem. (W)
1	Alumbrado MODULO C	2	36	72	1	72
2	Luz de emergencia	1	44	44	1	44
3	Alumbrado exterior	1	52	52	1	52
4	Reserva	1	200	200	1	200
						368

DEMANDA DEL MODULO DE CISTERNA (TC-B1)

Item	Carga	Cantidad	Potencia Unidad (W)	Potencia Instalada (W)	F.D.	Máx. Dem. (W)
1	Electrobomba 1 HP	2	745	1490	0.5	745
						745

INCREMENTO DE POTENCIA

		Watts
1	DEMANDA DEL MODULO C	368
2	DEMANDA DEL MODULO DE CISTERNA (TC-B1)	745
		1113

Este incremento de potencia no es significativo, aún más que el nuevo módulo de cisterna y tanque elevado reemplaza a uno existente. Por lo que la carga a incrementar será de sólo 368 Watts (módulo nuevo tipo C).

1.2. CALCULO DE LA CAIDA DE TENSION

La caída de tensión es la diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de un tramo de conductores eléctricos, producto de la circulación normal de corriente y el calentamiento natural del conductor (efecto Joule).

Según el CNE Utilización - regla 050-102(4), los conductores deben ser seleccionados para que:

- La caída de tensión no sea mayor al 2.5% de la tensión nominal del sistema.
- La caída de tensión considerada desde el centro de carga/medición de la energía hasta la carga más distante no deberá ser mayor al 4% de la tensión nominal del sistema.

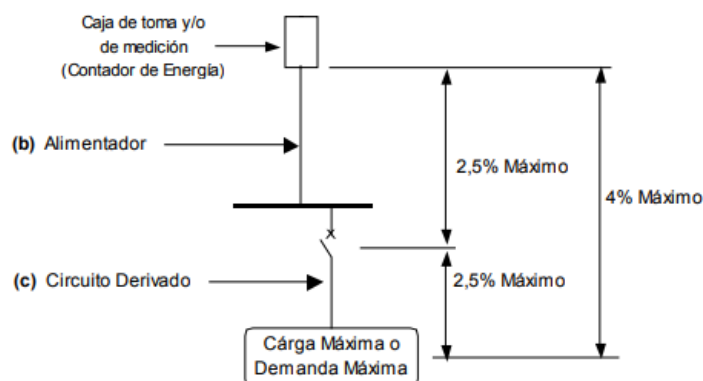


Figura 1: Esquema de caída de tensión para conductores

Asimismo, para el cálculo de la caída de tensión se utilizará la siguiente fórmula:

$$\Delta V = FCT \times d \times I_n$$

Dónde:

ΔV : Caída de tensión en el conductor eléctrico (V).

FCT : Factor de caída de tensión (V/m.A).

d : Distancia del punto de entrega de la energía hasta el centro de carga (m).

I_n : intensidad de corriente de carga nominal (A).

El factor de caída de tensión depende de las características constructivas del conductor, así:

$$FCT = k'_{SUM} (r \times \cos \phi + x_L \times \sin \phi)$$

Dónde:

d : Factor del tipo de suministro para dimensionamiento

Para suministros monofásicos: $k = 2$

Para suministros trifásicos: $k = 1.73$

r : Resistencia del conductor (Ω/m), ofrecida como dato por su fabricante.

x_L : Reactancia del conductor (Ω/m), ofrecida como dato por su fabricante.

\emptyset : Ángulo del factor de potencia de la carga.

A continuación se muestran el porcentaje de caída de tensión, y están dentro de lo solicitado en las normas eléctricas vigentes.

CAIDA DE TENSION DEL TABLERO TD-05, DESDE EL TG

POTENCIA:	368 W
VOLTAJE:	220 V
COS FI:	0.9
LONGITUD:	40 m
CONDUCTOR N2XOH:	6 mm ²
CAIDA DE TENSIÓN:	0.244 %

2. CALCULO DEL POZO A TIERRA

El proyecto contempla la implementación de nuevos pozos a tierra, los cuales serán ubicados según se indican en los planos.

Debido a que no se tiene la medida de la resistividad del terreno, se utilizara para como referencia la tabla N° A2-06 (CNE-U), que muestra valores promedios de resistividad para terrenos típicos.

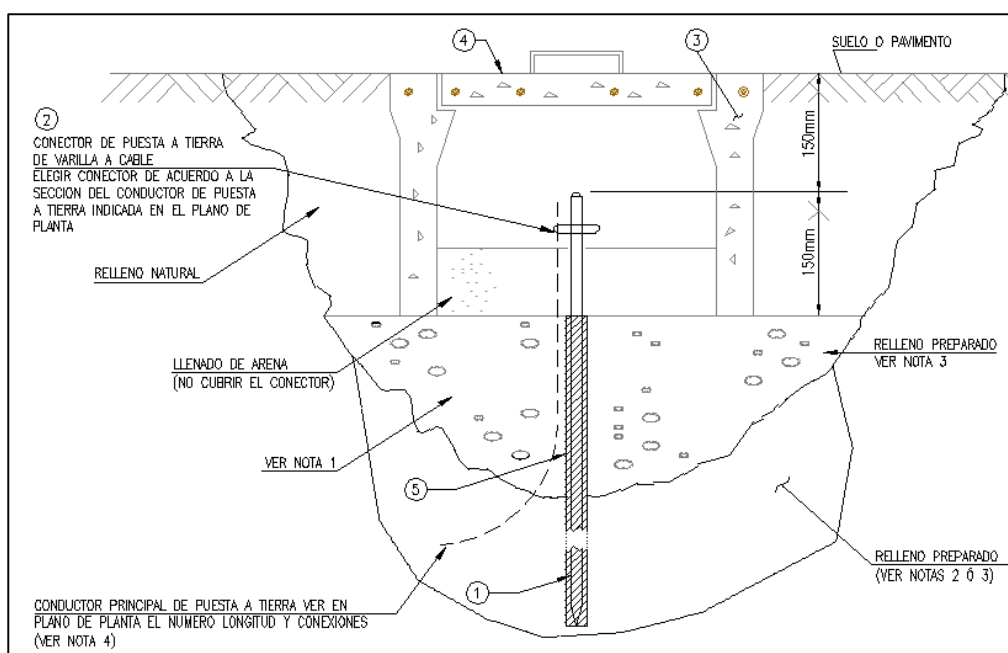
Terreno	Símbolo del Terreno	Resistividad Media [$\Omega \cdot m$]
Grava de buen grado, mezcla de grava y arena	GW	600 – 1 000
Grava de bajo grado, mezcla de grava y arena	GP	1 000 – 2 500
Grava con arcilla, mezcla de grava y arcilla	GC	200 – 400
Arena con limo, mezcla de bajo grado de arena con limo	SM	100 – 500
Arena con arcilla, mezcla de bajo grado de arena con arcilla	SC	50 – 200
Arena fina con arcilla de ligera plasticidad	ML	30 – 80
Arena fina o terreno con limo, terrenos elásticos	MH	80 – 300
Arcilla pobre con grava, arena, limo	CL	25 – 60
Arcilla inorgánica de alta plasticidad	CH	10 – 55

De la tabla para efectos de cálculo, se considera que el terreno tendrá una resistividad media de 250 $\Omega \cdot m$ (tipo de terreno GC), para garantizar alcanzar el valor, se plantea utilizar cemento conductor en la construcción de los pozos a tierra proyectado, según

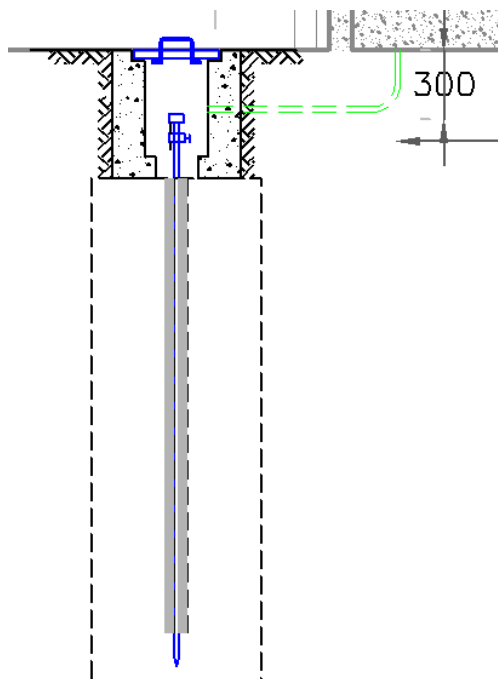
se indica en los planos de detalles. Según lo indicado por los proveedores de este producto se podrá obtener valores $< 15 \text{ Ohm}$.

Se recuerda que lo indicado anteriormente se basa en experiencia propias del proveedor del producto, por lo que se recomienda que antes de ejecutar el pozo a tierra se realice la medición de la resistividad del terreno, para determinar el valor real de la zona intervenida. De acuerdo a esta información se deberá consultar al proveedor del producto, si es viable alcanzar valores menores a 15 Ohm con un solo pozo a tierra con este valor estimado.

MODELO TÍPICO



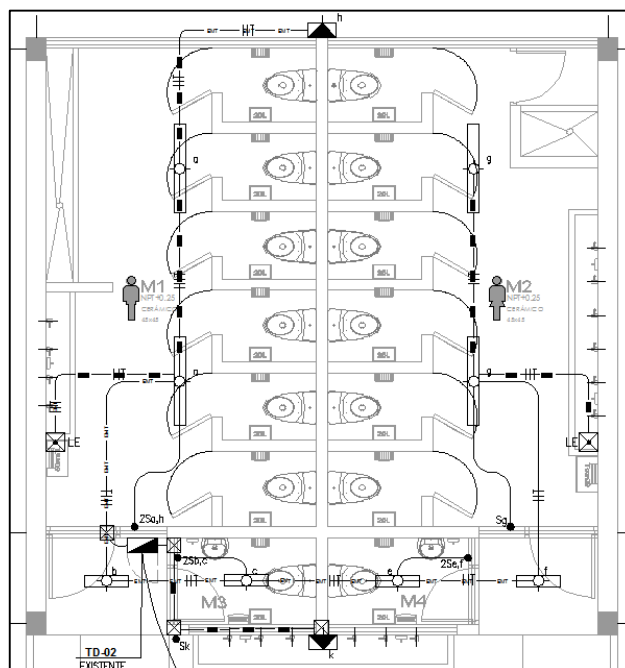
09			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	TAMAÑO
1	VARILLA DE PUESTA A TIERRA DE COBRE ELECTROLITICO.	1	20mm ϕ x 2400mm
2	CONECTOR DE PUESTA A TIERRA DE VARILLA A UN CABLE SIMILAR A TIPO GRL DE BURNDY, N° GRL6	1	25mm ϕ / 10mm ²
3	CAJA DE CONCRETO CUADRADA	1	405x405x 300mm
4	TAPA DE CONCRETO REFORZADA CON FIERRO DE 3/8"	1	-
5	CEMENTO CONDUCTIVO (NOTA 3d)	4	BOLSAS 11.5Kg



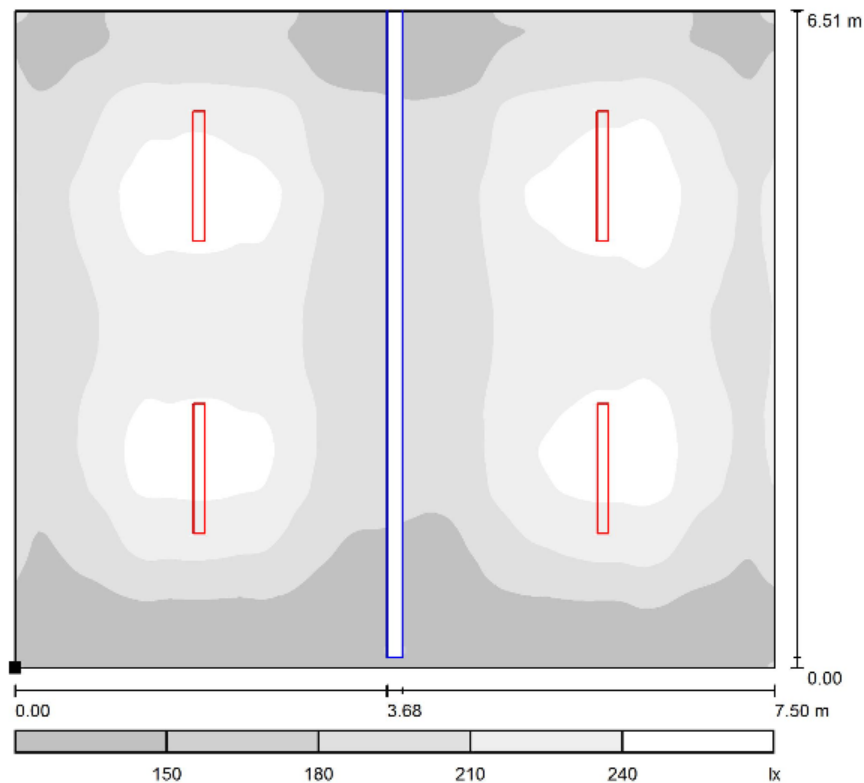
3. CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

Tomamos en cuenta las normas vigentes, en éste caso el RNE parte EM.010. El presente cálculo lo realizamos para el SSHH 01, según se muestra, para comprobar si cumple con lo normado.

SS.HH. 01:

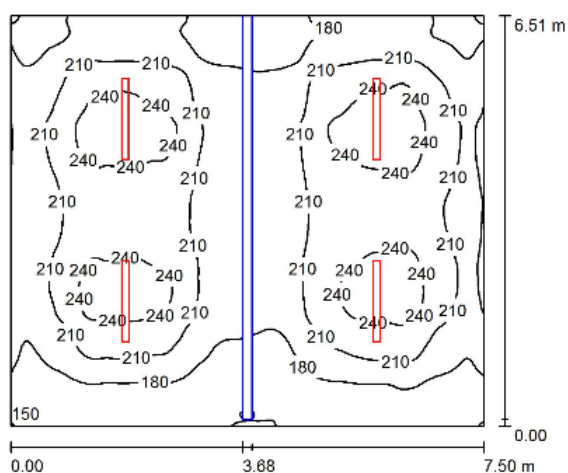


RESULTADOS DE CÁLCULO: GAMA DE GRISES (E)



RESULTADOS DE CÁLCULO: ISOLINEAS (E)

Local 1 / Resumen

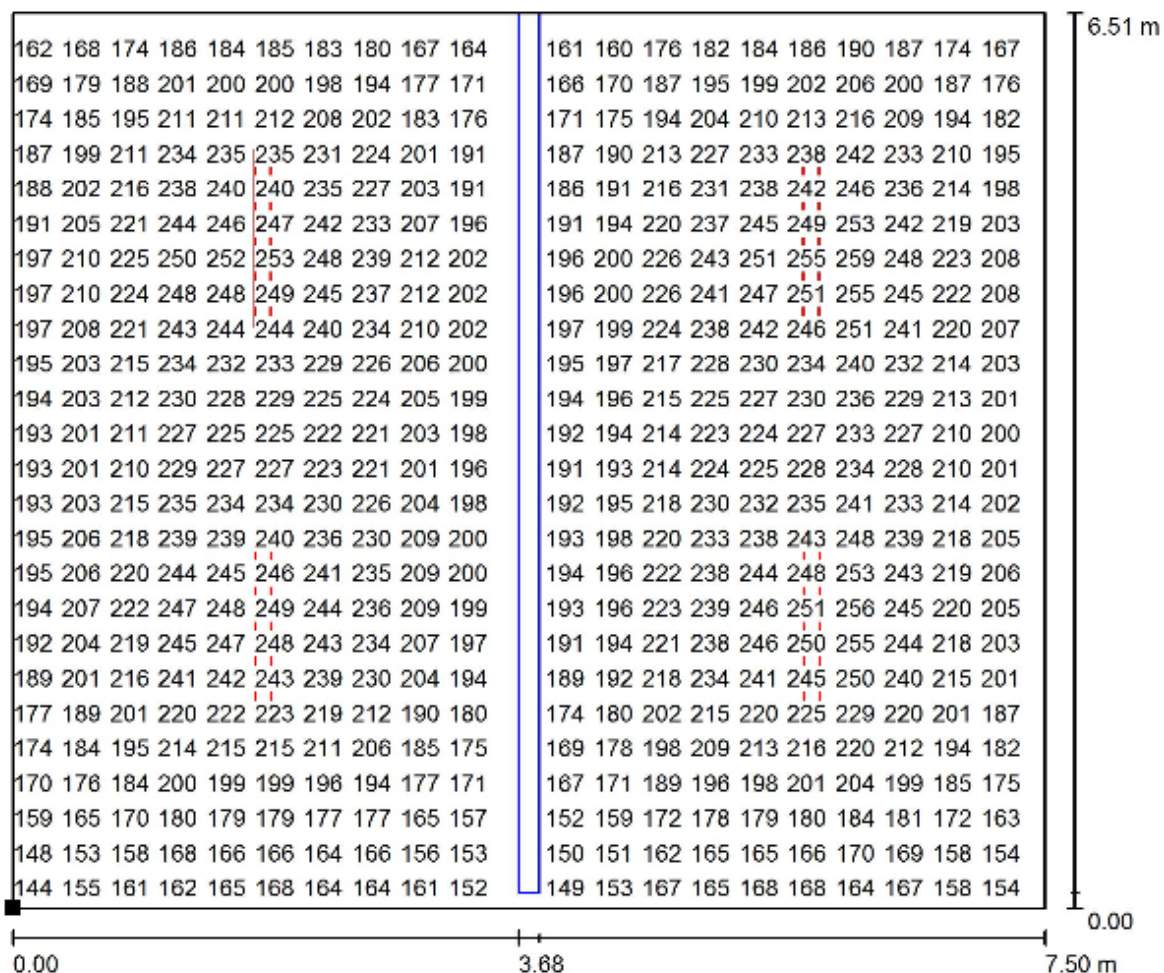


Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	206	141	260	0.684
Suelo	52	177	100	217	0.568
Techo	85	155	71	564	0.458
Paredes (4)	82	165	103	285	/

RESULTADOS DE CÁLCULO: GRAFICO DE VALORES (E)



De los resultados podemos deducir que la configuración de dichas luminarias, satisfacen lo requerido por el RNE. Llegando a valores promedios de 200 lux.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. GENERALIDADES

INSTITUCION EDUCATIVA	:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE / INSTITUCIÓN EDUCATIVA 534
SERVICIO	:	ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA IE 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE E IE 534, EN EL DISTRITO DE LURÍN – LIMA – LIMA.
PROPIETARIO	:	MINISTERIO DE EDUCACIÓN
COORDINACIÓN	:	PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - PRONIED
CÓDIGO MODULAR	:	0501858 (INICIAL) / 0542092 (PRIMARIA)
CÓDIGO LOCAL ESCOLAR	:	856267 / 314897
UBICACIÓN	:	DEPARTAMENTO : LIMA PROVINCIA : LIMA DISTRITO : LURÍN CENTRO POBLADO : LURÍN DIRECCIÓN : CARRETERA ANTIGUA PANAMERICANA SUR KM 39.5

2. OBJETIVOS

De acuerdo a la 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

3. REGLAMENTO Y ESPECIFICACIONES

Todos los sistemas de tuberías deberán ser diseñados en concordancia con la última revisión aplicable del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma IS.010 y complementarios. Las especificaciones técnicas de los equipos deberán incluir referencias a sus catálogos de fabricación y sobre todo su procedencia.

4. POBLACIÓN BENEFICIADA

Se beneficiará a toda la población escolar cuya carga educativa total es de 967 alumnos, distribuidos de la siguiente manera:

TURNO MAÑANA

	INICIAL			PRIMARIA		
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
ESTUDIANTES	69	86	155	186	168	354
DOCENTES	0	5	5	2	10	12

TURNO TARDE

	INICIAL			PRIMARIA		
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
ESTUDIANTES	65	82	147	157	154	311
DOCENTES	0	5	5	2	9	11



5. DESCRIPCION ACTUAL DEL SISTEMA

Durante la visita a campo, y con la presencia de un personal de la institución educativa se realizó la inspección del sistema sanitario de la institución educativa. Detallando de dicha inspección lo siguiente:

5.1. DIAGNOSTICO SERVICIO PUBLICO DE AGUA Y DESAGÜE:

Conexión de Agua

Cantidad : 1

Ubicación : Av. Santa Fé

Diámetro : 1 ½"

Conexión de Desagüe

Cantidad : 1

Ubicación : Av. Santa Fé

Diámetro : 4" o 6" (no se pudo verificar, pero de acuerdo al cálculo 4" es suficiente)



Las conexiones se encuentran operativas y en buen estado de conservación. De acuerdo al cálculo realizado el diámetro de la conexión existente es el adecuado

5.2. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y SISTEMA DE BOMBEO

Existe actualmente como sistema de almacenamiento una cisterna enterrada de concreto y un tanque elevado de concreto. A primera vista parecen adecuados y pueden proporcionar una presión adecuada para el colegio. Sin embargo, luego de un análisis a mayor detalle se ha podido observar graves daños a las estructuras ubicadas en la columna y viga del tanque elevado. Debido a estos daños estructurales no se considera el reuso de esta estructura y se plantea la implementación de un módulo cisterna (5,000lts) y tanque elevado (2,500lts).



SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EXISTENTE



DAÑO ESTRUCTURAL EN COLUMNA



DAÑO ESTRUCTURAL EN COLUMNA



DAÑO ESTRUCTURAL EN VIGA

5.3. DIAGNOSTICO DE REDES DE LAS REDES EXISTENTES GENERALES DE AGUA

El centro educativo cuenta con una red de agua de PVC de 1 ½" y 1" que permite abastecer de agua desde el tanque elevado de concreto hasta los 5 tanques de almacenamiento de polietileno de 1,100 Lts. Estos tanques se ubican en el techo de los SS.HH. 1 (2 tanques), SS.HH. 2, SS.HH. 3 y un ambiente de primaria. Actualmente el sistema funciona de forma adecuada

5.4. DIAGNOSTICO DE LAS REDES EXISTENTES GENERALES DE DESAGUE

El centro educativo cuenta con una red de desagüe de PVC y cajas de registro. Este sistema permite evacuar las aguas residuales de cada servicio higiénico hasta la red pública. De acuerdo a lo indicado por el personal del colegio, esta red no atora y se encuentra operativa.

5.5. DIAGNÓSTICO DE LOS SSHH HIGIÉNICOS EXISTENTES

La institución educativa cuenta con servicios higiénicos para primaria y secundaria, compuestos por 6 módulos en total.

- SS.HH. 1 Primaria: Consta de un 2 módulo y un lavadero corrido exterior con 4 grifos
 - Módulo M1 para niños con 6 inodoros, 1 lavadero corrido con 4 grifos y 1 urinario corrido de 3m
 - Módulo M2 para niñas con 6 inodoros, 1 ducha y 1 lavadero corrido con 6 grifos
 - Módulo personal M3 para docentes con 1 inodoros y 1 lavadero
 - Módulo personal M4 para docentes con 1 inodoro y 1 lavadero

El SS.HH. 1 se encuentra en buen estado y requiere una intervención menor en cambio de accesorios como por ejemplo válvulas de control. Implementación de otros accesorios como caja de válvulas



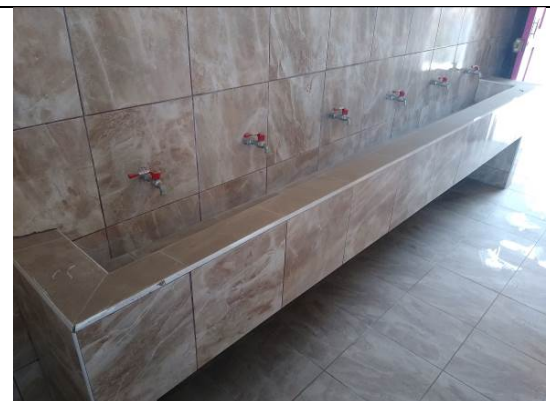
INODORO EN BUEN ESTADO DEL M1



VALVULA DE URINARIO EN BUEN ESTADO DEL M1



INODORO EN BUEN ESTADO DEL M2



LAVADERO CORRIDO CON GRIFERIA EN BUEN ESTADO M2



INODORO EN BUEN ESTADO DEL M3



VALVULA CONTROL EN MAL ESTADO M3



LAVADEROY GRIFERIA EN BUEN ESTADO DEL M4



VALVULA CONTROL EN MAL ESTADO M4

- SS.HH. 2: Consta 6 inodoros y 1 lavaderos corrido con 4 grifos
- El SS.HH. 2 se encuentra en mal estado y requiere una intervención integral.



TUBERIA EXPUESTA M5



LAVADERO CORRIDO CON GRIFERIA EN MAL ESTADO M5

- SS.HH. 3: Consta 3 inodoros, 3 urinario, 1 lavadero corrido con 4 grifos, 1 ducha y 1 lavaderos personal

El SS.HH. 3 se encuentra en un estado regular estado. Sin embargo, la distribución interna no es la adecuada



6. DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS PROYECTADOS

6.1. INTERVENCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA

La presente intervención en el sistema de agua permitirá un almacenamiento y distribución correcta a los servicios higiénicos ofreciendo de esta manera un sistema sanitario de calidad que permitirá el bienestar de los estudiantes. El sistema contempla:

- **SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO:**

Se plantea una intervención integral por lo cual se considera trabajo de:

- ✓ Retiro de estructura existente por ser un riesgo de derrumbe
- ✓ Instalación de estructura metálica de soporte para tanque elevado
- ✓ Suministro e Instalación de tanque de polietileno de 5,000 lts (cisterna)
- ✓ Suministro e Instalación de tanque de polietileno de 2,500 lts (tanque elevado)
- ✓ Mejoramiento Hidráulico de los tanques existentes
- ✓ Suministro e Instalación de base metálica para tanques de polietileno existente H=1.50m

- **REDES DE AGUA**

- ✓ Se implementará un total de 12ml aproximados de tuberías de PVC Clase 10 de 1 ½" y 1" que conectará el nuevo sistema de tanque elevado a la red existente y al servicio de discapacitados.

6.2. INTERVENCIÓN DEL SISTEMA DE DESAGÜE

La presente intervención en el sistema de desagüe y ventilación permitirá la evacuación de las aguas servidas de forma correcta hacia la red de alcantarillado evitando la contaminación de los ambientes; además, de eliminar los malos olores conforme al RNE y la tabla de anexo N° 6, anexo N° 7, Anexo N° 8, anexo N° 9. Dicho ello se plantea lo siguiente:

- **RED DE DESAGÜE**

Con el fin de abastecer los SSHH de discapacitados proyectados y el sistema de rebose y limpia del tanque elevado se propone la implementación, de acuerdo a los planos, de 30.87ml de tubería de PVC de diámetros 4". Esta tubería empalmará a la red existente en la R.E. 4 que se conecta posteriormente a la red pública

- **CAJAS DE REGISTRO**

- ✓ Las cajas de registro de la red de desagüe serán de concreto conforme al detalle mostrado en planos, las tuberías se instalarán conservando la pendiente mínima requerida según el diámetro y conforme a la norma IS.010 del RNE.



- ✓ Las pendientes de las tuberías horizontales enterradas serán las adecuadas para permitir el escurrimiento fluido de las aguas servidas de acuerdo al RNE.
- ✓ Se implementará un total de 3 cajas de registro.

- **VENTILACIÓN**

Un sistema de ventilación mantendrá la presión atmosférica en el sistema y evacuará los gases convenientemente, ello dentro de los ambientes sanitarios. Las dimensiones, ubicación de los elementos del sistema, así como los demás detalles, se muestran en los planos correspondientes.

6.3. INTERVENCIÓN DE LOS SERVICIOS SANITARIOS

- **SS.HH. 1**

Se plantea un mejoramiento a través de:

- ✓ Instalación de accesorios sanitarios como papeleras, dispensador de papel y dispensador de jabón
- ✓ Implementación de asiento y tapa de inodoro
- ✓ Cambio de grifería dañada
- ✓ Cambio de válvula de control en mal estado e implementación de caja y tapa de válvulas
- ✓ Cambio de rejilla sumidero en mal estado

- **SS.HH. 2**

Se plantea un mejoramiento integral a través de un nuevo sistema de red de agua fría y desagüe. El SS.HH. mantendrá la misma distribución de aparatos sanitarios y tendrá un total de 6 inodoros y 1 lavaderos corrido con 4 grifos

- **SS.HH. 3**

Se plantea un mejoramiento integral a través de un nuevo sistema de red de agua fría y desagüe. La distribución de aparatos sanitarios se modificará y se tendrá finalmente:

- ✓ El módulo M6 con un total de 3 inodoros para niños, 1 urinario corrido y 1 lavaderos corrido con 3 grifos. Además, contará con un cubículo para discapacitados que contará con 1 inodoro para niños y 1 lavatorio
- ✓ El módulo M7 para profesores contará con 1 inodoro y 1 lavatorio personal

- **SS.HH. de discapacitados**

Implementación de 1 módulos para discapacitados que contará con 1 inodoro, 1 lavadero personal, 1 urinario y 1 lavadero corrido con 2 grifos (en el exterior)

- **Lavadero Exterior**

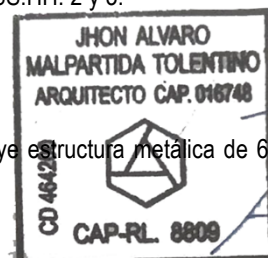
Se realizará el cambio de tres griferías, un sumidero de bronce de 2" y una válvula de control de 1"

7. RECOMENDACIONES

- ✓ Los trabajos que comprende el presente proyecto deberán ejecutarse en el plazo establecido, empleando materiales y mano de obra calificada, de acuerdo a lo indicado en las características técnicas anexas y a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones – NORMA IS.010.
- ✓ Así mismo se cumplirán las medidas de seguridad cumpliendo con lo dispuesto por la Resolución Ministerial N°239-2020- MINSA.
- ✓ El Contratista en obra deberá verificar las condiciones actuales del centro educativo y proponer un replanteo de ser necesario, para ello se valdrá de los planos de ejecución.

8. CONCLUSIONES

- ✓ Debido a la antigüedad del colegio se considera que la tubería ya esta pronto o ya cumplido su vida útil. Por lo cual, considerando la variación de puntos de agua y la intervención a nivel de piso y muro definido por la especialidad de arquitectura, se realizará el cambio total en tuberías de los SS.HH. 2 y 3.
- ✓ Acondicionamiento parcial al SSHH 1
- ✓ Acondicionamiento integral al SS.HH. 2 y SS.HH. 3
- ✓ Implementación del SS.HH. para discapacitados (módulo C)
- ✓ Acondicionamiento parcial del lavadero exterior
- ✓ Implementación del modulo cisterna (5m³) y tanque elevado (2.5m³), incluye estructura metálica de 6.15m de altura



- ✓ Mejoramiento Hidráulico de los Tanque de polietileno existente, incluye estructura metálica de 1.50m de altura
- ✓ Implementación de redes de agua (PVC C-10 de 1" y 1 ½")
- ✓ Implementación de redes de desagüe (PVC-SAP 4")

9. PLANOS

- ✓ IS-01: GENERAL SISTEMA DE AGUA EXISTENTE
- ✓ IS-02: GENERAL SISTEMA DE AGUA PROYECTADO
- ✓ IS-03: SISTEMA DE AGUA DEL SSHH 2
- ✓ IS-04: SISTEMA DE AGUA DEL SSHH 3
- ✓ IS-05: SISTEMA DE AGUA DEL MODULO C
- ✓ IS-06: SISTEMA DE AGUA DEL MODULO CISTERNA – TANQUE ELEVADO (PLANTA)
- ✓ IS-07: GENERAL SISTEMA DE DESAGUE EXISTENTE
- ✓ IS-08: GENERAL SISTEMA DE DESAGUE PROYECTADO
- ✓ IS-09: SISTEMA DE DESAGUE DEL SSHH 2
- ✓ IS-10: SISTEMA DE DESAGUE DEL SSHH 3
- ✓ IS-11: SISTEMA DE DESAGUE DEL MODULO C
- ✓ IS-12: SISTEMA DE DESAGUE DEL MODULO CISTERNA – TANQUE ELEVADO (PLANTA)
- ✓ IS-13: SISTEMA CISTERNA Y TANQUE ELEVADO (ELEVACIÓN Y CORTES)
- ✓ IS-14: MODULO METÁLICO PARA TANQUE EXISTENTE PE
- ✓ IS-15: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA HIDRAULICO DE TANQUE EXISTENTE (PLANTA Y CORTES)



"ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA IE 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE E IE 534, EN EL DISTRITO DE LURÍN – LIMA – LIMA, CON CODIGO LOCAL 856267 / 314897"

DOTACIÓN DIARIA Y VOLUMENES DE ALMACENAMIENTO

1.0 OBJETIVO

Presentar los cálculos justificativos del diseño de las instalaciones sanitarias del presente proyecto.

2.0 PARAMETROS Y CONSIDERACIONES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Los parámetros y consideraciones del diseño de las instalaciones sanitarias, están basados principalmente en lo establecido en la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones
La dotación diaria que establece el reglamento es 50 lt / alumno; por tanto

3.0 CALCULO DE LA DOTACION DIARIA

Descripción	Unidad	N° de Unidades	Dotación Diaria / Unidad	Volumen diario (lt)
Centro Educativo policial				
Turno Mañana				
Alumnos Inicial (niños)	personas	69.00	50	3,450.00
Alumnas Inicial (niñas)	personas	86.00	50	4,300.00
Alumnos Primaria (niños)	personas	186.00	50	9,300.00
Alumnas Primaria (niñas)	personas	168.00	50	8,400.00
Turno Mañana				
Alumnos Inicial (niños)	personas	65.00	50	3,250.00
Alumnas Inicial (niñas)	personas	82.00	50	4,100.00
Alumnos Primaria (niños)	personas	157.00	50	7,850.00
Alumnas Primaria (niñas)	personas	154.00	50	7,700.00
			TOTAL	48,350.00

VOLUMEN DIARIO= 967.00 48,350 lt

4.0 CALCULO DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO REQUERIDO

Volumen diario : 48,350 lt
48.35 m³

Volumen de Almacenamiento Cisterna 36.3 m³

Volumen de Almacenamiento Tanque Elevado 16.1 m³

52.4 m³

4.1 SISTEMA 1 : MÓDULO CISTERNA TANQUE ELEVADO (PRONIED)

CISTERNA N° AGUA:

Cantidad	Ancho:	Largo:	Altura:	Volumen (m3)
				0.00

Cantidad	Diámetro	Altura:	Volumen (m3)
1.00	1.55	1.35	2.55

DIMENSIONES DE TANQUE ELEVADO

Cantidad	Ancho:	Largo:	Altura:	Volumen (m3)
				0.00

Cantidad	Diámetro	Altura:	Volumen (m3)
6.00	1.10	1.16	1.10

5.0 VERIFICACIÓN DE VOLUMEN E ALMACENAMIENTO

5.1 CISTERNA

¿Existe Deficit? SI
¿Cuánto es? 33.7

5.1 TANQUE ELEVADO

¿Existe Deficit? SI
¿Cuánto es? 13.9



"ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA IE 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE E IE 534, EN EL DISTRITO DE LURÍN – LIMA – LIMA, CON CODIGO LOCAL 856267 / 314897"

MEMORIA DE CÁLCULO - AGUA

2 CÁLCULO DE LAS UNIDADES DE GASTO

Método de Hunter

2.1 Cantidad de elementos para la edificación

DIMENSIONAMIENTO DE LINEA DE DISTRIBUCION

	SISTEMA 1						TOTAL POR MODULO
	Agua Fria						
DESCRIPCION	Inodoros (und)	Lavatorio (und)	Duchas (und)	Lavadero (und)	Urinario Corrido (ml)	Urinario Personal (und)	
PRIMARIA							
M1 - Niños	6	4			3.2		30.6
M2 - Niñas	6	6	1				27
M3 - Niños	1	1					4
M4 - Niñas	1	1					4
Discapacitados	1	1				1	7
Lavadero Exterior		3					4.5
INICIAL							
M5 - SSHH-2	6	4					21
M6 - SSHH-3	4			4	1.8		23.4
M7 - SSHH-3	1	1					4
TOTAL	26	21	1	4	5	1	125.5
UNIDAD HUNTER	2.5	1.5	3	2	3	3	
TOTAL	125.5						

MODULO CISTERNA TANQUE ELEVADO (PRONIED)

	120	1.83
	125.5	X=M.D.S
	130	1.91
CAUDAL:	Por Unidad de Hunter	1.874 l/s	
M.D.S 1.87 l/s			



"ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA IE 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE E IE 534, EN EL DISTRITO DE LURÍN – LIMA – LIMA, CON CODIGO LOCAL 856267 / 314897"

DIMENSIONAMIENTO DE LINEA DE ALIMENTACION

CALCULO DEL CAUDAL DE INGRESO

1. DATOS

VOLUMEN DE LA CISTERNA = 5.00 m³
TIEMPO DE LLENADO = 4.00 horas

$$Q = \text{VOLUMEN} / \text{TIEMPO}$$

Q = 0.35 l/s
Q = 1.25 m³/h

2. CALCULO DE LA CARGA DISPONIBLE

DATOS

Presión de la Red 10.00 Mh2o
Presión de salida 2.00 m
COTA CISTERNA 0.50
COTA MEDIDOR 0.50
ΔHT = 0.00 m

$$H = PR - PS - HT$$

H = CARGA DISPONIBLE AL INICIO DE LA RED
PR = PRESION EN LA RED PUBLICA
PS = PRESION DE SALIDA CISTERNA
HT = ALTURA RED A CISTERNA (DIFERENCIA DE COTAS- TERRENO)

$$H = 8.00 \text{ m} = 11.38 \text{ lb/pulg.2}$$

3. SELECCIÓN DE MEDIDOR

PERDIDA DE CARGA MAXIMA DEL MEDIDOR ES 50% DE LA CARGA DISPONIBLE

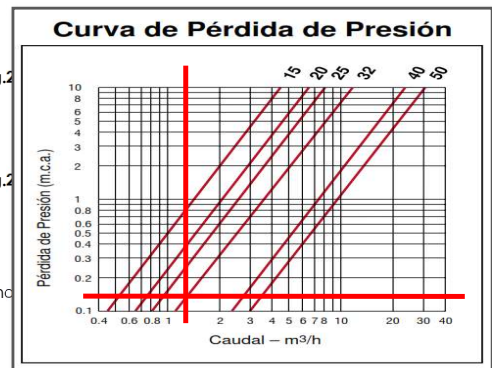
$$H (50\%) = 4.00 \text{ m} = 5.69 \text{ lb/pulg.2}$$

SEGÚN EL ABACO DE MEDIDORES SE TIENE:

DATOS (De las tablas)

Q = 1.25 m³/h
H medidor = 0.14 m
¿Es correcto? OK

Por lo tanto el medidor selecciono
a solicitar es: 1.50 pulg



4. SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA DE ALIMENTACION A LA CISTERNA

¿LA CONEXIÓN CUENTA CON MEDIDOR? SI
EL MEDIDOR OCASIONA UNA PERDIDA DE CARGA DE 0.14 m

LA CARGA DISPONIBLE SERA = 7.86 m = 11.18 lb/pulg.2

ASUMIENDO UN DIAMETRO DE = 1.50 pulg
LONGITUD DEL MEDIDOR A LA CISTERNA = 15.00 m

LONGITUD EQUIVALENTE POR ACCESORIOS (Tablas)

ACCESORIO	CANTIDAD	DIAMETRO (PULG)	LONGITUD	L. TOTAL
Valvula de Paso	1.00	1.50	4.318	4.32
Valvula de Compuerta	1.00	1.50	0.328	0.33
Codos de 90°	2.00	1.50	1.554	3.11

LONGITUD EQUIVALENTE = 7.75 m
LONGITUD TOTAL = 22.75 m

COMPROBAR DIAMETRO MEDIDOR

Q = 0.35 l/s
D = 1.50 pulg
C = 140.00 PVC

$$S = \left(\frac{Q}{0.2785 * C * D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$$

$$S = 0.004 \text{ m/m}$$

$$L = 22.75 \text{ m}$$

$$H_f = 0.08 \text{ m}$$

$$\text{Veloc.} = 0.30 \text{ m/s}$$

COMO:

LA CARGA DISPONIBLE
FINAL SERA = 7.78 m

¿CUMPLE? SI



"ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA IE 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE E IE 534, EN EL DISTRITO DE LURIN - LIMA - LIMA, CON CODIGO LOCAL 856267 / 314897"

DIMENSIONAMIENTO DE LINEA DE IMPULSION Y SUCCION
Modelo PRONIED Cisterna (5m3) - Tanque Elevado (2,5m3)

3 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE SUCCIÓN

- El diámetro de la tubería de succión se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$d = 1.1284 * \sqrt{\frac{Q}{V}}$$

Donde:

d = diámetro de la tubería en m.

Q = caudal de bombeo en m³/s

V = velocidad media de succión en m/s

- La longitud de succión = 2.36 m

3.1 Cálculo del diámetro de la tubería de succión

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



$$Q = \frac{2.50}{2} \frac{\text{m}^3}{\text{horas}}$$

$$Q = 0.35 \text{ l/s}$$

- Entonces optamos:

Para un caudal de 0.35 l/s y una velocidad asumida de 1.5 m/s

$$d = 0.0172 \text{ m} < 1.7168 \text{ cm} < 0.68 \text{ pulg}$$



El diámetro de la tubería de succión será de : 2 pulg

3.2 Cálculo de la longitud equivalente de accesorios en la succión

Diámetro de la succión = 2 pulg. = 0.051 m

Accesorio	Cantidad	Diámetro	Lon Equi Unit	Log Equi.
Canastilla	1	2	10.519	10.52
Codo de 90	3	2	1.554	4.66
TOTAL			15.181	

Longitud Equivalente ACCES						
Diam Com (pulg)	Diam exterior. (mm)	Diam inter. (mm)	Codo 90	Tee	Valv Comp	Valv check / canastilla
1/2	21.0	17.40	0.532	1.064	0.112	11.477
3/4	26.5	22.90	0.777	1.554	0.164	2.159
1	33.0	29.40	1.023	2.045	0.216	2.841
1 1/4	42.0	38.00	1.309	2.618	0.278	3.636
1 1/2	48.0	43.40	1.584	3.109	0.328	4.318
2	60.0	54.20	2.048	4.091	0.432	5.662
2 1/2	73.0	66.00	2.577	5.154	0.544	7.159
3	88.5	80.10	3.068	6.136	0.648	8.523
4	114.0	103.20	4.091	8.182	0.864	11.364
6	168.0	152.00	6.136	12.273	1.295	17.045

3.3 Cálculo de la pérdida de carga unitaria en la succión

$$Q = 0.2785 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$S = \left(\frac{Q}{0.2785 * C * D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$$

$$S = 0.0009 \text{ m/m} \quad C (\text{Coeficiente de gasto}) = 140$$

3.4 Cálculo de pérdidas de carga hf en tuberías y accesorios

$$\begin{aligned} hf \text{ en la tubería de succión} &= S_{succ} * L_{succ} = 0.00212 \text{ m} \\ hf \text{ en acc. de tubería de succión} &= S_{succ} * L_{equiv} = 0.01364 \text{ m} \\ hf \text{ Succión} &= 0.01576 \text{ m.} \end{aligned}$$

3.5 Cálculo de la velocidad de paso del agua por tub. de succión

$$V = \frac{Q}{A}$$



$$V = 0.17131 \text{ m/s}$$

4 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN

- Altura de la base del reservorio = 6.15 m
- Altura (base reservorio - llegada de impulsión) = 1.60 m
- Longitud de impulsión = 3.40 m
- Longitud total de impulsión = 11.15 m

Para instalaciones que no son operadas continuamente se utilizara la siguiente fórmula:

$$D = 1.30 * X^{\frac{1}{4}} * \sqrt{Q}$$

Donde:

D = diámetro de la tubería de impulsión en m.

X = N° de horas de bombeo/24

Q = caudal de bombeo en m³/s

4.1 Cálculo del caudal de bombeo.

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



$$\begin{aligned} V &= 2.50 \text{ m}^3 \\ T &= 2.00 \text{ horas} \\ Q &= 0.35 \text{ l/s} \end{aligned}$$

(considerando tiempo de llenado de 2 horas).

$$Q_{UH} = 1.87 \text{ l/s} \quad (\text{obtenido mediante UH para la MDS})$$

1 Según el IS. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones", en el Anexo N°5 'Diámetros de las tuberías de impulsión en función al gasto de bombeo', se procede a elegir el diámetro indicado:



"ACONDICIONAMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA LA IE 6154 MAYOR EP. MARCO JARA SCHENONE E IE 534, EN EL DISTRITO DE LURIN – LIMA – LIMA, CON CODIGO LOCAL 856267 / 314897"

El diámetro de la tubería de impulsión será de :

1.5 pulg

0.0375 m

2 Determinando el diámetro según la formula:

El diámetro de la tubería de impulsión será de :

1.05817 m

4.233

pulg.

Diametros tentativos	Qbombeo (l/s)	Velocidad (m/s)
1.25	1.87400	2.36697
1.5	1.87400	1.64373
2	1.87400	0.92460
PARA LA LINEA DE IMPULSION LA VELOCIDAD RECOMENDADA DEBE ESTAR COMPRENDIDA ENTRE:		
1.2<Veloc. <1.8		

4.2 Cálculo de la longitud equivalente de accesorios de impulsión.

Accesorio	Cantidad	Diámetro	Lon Equi Unit	Log Equi.	TOTAL
Val. Check	1	1.5	4.318	4.318	
Val. Compt.	1	1.5	0.328	0.328	
Codo de 90	4	1.5	1.554	6.216	10.862

4.3 Cálculo de la pérdida de carga unitaria en la impulsión

$$Q = 0.2785 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$S = \left(\frac{Q}{0.2785 * C * D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$$



$$S = 0.0890 \text{ m/m}$$

4.4 Cálculo de pérdidas de carga hf en tuberías y accesorios

$$hf \text{ en la tubería de impulsión} = \text{Simplus} * L_{succ} =$$

$$= 0.9924 \text{ m}$$

$$hf \text{ en accesorios de tubería de impulsión} = \text{Simplus} * L_{equi} =$$

$$= 0.9668 \text{ m}$$

$$hf \text{ Impulsión}$$

$$= 1.9592 \text{ m}$$

4.5 Cálculo de la velocidad de paso del agua por tub. de impulsión

$$V = \frac{Q}{A}$$



$$V = 1.644 \text{ m/s}$$

4.6 Cálculo de la Altura Dinámica Total

$$ADT = \text{alt.imps.} + \text{himps} + hf_{acc} + v^2/2g + P_{salida}$$

$$\text{Donde: } Hf \text{ total} = Hf \text{ Impulsión} + Hf \text{ succión} =$$

$$= 1.9749 \text{ m}$$

$$\text{Cota cisterna} = -2.07$$

$$\text{Cota tanque} = 7.75$$

$$P_{salida} = 2$$



$$ADT = 14.081 \text{ m}$$

4.7 Cálculo de la Potencia del equipo de bombeo

$$\text{Adoptando una eficiencia} =$$

$$60.00\%$$



$$P = 0.5787 \text{ HP}$$

$$0.50 \text{ HP}$$

POTENCIA DE LA BOMBA =	$P = \frac{Q * ADT}{76 * n}$	
POTENCIA DE LA BOMBA =	0.50	HP
POTENCIA DEL MOTOR	0.55	HP
POTENCIA DEL MOTOR RECOMENDADO	1.00	HP

Se usarán 02 bombas 1 HP c/u

Curvas Generales

