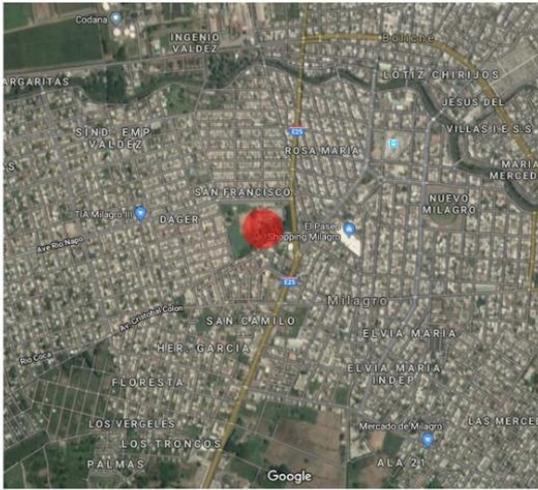


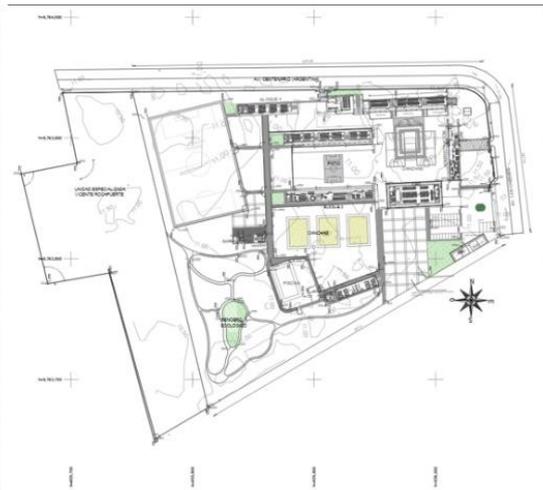
# Información Complementaria

## INTERVENCIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y PROPUESTA PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA JOSÉ MARÍA VELASCO IBARRA, UBICADA EN EL CANTÓN MILAGRO, PROVINCIA DE GUAYAS

### 1. UBICACIÓN



Ubicación / Fuente: [Google maps](#)



Implantación / Fuente: Consultoría SEG

El predio se encuentra ubicado en la ciudad de Milagro, dentro del área urbana, en la cabecera del cantón Milagro, Provincia del Guayas. Tendrá una capacidad para brindar educación a (3600) alumnos. Se trata de un terreno que en la actualidad pertenece al Ministerio de Educación y que corresponde a la Unidad Educativa José María Velasco Ibarra y está ubicado en: al norte: avenida Centenario, sur: calle predios privados, este: avenida los Chirijos y oeste: Unidad Especializada Vicente Rocafuerte. El terreno tiene una extensión total según levantamiento de 5.34 ha

Existe una buena dotación de todos los servicios básicos en el sector, ya que se encuentra dentro del perímetro urbano de la cabecera cantonal, por lo que también existe oferta de transporte público urbano.

Se localiza en las siguientes coordenadas UTM:

ID	Este (X)	Norte (Y)
1	655749.6	9763937.5
2	655811.6	9763678.1
3	656055.8	9763801.8
4	656030.2	9763934.8

## **2. OBRA CIVIL**

### **➤ ESTADO ACTUAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA**

De la inspección preliminar se pueden asumir algunas conclusiones:

- El inmueble edificado, constituido por 3 bloques de aulas de 3 pisos, 2 bloques de aulas de 2 pisos, 1 bloque administrativo de 2 pisos, 1 auditorio y varios elementos menores, no presenta patologías extremas y está siendo utilizado en las actividades para las que fue diseñado.
- No se evidencian señales de riesgo ocasionadas por los recientes sismos que ha sufrido la zona.
- Para la edad de los componentes, el estado general es aceptable, visualmente no se detectan inconvenientes, pero se realizarán procesos más avanzados en el transcurso de la Consultoría.
- Existen problemas puntuales, particularmente relacionados con las cubiertas de todos los bloques, pero principalmente en aquellos destinados a aulas, que han sido solucionados provisionalmente por las autoridades del plantel, y evidentemente requieren una intervención permanente y de cierta magnitud.
- Pese a un evidente déficit en los espacios requeridos, existen algunas áreas que no son utilizadas, debido a la carencia de elementos de infraestructura que deberán ser considerados en el planteamiento final. Por ejemplo, vidrios en el bloque 4 planta alta, que dan lugar a que los espacios sean refugio de murciélagos.
- EL estado de las instalaciones en general, que evidencian un gran deterioro y deficiencia de componentes en casi todos los aspectos que son parte de los requerimientos establecidos en el contrato, si bien es común a muchos inmuebles del mismo tipo y edad, constituyen un serio inconveniente para el desarrollo de las actividades del plantel. Evidentemente, se requerirá de un análisis pormenorizado de cada una de las especialidades, lo cual se realizará en el corto plazo, pero es oportuno indicar que estimamos será necesaria una intervención integral en la mayor parte de los componentes, considerando el desfase entre oferta y demanda de servicios.

Todos estos aspectos se han considerado para la programación de las siguientes actividades, orientadas al cumplimiento de los productos específicos del contrato, los cuales corresponden a los productos levantamiento topográfico y levantamiento arquitectónico realizados en la etapa 1.

### **RESUMEN DEL ESTADO GENERAL DEL EDIFICIO**

En lo que se refiere a la infraestructura arquitectónica, el estado es aceptable, la institución está trabajando sin mayor inconveniente. Sin embargo, aspectos detectados como las filtraciones en cubierta o el déficit de instalaciones, sumadas a una posible interacción con el déficit cuantitativo de espacios para las actividades del plantel, incrementan el riesgo a terceros, considerando que son sectores vulnerables, riesgos que inclusive afectarían a los restantes elementos constructivos.

## **TIPO DE INTERVENCION RECOMENDADA Y AGENTES INTERVINIENTES**

En forma preliminar se plantearían 2 niveles de intervención: una urgente, para solucionar los aspectos más críticos, y que estaría a cargo del Ministerio de Educación o del plantel, y otra a mediano plazo, que es la que entraría en los términos de referencia del estudio de repotenciación, para dar solución permanente a los problemas detectados.

No se considera necesaria acción de organismos externos como Bomberos, Defensa Civil, etc.

No se requerirían medidas de seguridad especiales, más allá de aquellas necesarias para los procesos de atención a las filtraciones, para aislar las áreas de trabajo.

La acción urgente estaría destinada a reparar las filtraciones en cubiertas de bloques de aulas, y patologías menores detectadas en algunos bloques.

Se recomienda continuar con labores de mantenimiento preventivo y correctivo en forma normal.

## **OTROS ASPECTOS NO INCLUIDOS EN LA EVALUACIÓN**

Al tratarse de un diagnóstico preliminar, no se descarta la existencia de otras lesiones o inadecuación a normas que se hayan podido detectar, de otros elementos del edificio, como pueden ser en elementos ocultos visualmente o instalaciones, y que puedan afectar a las partes fundamentales del edificio o a la seguridad de sus ocupantes.

El estado general ha permitido a la institución que se mantenga trabajando sin mayor inconveniente. Sin embargo, es fundamental resaltar algunos aspectos detectados como patologías:

- Filtraciones en cubierta prácticamente en todos los bloques
- Falta de cierre perimetral en bloque 4 planta alta, que impide el uso de aulas por presencia de murciélagos.
- Asentamientos del suelo, con desplome de paredes en el sector noreste del bloque B4
- Déficit general de instalaciones, eléctricas, electrónicas, hidrosanitarias y mecánicas, tanto en redes y suministros como en equipos y salidas.
- Déficit cuantitativo de espacios especializados y de servicios

Tales deficiencias, sumadas a una posible interacción con el déficit cuantitativo de espacios para las actividades del plantel, incrementan el riesgo a terceros, considerando que son sectores vulnerables, riesgos que inclusive afectarían a otros elementos constructivos.

Es evidente que se requieren acciones inmediatas, en algunos casos, para permitir la operación de la institución, pero al ser el objetivo del contrato la repotenciación de la infraestructura física del plantel, a partir de esta situación, en general aceptable, se

deberán plantear opciones concretas de aprovechamiento de lo existente para mejorar la condición funcional del edificio. En el análisis costo-beneficio, se plantean algunos escenarios a partir de esta información.

➤ **PLAN DE DERROCAMIENTO.**

ACCION PROPUESTA	JUSTIFICACIÓN
<b>DERROCAMIENTO DE EDIFICIOS COMPLETOS</b>	
Batería SSHH hombres	Infraestructura con alto deterioro, agravado por el colapso del pozo séptico respectivo. Además, su ubicación no es adecuada para la nueva propuesta de implantación.
Gimnasio - bodega	Edificio diseñado como gimnasio, usado como bodega. Su ubicación no es adecuada para la nueva propuesta de implantación.
Parte posterior de Auditorio	Por su estado de deterioro, se decide derrocar la parte posterior del Auditorio, para construir, de acuerdo al estándar del Mineduc, un área de apoyo a la Sala de uso múltiple en que éste se transforma, que incluye una batería de SSHH
Remoción de viseras	Al modificarse la ubicación de canchas, será necesario demolición de las viseras existentes.
<b>DERROCAMIENTO DE COMPONENTES DE EDIFICIOS EXISTENTES</b>	
Envolventes y paredes internas de edificios de administración	Se adaptarán los módulos de Administración y Sala del Profesores del Estándar al edificio existente de Administración, requiriéndose el derrocamiento de paredes actuales.
Envolventes y pasamanos de edificios de aulas.	Para cumplir la norma de área mínima y adecuarse a la expresión formal del modelo Estándar del Ministerio, se derrocarán las envolventes (fachadas) y pasamanos de los bloques existentes
Envolventes de edificios de laboratorios	Para cumplir la norma de área mínima y adecuarse a la expresión formal del modelo Estándar del Ministerio, se derrocarán las envolventes (fachadas) y pasamanos de los bloques existentes
Adecuación arquitectónica de edificios de auditorio (comedor)	Para cumplir la norma de área mínima y adecuarse a la expresión formal del modelo Estándar del Ministerio, se derrocarán las envolventes (fachadas) y
<b>DERROCAMIENTOS EN OBRAS EXTERIORES</b>	
Circulaciones peatonales	tanto por el deterioro actual como por la aplicación de un nuevo diseño, integrador del conjunto, se removerán algunas caminerías actuales
Cerramientos exteriores	para adecuarse a la propuesta del modelo Estándar del Ministerio, (construcción de portales) se derrocarán tramos de cerramiento actual

El constructor deberá identificar los elementos a derrocar de acuerdo a los planos y especificaciones del proyecto, y las indicaciones de la Fiscalización.

Previamente a la iniciación de la demolición o derrocamiento, se tomarán todas las provisiones para minimizar riesgos de colapso de servicios de abastecimiento o desalojo que afecten al inmueble o a terceros.

Posteriormente, deberá tomar todas las medidas de seguridad necesarias para mitigar los riesgos inherentes al proceso, desde la señalización adecuada, la definición mediante encintado de seguridad de áreas de paso prohibido, hasta la ejecución de obras en horarios de bajo riesgo para estudiantes y docentes.

El derrocamiento se realizará, en el caso de edificios completos, mediante las técnicas que permitan optimizar tiempos y riesgos, reduciendo la emisión de ruido, polvo, u otros elementos de polución, tomando en cuenta tanto las disposiciones ambientales municipales como la necesidad de facilitar la operación normal del plantel y de los colindantes.

EL derrocamiento de elementos parciales dentro de edificios existentes implica el tomar todas las precauciones para no afectar a los elementos que no serán derrocados, debiéndose adoptar procedimientos específicos, particularmente en el caso de estructuras de hormigón, acero o instalaciones.

## **ESPECIFICACIONES**

Se utilizará equipo y herramientas adecuados para el proceso, aprobados por Fiscalización, quien podrá solicitar elementos adicionales o de seguridad de ser el caso. La mano de obra a emplearse deberá tener competencia el proceso, evitándose la participación de personal sin experiencia, pues la labor es de riesgo alto.

El desalojo del material será escalonado, desde los lugares de derrocamiento o demolición hasta centros de recolección ubicados en área accesibles a equipo pesado, desde donde será trasladado a los lugares autorizados legalmente como botaderos de escombros por parte de la Autoridad Municipal competente; lo que estará sujeto a la calificación por parte de la Fiscalización.

## **CONSIDERACIONES DE SUSTENTABILIDAD**

Se procurará, en lo posible, la reutilización de materiales. Todo material que a juicio del Fiscalizador sea aprovechable se depositará en el sitio que él disponga.

## **➤ SISTEMA DE EVACUACIÓN DE ESCOMBROS**

### **DEFINICIÓN**

Este trabajo consiste en la rotura, remoción y desalojo de los elementos existentes que deben ser eliminados para dar lugar a componentes del proyecto aprobado, en toda su

estructura existente o en parte de ella, en los sitios necesarios para conformar nuevos espacios de acuerdo con el proyecto aprobado y a las órdenes de Fiscalización.

## **PROCEDIMIENTOS**

El constructor deberá identificar los elementos a derrocar de acuerdo a los planos y especificaciones del proyecto, y las indicaciones de la Fiscalización.

Previamente a la iniciación de la demolición o derrocamiento, se tomarán todas las previsiones para minimizar riesgos de colapso de servicios de abastecimiento o desalojo que afecten al inmueble o a terceros.

Posteriormente, deberá tomar todas las medidas de seguridad necesarias para mitigar los riesgos inherentes al proceso, desde la señalización adecuada, la definición mediante encintado de seguridad de áreas de paso prohibido, hasta la ejecución de obras en horarios de bajo riesgo para estudiantes y docentes.

El derrocamiento se realizará, en el caso de edificios completos, mediante las técnicas que permitan optimizar tiempos y riesgos, reduciendo la emisión de ruido, polvo, u otros elementos de polución, tomando en cuenta tanto las disposiciones ambientales municipales como la necesidad de facilitar la operación normal del plantel y de los colindantes.

El derrocamiento de elementos parciales dentro de edificios existentes implica el tomar todas las precauciones para no afectar a los elementos que no serán derrocados, debiéndose adoptar procedimientos específicos, particularmente en el caso de estructuras de hormigón, acero o instalaciones.

## **ESPECIFICACIONES**

Se utilizará equipo y herramientas adecuados para el proceso, aprobados por Fiscalización, quien podrá solicitar elementos adicionales o de seguridad de ser el caso.

La mano de obra a emplearse deberá tener competencia el proceso, evitándose la participación de personal sin experiencia, pues la labor es de riesgo alto.

El desalojo del material será escalonado, desde los lugares de derrocamiento o demolición hasta centros de recolección ubicados en área accesibles a equipo pesado, desde donde será trasladado a los lugares autorizados legalmente como botaderos de escombros por parte de la Autoridad Municipal competente; lo que estará sujeto a la calificación por parte de la Fiscalización.

## **CONSIDERACIONES DE SUSTENTABILIDAD**

Se procurará, en lo posible, la reutilización de materiales. Todo material que a juicio del Fiscalizador sea aprovechable se depositará en el sitio que él disponga.

## REFERENCIAS

De acuerdo con la normativa municipal vigente, lo indicado en los planos respectivos y las indicaciones de Fiscalización.

### ➤ EJECUCION DE OBRA.

El plantel cuenta con 4 bloques destinados a aulas, que, de la evaluación realizada, pueden mantenerse como tales al no presentar patologías que requieran demolición.

Existen déficits puntuales, esencialmente en lo referente a baterías sanitarias y al tamaño de las aulas, los cuales se plantea corregir mediante la implementación de bloque de baterías en los extremos de los bloques actuales.

Al existir disponibilidad de espacio en los bloques existentes, se optó por ubicar los laboratorios de tecnología e idiomas en su localización actual, esto es, la planta baja del bloque 1, debiéndose hacer una reposición total de instalaciones especializadas.

Los laboratorios de física y química se reubican en el bloque denominado BI, que, para cubrir lo establecido en el modelo, se destina en su totalidad de laboratorios.

Al existir un excedente en el número de aulas existentes, se opta por ubicar la biblioteca en la planta baja del bloque 3, cumpliendo todos los requerimientos espaciales del modelo estándar.

Dentro del bloque administrativo de dos pisos, se rediseña en función a lo establecido en el modelo, localizando las dependencias en planta baja, por accesibilidad, y dejando la planta alta para Sala de Profesores, Administración y otros usos.

Se tomó la decisión de adaptar el actual Auditorio para prestar los servicios previstos en el salón de usos múltiples, del Estándar. Se mantiene el Escenario y se reemplaza el área de servicios, que está en mal estado, por una batería doble y bodegas.

Bloque Bar: al ser insuficiente el bloque existente al momento, se prevé la construcción de un bloque adicional, tal cual fue diseñado en el modelo, en un espacio cercano a las canchas, en el lindero oeste.

Se implanta un nuevo Bar junto a la zona deportiva, Además el actual bar se mantiene y complementa con el espacio anteriormente dedicado a Sala DECE, además de que por autogestión el plantel ha realizado obras complementarias,

Bloque de Vestidor – Bodega: Al no existir un espacio con estas facilidades al momento, se prevé la construcción del bloque tal cual fue diseñado en el modelo, en un espacio ubicado junto a las cachas deportivas y al bar.

Bloque cuarto de máquinas: Al no existir al momento, se prevé la construcción del bloque tal cual fue diseñado en el modelo, en un espacio reservado a equipos en el lindero este, hacia la Av. Los Chirijos, donde se localizarán las acometidas.

Se adaptará el patio cívico del Modelo Estándar al actual espacio del Patio cívico.

Áreas deportivas: el plantel cuenta al momento con una amplia área de piso duro, en buen estado, en la cual se implantan canchas de uso múltiple, que obviamente se mantendrían.

Existen áreas encespadas, de las cuales se propone mantener una cancha de fútbol de tamaño normal, que puede utilizarse para otras actividades recreativas. Se incorporan 3 canchas sobre piso encespado, para complementar el requerimiento del plantel.

Imagen de Portal de Acceso: Se construirá un portal nuevo, de acuerdo con modelo estándar, en el actual ingreso principal, ubicado hacia la Av. Los Chirijos.

Jardines y Áreas exteriores: Considerando la capacidad real de operación del plantel, que evidencia una dificultad para proveer de mantenimiento a objetos complejos, se plantea lo siguiente: 1) Mantener los espacios de piso duro actuales, e incrementar lo mínimo posible, para reducir la impermeabilización del suelo. 2) Mantener la arborización existente, e incrementarla en los bordes para no generar problemas de visibilidad y control ante la amenaza del narcotráfico. 3) Generar pequeños espacios verdes planos, en los cuales podrían ubicarse pequeñas huertas o cultivos didácticos, de fácil mantenimiento. 4) Plantear hacia el ingreso un boulevard peatonal constituido por caminerías en damero y espacios recubiertos con piedra compactada, donde se ubicarán árboles y esculturas, como espacio de transición alrededor de Auditorio.

5) plantear un sendero ecológico, que consiste en un recorrido peatonal orgánico en un extremo del lote, donde existe ya una arborización nutrida, que se complementarían con plantas originarias que no requieren mantenimiento. Lo que se debe implementar son sistemas de riego por goteo y de drenaje de aguas lluvias.

Parqueos de autos y bicicletas: Se propone ubicarlos junto al acceso vehicular de la Avenida Los Chirijos, donde actualmente se localiza, con lo cual no se generan nuevos impactos. Se implementan espacios para buses, tanto al interior del plantel, como en la vía, para facilitar los movimientos de estudiantes en horas pico. Para el piso se utilizará adoquín, para mantener la permeabilidad del suelo.

Adaptación del planteamiento al Prototipo arquitectónico de acuerdo con la oferta educativa: Se ha procurado mantener el “esquema de implantación básico” presentado en la memoria que es parte de las bases, considerando que el establecimiento solo oferta Bachillerato General Unificado, donde se distribuya los espacios pedagógicos determinados en los estándares arquitectónicos de infraestructura educativa.

Plan de Intervención: el plan contempla la continuidad de la oferta educativa en la institución para la cual, al momento de ejecución de la obra se ha planteado que esta, se realice en tres etapas, que permitirán la rotación de los estudiantes dentro de la misma Unidad Educativa para que la continuidad de sus estudios no sea afectada, considerando aspectos de gestión de riesgo y ambiental. Se realizarán acciones preventivas y correctivas conforme al cronograma de actividades en la ejecución de la obra. Así mismo el plan desarrolla los siguientes aspectos: Planes de Acción de riesgos, seguridad industrial y salud ocupacional, Plan de Seguridad Pública, Plan de Manejo Ambiental e Impactos sociales y ambientales.

La intervención comprende:

COMPONENTES	
REPOTENCIACIÓN DE BLOQUE AULAS (2 Y 3 PISOS)	4
REPOTENCIACIÓN SALA DE PROFESORES	1
REPOTENCIACIÓN LABORATORIOS DE FÍSICA Y QUÍMICA	4
REPOTENCIACIÓN LABORATORIOS DE TECNOLOGIA E IDIOMAS	3
REPOTENCIACIÓN BLOQUE ADMINISTRACIÓN	1
REPOTENCIACIÓN BLOQUE COMEDOR - SALON DE USOS MULTIPLE	1
REPOTENCIACIÓN BIBLIOTECA	1
REPOTENCIACIÓN BLOQUE BAR	1
BATERIAS SANITARIAS	6
REPOTENCIACIÓN BATERIAS SANITARIAS	3
BLOQUE BAR	1
BLOQUE VESTIDOR - BODEGA	1
CUARTO DE MAQUINAS	1
CUARTO DE BOMBAS Y CISTERNA	1
REPOTENCIACIÓN PATIO CIVICO	1
REPOTENCIACIÓN CANCHA DE USOS MULTIPLES	1
REPOTENCIACIÓN CANCHA ENCESPADA	1
CANCHA DE FULBITO	3
PORTAL DE ACCESO	1
AREAS EXTERIORES	1
PARQUEDEROS	34 U

Descripción de la Intervención:

COMPONENTES		
	Cantidad	Descripción de Intervención
<b>REPOTENCIACIÓN DE BLOQUE 1, 2 y 3 (3 pisos); AULAS, BIBLIOTECA, LABORATORIOS DE TECNOLOGIA E IDIOMAS BLOQUE</b>	3	Pórticos de estructura metálica, Cubierta metálica con galvalumen, Impermeabilización de losa, mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), pared de fibrocemento, instalación de pisos de cerámica, barrederas, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, malla antimosquitos, pasamanos, y puertas.
<b>REPOTENCIACIÓN DE BLOQUE 4 (2 pisos); AULAS</b>	1	Pórticos de estructura metálica, Cubierta metálica con galvalumen, Impermeabilización de losa, mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), pared de fibrocemento, instalación de pisos de cerámica, barrederas, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, malla antimosquitos, pasamanos, y puertas.
<b>REPOTENCIACIÓN DE BLOQUE BI (2 pisos); LABORATORIOS DE FÍSICA Y QUÍMICA</b>	1	Pórticos de estructura metálica, Cubierta metálica con galvalumen, Impermeabilización de losa, nuevas escaleras de acceso, mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de pisos de cerámica, barrederas, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, malla antimosquitos, pasamanos, y puertas.
<b>REPOTENCIACIÓN BLOQUE DE ADMINISTRACION; SALA DE PROFESORES Y ADMINISTRACIÓN</b>	1	Pórticos de estructura metálica, Cubierta metálica con galvalumen, Impermeabilización de losa, mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de pisos de cerámica, barrederas, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, malla antimosquitos, pasamanos, y puertas.

<b>REPOTENCIACIÒN BLOQUE AUDITORIO; SALON DE USOS MULTIPLE</b>	1	Pórticos de estructura metálica, mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de pisos de cerámica, barrederas, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, malla antimosquitos, pasamanos, y puertas.
<b>REPOTENCIACIÒN BLOQUE BAR - EX DECE; BAR</b>	1	Pórticos de estructura metálica, mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de pisos de cerámica, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, malla antimosquitos, y puertas.
<b>REPOTENCIACIÒN BATERIAS SANITARIAS (1 piso); BATERIAS DOCENTES, BATERIAS MUJERES Y BATERIAS BI</b>	3	Mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de pisos de cerámica, barrederas, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, panel divisorio de acero inoxidable, malla antimosquitos y puertas.
<b>BATERIAS SANITARIAS NUEVAS (2 pisos)</b>	3	Mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de pisos de cerámica, barrederas, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, panel divisorio de acero inoxidable, malla antimosquitos y puertas.
<b>BLOQUE NUEVO CUARTO DE BOMBAS Y CISTERNA</b>	1	Mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de pisos de cerámica, barrederas, ventanería de aluminio y vidrio, panel divisorio de acero inoxidable, y puertas.
<b>PISCINA</b>	1	Impermeabilización de losa. Mantenimiento de pintura y acometidas eléctricas e hidrosanitarias.
<b>BLOQUE NUEVO GENERADOR</b>	1	Mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura) y puertas.
<b>BLOQUE BAR NUEVO</b>	1	Mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de cerámica pisos y paredes, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, malla antimosquitos, pasamanos, y puertas.
<b>BLOQUE NUEVO VESTIDOR - BODEGA</b>	1	Mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de cerámica, barrederas, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, paneles divisorios, malla antimosquitos, pasamanos, y puertas.
<b>PORTAL NUEVO DE INGRESO</b>	1	Mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), instalación de cerámica, barrederas, cielo falso, ventanería de aluminio y vidrio, paneles divisorios, malla antimosquitos, pasamanos, y puertas.
<b>REPOTENCIACIÒN PATIO CIVICO</b>	1	Piso de Hormigón, Mampostería de bloque (incluye enlucido, empaste y pintura), adoquín, jardineras. Asta de bandera,
<b>REPOTENCIACIÒN CANCHA DE USOS MULTIPLES</b>	1	Cerramientos de paneles rígidos, bordillos, tablero para básquet, elementos deportivos, arcos de cancha, pintura y señalización.
<b>REPOTENCIACIÒN CANCHA ENCESPADA FUTBOL</b>	1	Encespado, pintura para señalización, arco de canchas
<b>CANCHA DE CEMENTO</b>	2	Masillado, Pintura para señalización, arco de canchas

<b>AREAS EXTERIORES</b>	1	Encespedo y plantas ornamentales, pisos de hormigón, pisos de adoquín, cerámica, piso podotáctil. letrero Sendero ecológico; caminerías permeables.
<b>PARQUEDEROS</b>	34 U	

## ➤ ESTRUCTURAL

### ESTUDIO DE SUELO

Según Estudio de suelo, indica lo siguiente:

- Unidad A: En un espesor entre 1.00 y 2.00m, se detecta un limo algo arenoso de consistencia blanda (ML), tipo de suelo (NEC-2015) es E.
- Unidad B1: Sector Norte y Occidental del sitio, subyaciendo la Unidad A, en un espesor entre 2.00 y 4.00 m, se detecta un limo arcilloso (ML / CL) de consistencia blanda), tipo de suelo (NEC-2015) es E.
- Unidad B2: Sector Sur y Oriental del sitio, subyaciendo la Unidad A, en un espesor entre 1.50 y 4.00 m, se detecta una arena limosa (SM) de compacidad suelta a media, tipo de suelo (NEC-2015) es E.
- Unidad C: Subyaciendo los estratos definidos como Unidad B1 y Unidad B2, en un espesor entre 2.00 y 4.00 m, se detecta una arcilla limosa (CH / MH) de consistencia blanda a media, tipo de suelo (NEC-2015) es E.
- Unidad D: Subyaciendo la Unidad C, en un espesor entre 1.00 y 3.00 m, se detecta un limo orgánico con materia orgánica en estado de descomposición (OH - Pt), de consistencia muy blanda a blanda, tipo de suelo (NEC-2015) es E.
- Unidad E: La Unidad D descansa sobre una arcilla limosa de alta plasticidad (CH) con una consistencia dura a rígida-muy rígida. Se estima tiene un espesor mayor a 8.00 m, tipo de suelo (NEC-2015) es E.

El nivel freático, a la fecha de los sondeos, se ubica a nivel superficial, entre 2.60 y 3.20 m de profundidad. Se estima que, durante los periodos de inundación de la ciudad de Milagro, el nivel freático ascienda hacia la superficie.

### CONSTRUCCIONES

La repotenciación consta del reforzamiento de los bloques de aulas de dos y tres pisos (administración, Aulas y laboratorios) y la construcción de bloques del estándar (Baterías sanitarias, generador, bar y vestidor)

#### BLOQUE 1, 2 Y 3

La intervención en estos bloques se construirá en hormigón armado según las normas vigentes NEC 2015, NSR2010 y ACI318-14, consta de 3 pisos de uso exclusivamente educativo. El proyecto analizado consta de 26 columnas que tienen una sección transversal de diámetro= 50 cm dando un área de columnas de 2.84 m<sup>2</sup>, cada piso fue cubierto con una losa alivianada de 30 cm de espesor según el diseño y requerimiento de la NEC 2015 y nervios de 30 cm de ancho x 50 cm de altura mismos que marcan el perímetro de bloques de alivianamiento de 40x20x25 cm, se tienen vigas 30 de base x 30 de altura.

## **HORMIGÓN**

Todos los elementos estructurales tales como: plintos de cimentación, pedestales, cimientos de hormigón ciclópeo para cadenas de amarre, cadenas de amarre, columnas, vigas, losas y escaleras están compuestos de hormigón armado cuya resistencia a la compresión es  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y deberá realizarse un muestreo en obra, con la finalidad de determinar la resistencia requerida en este estudio y para tal efecto se debe seguir los procedimientos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1 573:2010, además el módulo de elasticidad del hormigón utilizado en este cálculo es  $E = 173896 \text{ kg/cm}^2$ , las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

## **ACERO PARA VARILLAS DE REFUERZO**

Las varillas de refuerzo tanto longitudinal como transversal utilizadas en cada uno de los elementos estructurales sean estos: plintos, cadenas de amarre, columnas, losas y escaleras deben cumplir estrictamente con las normas ( American Society of Testing and Materials) ASTM-A 706 o la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2167, el esfuerzo de fluencia para las varillas de refuerzo es:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , se deberá exigir a los proveedores de material el cumplimiento de las normas antes mencionadas, además se deberá garantizar la protección contra la corrosión de todas las varillas de refuerzo sobre todo cuando el almacenamiento sea al intemperie para tal efecto se recomienda utilizar un epóxido desoxidante que garantice la ausencia de óxido en las varillas previo a la fundición de los elementos estructurales. Las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa.

## **ACERO ESTRUCTURAL**

Las columnas, vigas principales y vigas secundarias de la parte metálica de la estructura están conformadas de acero estructural A572, cuyo esfuerzo de fluencia es:  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$  y su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , obedeciendo a la norma internacional ASTM A572, la unión de los elementos estructurales se lo realizara por medio de procesos de soldadura que cumplan con la normativa (American Welding Society) AWS. D1.1, todas las propiedades mecánicas antes mencionadas se han ingresado en el programa Etabs.

## **BLOQUE BI:**

El proyecto se construirá en hormigón armado según las normas vigentes NEC 2015, NSR2010 y ACI318-14, consta de 2 pisos de uso exclusivamente educativo.

El proyecto analizado consta de 39 columnas que tienen una sección cuadrada =  $28 \times 28 \text{ cm}$  dando un área de columnas de  $3.06 \text{ m}^2$ , cada piso fue cubierto con una losa alivianada de 30 cm de espesor según el diseño y requerimiento de la NEC 2015 y nervios de 10cm de ancho x 30 cm de altura mismos que marcan el perímetro de bloques de alivianamiento, se tienen vigas descolgadas o peraltadas 25 base x 50 altura

## **HORMIGÓN**

Todos los elementos estructurales tales como: plintos de cimentación, pedestales, cimientos de hormigón ciclópeo para cadenas de amarre, cadenas de amarre,

columnas, vigas, losas y escaleras están compuestos de hormigón armado cuya resistencia a la compresión es  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y deberá realizarse un muestreo en obra, con la finalidad de determinar la resistencia requerida en este estudio y para tal efecto se debe seguir los procedimientos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1 573:2010, además el módulo de elasticidad del hormigón utilizado en este cálculo es  $E = 173896 \text{ kg/cm}^2$ , las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO PARA VARILLAS DE REFUERZO**

Las varillas de refuerzo tanto longitudinal como transversal utilizadas en cada uno de los elementos estructurales sean estos: plintos, cadenas de amarre, columnas, losas y escaleras deben cumplir estrictamente con las normas ( American Society of Testing and Materials) ASTM-A 706 o la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2167, el esfuerzo de fluencia para las varillas de refuerzo es:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , se deberá exigir a los proveedores de material el cumplimiento de las normas antes mencionadas, además se deberá garantizar la protección contra la corrosión de todas las varillas de refuerzo sobre todo cuando el almacenamiento sea al intemperie para tal efecto se recomienda utilizar un epóxido desoxidante que garantice la ausencia de óxido en las varillas previo a la fundición de los elementos estructurales. Las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO ESTRUCTURAL**

Las columnas, vigas principales y vigas secundarias de la parte metálica de la estructura están conformadas de acero estructural A572, cuyo esfuerzo de fluencia es:  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$  y su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , obedeciendo a la norma internacional ASTM A572, la unión de los elementos estructurales se lo realizara por medio de procesos de soldadura que cumplan con la normativa (American Welding Society) AWS. D1.1, todas las propiedades mecánicas antes mencionadas se han ingresado en el programa Etabs y la evidencia se muestra en el numeral 7.6.

### **BLOQUE ADMINISTRACION:**

El proyecto se construirá en hormigón armado según las normas vigentes NEC 2015, NSR2010 y ACI318-14, consta de 2 pisos de uso exclusivamente educativo.

El proyecto analizado consta de 39 columnas que tienen una sección transversal de  $34 \times 34 \text{ cm}$  dando un área de columnas de  $4.5084 \text{ m}^2$ , cada piso fue cubierto con una losa alivianada de 27 cm de espesor según el diseño y requerimiento de la NEC 2015, se tienen vigas banda 28 de base x 23 de altura.

### **HORMIGÓN**

Todos los elementos estructurales tales como: plintos de cimentación, pedestales, cimientos de hormigón ciclópeo para cadenas de amarre, cadenas de amarre,

columnas, vigas, losas y escaleras están compuestos de hormigón armado cuya resistencia a la compresión es  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y deberá realizarse un muestreo en obra, con la finalidad de determinar la resistencia requerida en este estudio y para tal efecto se debe seguir los procedimientos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1573:2010, además el módulo de elasticidad del hormigón utilizado en este cálculo es  $E = 173896 \text{ kg/cm}^2$ , las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa.

### **ACERO PARA VARILLAS DE REFUERZO**

Las varillas de refuerzo tanto longitudinal como transversal utilizadas en cada uno de los elementos estructurales sean estos: plintos, cadenas de amarre, columnas, losas y escaleras deben cumplir estrictamente con las normas (American Society of Testing and Materials) ASTM-A 706 o la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2167, el esfuerzo de fluencia para las varillas de refuerzo es:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , se deberá exigir a los proveedores de material el cumplimiento de las normas antes mencionadas, además se deberá garantizar la protección contra la corrosión de todas las varillas de refuerzo sobre todo cuando el almacenamiento sea al intemperie para tal efecto se recomienda utilizar un epóxido desoxidante que garantice la ausencia de óxido en las varillas previo a la fundición de los elementos estructurales. Las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO ESTRUCTURAL**

Las columnas, vigas principales y vigas secundarias de la parte metálica de la estructura están conformadas de acero estructural A572, cuyo esfuerzo de fluencia es:  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$  y su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , obedeciendo a la norma internacional ASTM A572, la unión de los elementos estructurales se lo realizara por medio de procesos de soldadura que cumplan con la normativa (American Welding Society) AWS. D1.1, todas las propiedades mecánicas antes mencionadas se han ingresado en el programa Etabs.

### **BLOQUE 4**

La intervención en este bloque se construirá en hormigón armado según las normas vigentes NEC 2015, NSR2010 y ACI318-14, consta de 2 pisos de uso exclusivamente educativo.

El proyecto analizado consta de 20 columnas, de las cuales 18 tienen una sección transversal de  $31 \times 40 \text{ cm}$ , y 4 tienen una sección transversal de  $30 \times 37 \text{ cm}$  dando un área de columnas de  $2.67 \text{ m}^2$ , cada piso fue cubierto con una losa alivianada de  $30 \text{ cm}$  de espesor según el diseño y requerimiento de la NEC 2015 y nervios de  $10 \text{ cm}$  de ancho  $\times 30 \text{ cm}$  de altura mismos que marcan el perímetro de 2 bloques de alivianamiento de  $40 \times 20 \times 25 \text{ cm}$ , se tienen vigas banda  $30$  de base  $\times 30$  de altura.

### **HORMIGÓN**

Todos los elementos estructurales tales como: plintos de cimentación, pedestales, cimientos de hormigón ciclópeo para cadenas de amarre, cadenas de amarre, columnas, vigas, losas y escaleras están compuestos de hormigón armado cuya resistencia a la compresión es  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y deberá realizarse un muestreo en obra, con la finalidad de determinar la resistencia requerida en este estudio y para tal efecto se debe seguir los procedimientos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1573:2010, además el módulo de elasticidad del hormigón utilizado en este cálculo es  $E = 173896 \text{ kg/cm}^2$ , las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO PARA VARILLAS DE REFUERZO**

Las varillas de refuerzo tanto longitudinal como transversal utilizadas en cada uno de los elementos estructurales sean estos: plintos, cadenas de amarre, columnas, losas y escaleras deben cumplir estrictamente con las normas (American Society of Testing and Materials) ASTM-A 706 o la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2167, el esfuerzo de fluencia para las varillas de refuerzo es:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , se deberá exigir a los proveedores de material el cumplimiento de las normas antes mencionadas, además se deberá garantizar la protección contra la corrosión de todas las varillas de refuerzo sobre todo cuando el almacenamiento sea al intemperie para tal efecto se recomienda utilizar un epóxido desoxidante que garantice la ausencia de óxido en las varillas previo a la fundición de los elementos estructurales. Las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO ESTRUCTURAL**

Las columnas, vigas principales y vigas secundarias de la parte metálica de la estructura están conformadas de acero estructural A572, cuyo esfuerzo de fluencia es:  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$  y su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , obedeciendo a la norma internacional ASTM A572, la unión de los elementos estructurales se lo realizara por medio de procesos de soldadura que cumplan con la normativa (American Welding Society) AWS. D1.1, todas las propiedades mecánicas antes mencionadas se han ingresado en el programa Etabs.

### **BLOQUE VESTIDOR**

El proyecto se construirá en hormigón armado según las normas vigentes NEC 2015, NSR2010 y ACI318-14, consta de 1 piso de uso exclusivamente educativo.

El proyecto analizado consta de 6 columnas que tienen una sección transversal de 45X45 cm dando un área de columnas de  $1,215 \text{ m}^2$ , cada piso fue cubierto con una losa alivianada de 20 cm de espesor según el diseño y requerimiento de la NEC 2015 y nervios de 10cm de ancho x 20 cm de altura mismos que marcan el perímetro de bloques de alivianamiento, se tienen vigas descolgada 30 de base x 50 de altura.

### **HORMIGÓN**

Todos los elementos estructurales tales como: plintos de cimentación, pedestales, cimientos de hormigón ciclópeo para cadenas de amarre, cadenas de amarre, columnas, vigas, losas y escaleras están compuestos de hormigón armado cuya resistencia a la compresión es  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y deberá realizarse un muestreo en obra, con la finalidad de determinar la resistencia requerida en este estudio y para tal efecto se debe seguir los procedimientos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1573:2010, además el módulo de elasticidad del hormigón utilizado en este cálculo es  $E = 173896 \text{ kg/cm}^2$ , las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa.

### **ACERO PARA VARILLAS DE REFUERZO**

Las varillas de refuerzo tanto longitudinal como transversal utilizadas en cada uno de los elementos estructurales sean estos: plintos, cadenas de amarre, columnas, losas y escaleras deben cumplir estrictamente con las normas (American Society of Testing and Materials) ASTM-A 706 o la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2167, el esfuerzo de fluencia para las varillas de refuerzo es:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , se deberá exigir a los proveedores de material el cumplimiento de las normas antes mencionadas, además se deberá garantizar la protección contra la corrosión de todas las varillas de refuerzo sobre todo cuando el almacenamiento sea al intemperie para tal efecto se recomienda utilizar un epóxido desoxidante que garantice la ausencia de óxido en las varillas previo a la fundición de los elementos estructurales. Las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO ESTRUCTURAL**

Las columnas, vigas principales y vigas secundarias de la parte metálica de la estructura están conformadas de acero estructural A572, cuyo esfuerzo de fluencia es:  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$  y su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , obedeciendo a la norma internacional ASTM A572, la unión de los elementos estructurales se lo realizara por medio de procesos de soldadura que cumplan con la normativa (American Welding Society) AWS. D1.1, todas las propiedades mecánicas antes mencionadas se han ingresado en el programa Etabs.

### **BLOQUE BAR**

El proyecto se construirá en hormigón armado según las normas vigentes NEC 2015, NSR2010 y ACI318-14, consta de 1 piso de uso exclusivamente educativo.

El proyecto analizado consta de 4 columnas con una sección cuadrada de  $45 \times 45 \text{ cm}$  por lado, el piso fue cubierto con una losa alivianada de  $25 \text{ cm}$  de espesor según el diseño y requerimiento de la NEC 2015 y nervios de  $10 \text{ cm}$  de ancho x  $25 \text{ cm}$  de altura mismos que marcan el perímetro de bloques de alivianamiento de  $40 \times 20 \times 25 \text{ cm}$ , se tienen vigas descolgadas  $30$  de base x  $50$  de altura.

### **HORMIGÓN**

Todos los elementos estructurales tales como: plintos de cimentación, pedestales, cimientos de hormigón ciclópeo para cadenas de amarre, cadenas de amarre, columnas, vigas, losas y escaleras están compuestos de hormigón armado cuya resistencia a la compresión es  $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$  y deberá realizarse un muestreo en obra, con la finalidad de determinar la resistencia requerida en este estudio y para tal efecto se debe seguir los procedimientos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1573:2010, además el módulo de elasticidad del hormigón utilizado en este cálculo es  $E = 173896 \text{ kg/cm}^2$ , las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO PARA VARILLAS DE REFUERZO**

Las varillas de refuerzo tanto longitudinal como transversal utilizadas en cada uno de los elementos estructurales sean estos: plintos, cadenas de amarre, columnas, losas y escaleras deben cumplir estrictamente con las normas (American Society of Testing and Materials) ASTM-A 706 o la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2167, el esfuerzo de fluencia para las varillas de refuerzo es:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , se deberá exigir a los proveedores de material el cumplimiento de las normas antes mencionadas, además se deberá garantizar la protección contra la corrosión de todas las varillas de refuerzo sobre todo cuando el almacenamiento sea al intemperie para tal efecto se recomienda utilizar un epóxido desoxidante que garantice la ausencia de óxido en las varillas previo a la fundición de los elementos estructurales. Las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO ESTRUCTURAL**

Las columnas, vigas principales y vigas secundarias de la parte metálica de la estructura están conformadas de acero estructural A572, cuyo esfuerzo de fluencia es:  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$  y su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , obedeciendo a la norma internacional ASTM A572, la unión de los elementos estructurales se lo realizara por medio de procesos de soldadura que cumplan con la normativa (American Welding Society) AWS. D1.1, todas las propiedades mecánicas antes mencionadas se han ingresado en el programa Etabs

### **BLOQUE GENERADOR**

El proyecto se construirá en hormigón armado según las normas vigentes NEC 2015, NSR2010 y ACI318-14, consta de 1 piso de uso exclusivamente educativo.

El proyecto analizado consta de 6 columnas que tienen una sección transversal de  $35 \times 35 \text{ cm}$  dando un área de columnas de  $1.0125 \text{ m}^2$ , cada piso fue cubierto con una losa alivianada de  $25 \text{ cm}$  de espesor según el diseño y requerimiento de la NEC 2015 y nervios de  $10 \text{ cm}$  de ancho x  $25 \text{ cm}$  de altura mismos que marcan el perímetro un perímetro de bloques de alivianamiento, se tienen vigas descolgada de  $25$  de base x  $40$  de altura.

### **HORMIGÓN**

Todos los elementos estructurales tales como: plintos de cimentación, pedestales, cimientos de hormigón ciclópeo para cadenas de amarre, cadenas de amarre, columnas, vigas, losas y escaleras están compuestos de hormigón armado cuya resistencia a la compresión es  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y deberá realizarse un muestreo en obra, con la finalidad de determinar la resistencia requerida en este estudio y para tal efecto se debe seguir los procedimientos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1573:2010, además el módulo de elasticidad del hormigón utilizado en este cálculo es  $E = 173896 \text{ kg/cm}^2$ , las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO PARA VARILLAS DE REFUERZO**

Las varillas de refuerzo tanto longitudinal como transversal utilizadas en cada uno de los elementos estructurales sean estos: plintos, cadenas de amarre, columnas, losas y escaleras deben cumplir estrictamente con las normas (American Society of Testing and Materials) ASTM-A 706 o la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2167, el esfuerzo de fluencia para las varillas de refuerzo es:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , se deberá exigir a los proveedores de material el cumplimiento de las normas antes mencionadas, además se deberá garantizar la protección contra la corrosión de todas las varillas de refuerzo sobre todo cuando el almacenamiento sea al intemperie para tal efecto se recomienda utilizar un epóxido desoxidante que garantice la ausencia de óxido en las varillas previo a la fundición de los elementos estructurales. Las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO ESTRUCTURAL**

Las columnas, vigas principales y vigas secundarias de la parte metálica de la estructura están conformadas de acero estructural A572, cuyo esfuerzo de fluencia es:  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$  y su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , obedeciendo a la norma internacional ASTM A572, la unión de los elementos estructurales se lo realizara por medio de procesos de soldadura que cumplan con la normativa (American Welding Society) AWS. D1.1, todas las propiedades mecánicas antes mencionadas se han ingresado en el programa Etabs.

### **BLOQUE BAÑOS 2 PISOS**

El proyecto se construirá en hormigón armado según las normas vigentes NEC 2015, NSR2010 y ACI318-14, consta de 2 pisos de uso exclusivamente educativo.

El proyecto analizado consta de 4 columnas que tienen una sección cuadrada de  $50 \times 50 \text{ cm}$  dando un área de columnas de  $1 \text{ m}^2$ , cada piso fue cubierto con una losa alivianada de  $25 \text{ cm}$  de espesor según el diseño y requerimiento de la NEC 2015 y nervios de  $10 \text{ cm}$  de ancho  $\times$   $25 \text{ cm}$  de altura mismos que marcan el perímetro de bloques de alivianamiento, se tienen vigas descolgadas de  $25$  de base  $\times$   $40$  de altura.

### **HORMIGÓN**

Todos los elementos estructurales tales como: plintos de cimentación, pedestales, cimientos de hormigón ciclópeo para cadenas de amarre, cadenas de amarre, columnas, vigas, losas y escaleras están compuestos de hormigón armado cuya resistencia a la compresión es  $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$  y deberá realizarse un muestreo en obra, con la finalidad de determinar la resistencia requerida en este estudio y para tal efecto se debe seguir los procedimientos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1 573:2010, además el módulo de elasticidad del hormigón utilizado en este cálculo es  $E = 173896 \text{ kg/cm}^2$ , las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO PARA VARILLAS DE REFUERZO**

Las varillas de refuerzo tanto longitudinal como transversal utilizadas en cada uno de los elementos estructurales sean estos: plintos, cadenas de amarre, columnas, losas y escaleras deben cumplir estrictamente con las normas ( American Society of Testing and Materials) ASTM-A 706 o la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2167, el esfuerzo de fluencia para las varillas de refuerzo es:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , se deberá exigir a los proveedores de material el cumplimiento de las normas antes mencionadas, además se deberá garantizar la protección contra la corrosión de todas las varillas de refuerzo sobre todo cuando el almacenamiento sea al intemperie para tal efecto se recomienda utilizar un epóxido desoxidante que garantice la ausencia de óxido en las varillas previo a la fundición de los elementos estructurales. Las propiedades mecánicas antes mencionadas fueron ingresadas en el programa Etabs.

### **ACERO ESTRUCTURAL**

Las columnas, vigas principales y vigas secundarias de la parte metálica de la estructura están conformadas de acero estructural A572, cuyo esfuerzo de fluencia es:  $f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$  y su módulo de elasticidad es  $E = 2038901 \text{ kg/cm}^2$ , obedeciendo a la norma internacional ASTM A572, la unión de los elementos estructurales se lo realizara por medio de procesos de soldadura que cumplan con la normativa (American Welding Society) AWS. D1.1, todas las propiedades mecánicas antes mencionadas se han ingresado en el programa Etabs.

### **➤ ELECTRICO**

El Ministerio de Educación con la finalidad de servir de la mejor manera a la comunidad, presenta el siguiente proyecto implementación de la repotenciación del mencionado Colegio, para el funcionamiento del mismo en la ciudad de Milagro, ha sido desarrollado en base a la necesidad de la repotenciación de la infraestructura existente y según dichas necesidades y dentro del plazo contractual el Contratista deberá analizar conjuntamente con la Fiscalización la planificación y coordinación con todas las ingenierías a desarrollarse así como también el avance de los trabajos.

Dentro de las necesidades de instalación de los distintos servicios básicos y especializados de la edificación, se encuentra las instalaciones eléctricas con miras a obtener un adecuado sistema eléctrico, tanto para el área de aulas, deportiva y administrativa. A fin

de satisfacer esta necesidad, se realiza el presente diseño de instalaciones eléctricas interiores, las cuales consideran además de los aspectos generales, una infraestructura eléctrica necesaria a fin de abastecer a los usuarios de un adecuado sistema de iluminación artificial, misma que está destinada a ser con luminarias LED, el sistema de fuerza para equipos y de un sistema de fuerza regulado para los equipos electrónicos y de computación de todas las estaciones de trabajo.

En general este diseño se ha realizado considerando las recomendaciones del Código Eléctrico Ecuatoriano. En compendio, esta memoria es un complemento a los planos adjuntos, para ser la referencia técnico-descriptiva a la construcción de estas instalaciones.

El Contratista previo a la ejecución del proyecto inspeccionará el sitio en que se realizarán los trabajos a fin de comprobar las condiciones para iniciar los mismos e informará al Fiscalizador sobre cualquier anomalía existente, que pueda en un futuro obstaculizar los trabajos de instalación.

### **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN- RED DE MEDIO VOLTAJE**

Se prevé la instalación de un centro transformación ubicado en el interior de la unidad educativa en la ubicación designada en planos; dicho centro, está diseñado para acoger las líneas de entrada de MV desde la red existente de CNEL.

Las dimensiones de la cámara de transformación deberán ser suficientes para alojar el transformador de potencia junto con los equipos de protección y seccionamiento, respetándose en todos los casos las distancias mínimas entre los elementos. Se recomienda dejar un espacio previendo futuras instalaciones, sean de una caja de maniobras o de otro transformador.

La aprobación del “PROYECTO ELÉCTRICO REPOTENCIACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL COLEGIO FISCAL JOSÉ MARÍA VELASCO IBARRA DE LA CIUDAD DE MILAGRO”, la realizó la empresa eléctrica regional mediante el Oficio Nro. CNEL-MLG-COM-2020-0289-O, emitido el 11 de junio de 2020.

Con base en la información suministrada por CNEL, el punto de arranque de la red proyectada se realizará desde el poste existente en las coordenadas P (656054; 9763846), en la avenida de los Chirijos, como punto de derivación para la red soterrada en media tensión trifásica proyectada a 13,8KV, como se indica en el diseño eléctrico.

El trabajo de medio voltaje iniciará con la construcción de la cámara de transformación, dicha cámara estará ubicada en un lugar apropiado, a la entrada sur del colegio, cercano a un poste de MV existente y que pasa por la acera.

Posterior a la instalación del nuevo transformador, el Contratista deberá coordinar con la Empresa Eléctrica del Sector CNEL, Unidad de negocios, para realizar los trabajos en el poste y en la cámara de transformación, sean estos: provisión e instalación de seccionadores, instalación de pararrayo tipo polímero, instalación de tubería de 4” tipo

EMT (como bajante de la acometida de MV) más accesorios e instalación del alimentador de medio voltaje, con el objetivo de energizar al Transformador Pad Mounted 3F de 300kVA. Cabe señalar que el generador de 350 KW debe estar en sitio aledaño y energizando al Colegio al 100%, con el fin de evitar cortes de energía al momento del cambio de la red de medio voltaje.

Para energizar el proyecto está previsto la instalación de un ALIMENTADOR MEDIO VOLTAJE 13,8 KV 3x# 1/0 XLPE 15KV, mismo que se conectará a la línea aérea existente de medio voltaje y descenderá por la tubería EMT de 4", hasta el pozo de revisión y canalización para que finalmente se conecte al transformador de 300 KVA, como se muestra en la siguiente figura.

### **BASE PARA TRANSFORMADOR PAD MOUNTED**

Se construirá la base respectiva para del transformador Pad Mounted compuesta de base de concreto sobre la que se anclará el transformador, estará colocada sobre una capa de suelo compactado, estará rodeada de la capa de grava para recolección de aceite en el caso de fugas. Las dimensiones de la base dependerán de la marca de los transformadores a instalar.

El transformador tipo pedestal se anclará sólidamente a la base o pedestal de concreto a través de los pernos instalados para tal fin. Los dispositivos de anclaje deben ser accesibles solamente desde el interior de los compartimentos. La malla de hierro que constituye el refuerzo estructural de la base pedestal de concreto se deberá unir a la malla de puesta a tierra de los transformadores.

El canal contra derrames, la canalización de medio voltaje y la canalización de bajo voltaje del transformador deberán ser completamente independientes, de tal forma que el canal contra derrames se encontrará libre de cables, el cableado de medio y bajo voltaje no se cruzarán en ningún lugar y tendrán una adecuada canalización eléctrica por debajo del canal contra derrames.

Las dimensiones del pedestal estarán de acuerdo con la capacidad del transformador y es un dato que debe ser suministrado por el fabricante del transformador.

Las dimensiones del transformador y equipos de seccionamiento dependen del proveedor; por lo tanto, en el caso que el bloque del cuarto de máquinas no provea el suficiente espacio respecto a las distancias mínimas de todos los equipos, el constructor deberá realizar las ampliaciones necesarias para garantizar el cumplimiento de las distancias de seguridad normalizadas.

### **RETIRO DE REDES EXISTENTES**

Cabe señalar que, al momento, el Colegio se sirve con un transformador monofásico de 50KVA, instalado al interior del mismo y que deberá retirarse luego de finalizados los trabajos totales de la repotenciación del Colegio. Entre los principales trabajos de retiro de las instalaciones existentes serán:

- Retiro de cables de medio voltaje (110 m)
- Retiro de transformador con grúa (1 unidad)
- Retiro de postes existentes con grúa (2 unidades)

La línea de medio voltaje, los elementos de propiedad de la empresa eléctrica deberán ser transportados y entregados en el lugar que la empresa eléctrica regional determine. De igual forma los elementos de bajo voltaje como luminarias que sean propiedad del Ministerio de Educación deberán ser entregados en el lugar que el distrito de educación determine.

## **MEDICIÓN**

La medición KWh se la realizará en medio voltaje, el medidor con todos sus respectivos elementos se realizará por parte del contratista, su ubicación deberá ser definida en obra, de acuerdo a los requerimientos de la CNEL unidad de negocios.

La intervención debe cumplir con todas las normativas de seguridad, ya que su ejecución se lo hará en caliente o energizado. De acuerdo a las necesidades del Colegio, se ha procedido a realizar el diseño de la cámara de transformación.

El Contratista entregará a Fiscalización los protocolos de pruebas, certificaciones, manuales de mantenimiento, actas de capacitación y las garantías respectivas de los equipos, con la finalidad de validar el equipo y su instalación.

La institución educativa es una unidad de un solo usuario o abonado, por tanto, se tendrá medición para la energía total de la institución; debido a la carga del proyecto, según la normativa de la Empresa Eléctrica local es necesario realizar la instalación de un trafomix.

Este equipo estará ubicado en el exterior de la unidad educativa, arriba del poste, a un lado de la acometida de medio voltaje, cumpliendo con las siguientes características técnicas:

- Tensión nominal primaria 13.8kV,
- Tensión nominal secundaria 220/127 V,
- Tensión máxima de servicio 24kV,
- BIL exterior 125kV,
- Frecuencia 50/60 Hz, clase 0.5. Normas IEC 60044-1 / 60044-2.

## **SISTEMA DE GENERACIÓN**

Se ha previsto la instalación de un GRUPO ELECTRÓGENO de 350 KW con su respectivo tablero de transferencia automático ubicado en el bloque CUARTO DE MÁQUINAS, el cual dará respaldo a las áreas de laboratorios, administración, etc., y al sistema de aire acondicionados, para la cual se encuentra contemplados en la nueva intervención con los equipos de transformación y generación eléctrica en su totalidad para esta institución educativa, de esta forma este equipo quedara a disposición para ser

implementados en la contingencia del Colegio, con la finalidad de garantizar un continuo fluido eléctrico para el esta contingencia.

El diseño está enfocado para que el Generador trabajen en modo Stand by, cabe indicar que el día que la Empresa Eléctrica del Sector proceda con los trabajos en la línea de medio voltaje y la cámara de transformación, el generador entrará a trabajar en estado “prime”, con la finalidad de no dejar sin energía al Colegio. Todos los trabajos a ser realizarlos para poner en marcha el generador será responsabilidad del Contratista y el diésel a ser consumido ese día correrá a cargo del Colegio. Cabe señalar que el diésel para pruebas y encendido correrá a cargo del Contratista.

La ubicación del Generador con cabina insonora y TTA deberán ser instalados en el interior del bloque del cuarto de máquinas, donde se deberá realizar la construcción de la base de hormigón, canalización de bajo voltaje, pozos de bajo voltaje, puertas de protección, etc. Posteriormente a los trabajos se procederá a ingresar los generadores mediante una grúa o montacargas, cualquiera de los dos casos que se use debe garantizar la instalación correcta del equipo y evitar dañar infraestructura aledaña, de ser el caso de que alguna infraestructura sufriera daño alguno, el Contratista deberá corregir, arreglar o cambiar de acuerdo el daño causado. La instalación del TTA debe ser realizada de acuerdo con los diseños, salvo algún cambio que autorice el Fiscalizador.

### **TABLEROS PRINCIPALES EXISTENTES**

El colegio cuenta con un tablero principal, mismo que está ubicados al pie de la torre de transformación existente, dicho tablero de más de 30 años de instalación, con un deterioro muy avanzado y de acuerdo al diagnóstico realizado, debe reemplazarse.

El trabajo a realizar en los tableros existentes iniciaría con independizar la alimentación a las áreas no intervenidas con sus respectivas protecciones eléctricas que serán asumidas en tablero nuevo dentro del mismo cuarto eléctrico, el resto de los alimentadores seguirán funcionando y estarán fuera de servicio a medida que avanza la intervención de la repotenciación de la obra, misma que debe cumplir con todas las normativas de seguridad, ya que su ejecución se lo hará en caliente o energizado.

### **TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPALES Y DE CONTROL PROYECTADO**

#### **TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL**

El Tablero de Distribución Principal TDP con medidas: 1,8mts x 1,2mts x 0,8mts, administra los breakers de todos los alimentadores de la red de bajo voltaje; es alimentado desde el transformador 3F de 300KVA tipo Pad-Mounted, mediante conductor SUPERFLEX o TTU 4X(3X4/0(F) + 1X4/0(N) + 1X2/0(T) ingresando al TTA (tablero de transferencia automática) - Generador y luego al TDP con conductor SUPERFLEX 4X(3X4/0(F) + 1X4/0(N) + 1X2/0(T), para ingresar a los terminales del interruptor termomagnético regulable de (500-1250) Amperios.

El Tablero en mención, deberá cumplir con la normativa vigente NTE INEN 2568 y NTE INEN 2569, con un grado de protección IP-64; dichos tableros deberán estar armados adecuadamente, con todos los implementos requeridos (barras cobre, acrílico de protección, borneras, cinta protectora de barras, accesorios de sujeción, etc.), sus puertas deberán estar aterrizadas, sus protecciones deberán estar etiquetadas y el tablero deberá contar con el diagrama unifilar correspondiente. Se deberá agregar dentro de este tablero un supresor de transientes TVSS, de acuerdo a la capacidad de corriente de este tablero, es decir, de las siguientes características:

Para el diseño se utilizará principalmente los TVSS tipo categoría “C” conforme se representan en los planos con los tableros respectivos, se indican especificaciones generales.

Se contempla utilizar TVSS sólo categoría “C” por cuanto los UPS indicados en el diseño deben disponer de protección tipo “A” y “B” con la finalidad de garantizar una correcta coordinación de protecciones.

La instalación de los disyuntores termomagnéticos y alimentadores que parten desde el tablero principal, deben regirse al diagrama unifilar y al estudio de carga; cabe señalar que, de existir inconsistencias en los documentos, se deberá comunicar al Fiscalizador para tomar la mejor decisión y garantizar un óptimo sistema eléctrico.

**Tablero de Distribución de Aire Acondicionado.**

El tablero principal de aire acondicionado se ha diseñado para controlar las cargas del sistema de aire acondicionado en el bloque repotenciado Nro. 1. Con la finalidad de evitar el arranque simultáneo de todos los equipos de aire acondicionado de este bloque, se deberá contar con un sistema de control mediante un PLC, contactores, etc., para obtener tiempos de retardo en la energización cuando se inicien o regrese la energía y un apagado automático durante las horas no laborables.

El Tablero de Distribución Principal de climatización TD-B1-R-AA-PB-N será un tablero de construcción especial. Es alimentado desde el TD-B1-R-PB-N mediante conductor SUPERFLEX ó TTU 3X#1/0(F) +1X#2(N) + 1X#2(T) AWG ingresando al mismo con conductor SUPERFLEX 3X#1/0(F) +1X#2(N) + 1X#2(T) AWG, AWG, para ingresar a los terminales del interruptor termomagnético regulable de (3P-100A) Amperios.

El Tablero en mención deberá cumplir con la normativa vigente NTE INEN 2568 y NTE INEN 2569, con un grado de protección IP-64; Dichos tableros deberán estar armados adecuadamente, con todos los implementos requeridos (barras cobre, acrílico de protección, borneras, cinta protectora de barras, accesorios de sujeción, etc.), sus puertas deberán estar aterrizadas, sus protecciones deberán estar etiquetadas, el tablero deberá contar con el diagrama unifilar correspondiente.

## **TABLEROS DISTRIBUCIÓN SECUNDARIOS**

Los TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIOS son los que alimentan a las distintas áreas y se localizan entre el tablero de distribución principal y los centros de carga en los distintos pabellones del Colegio, estos tableros deberán ser completos en su

instalación, de acuerdo a los rubros como son: barras CU más accesorios según rubro y breaker del tipo cajas moldeadas o enchufables según diagrama unifilar y especificaciones técnicas. Adicionalmente, otros tableros secundarios estarán alimentando áreas en pisos superiores y/o edificaciones contiguas. Los principales tableros de distribución secundarios son los siguientes:

- Tablero de alimentación de los UPS
- Tableros de by pass de los UPS
- Tablero de bombas de agua potable
- Tablero de transferencia automática
- Tableros a alimentación desde la planta baja a plantas altas.

El proyecto considera Subtableros tipo centros de carga con breakers enchufables para los sistemas de aire acondicionado, fuerza normal, iluminación, fuerza regulada, salidas especiales, etc., los mismos que deberán ser instalados de acuerdo al diagrama unifilar y especificaciones.

Todos los tableros y accesorios deberán ser instalados técnicamente y cumpliendo todas las normas establecidas, deberán estar etiquetados todos los circuitos y con el diagrama unifilar respectivo, sus puertas deberán estar aterrizadas (conexión a tierra), y las barras de cobre deberán tener la protección respectiva, tanto con las cintas y el acrílico.

Tablero de distribución secundario y control de bombas

El sistema eléctrico que abastece de energía a las bombas del sistema hidrosanitario está conformado del tablero de distribución secundario y los tableros de control respectivos para controlar y proteger los siguientes sistemas:

- Sistema de presión constante agua potable
- Sistema contra incendios

Tablero de Distribución de bombas TD-BOMBAS-R-PB-N

Es un tablero de construcción especial. El alimentador desde el TDP será mediante conductor SUPERFLEX o TTU 3X#1/0(F) + 1X#2(N) + 1X#2(T) AWG ingresando a los terminales del interruptor termomagnético regulable de (3P-100A) Amperios.

El Tablero en mención deberá cumplir con la normativa vigente NTE INEN 2568 y NTE INEN 2569, con un grado de protección IP-64; Dichos tableros deberán estar armados adecuadamente, con todos los implementos requeridos (barras cobre, acrílico de protección, borneras, cinta protectora de barras, accesorios de sujeción, etc.), sus puertas deberán estar aterrizadas, sus protecciones deberán estar etiquetadas, el tablero deberá contar con el diagrama unifilar correspondiente.

La instalación de los disyuntores térmicos y alimentadores que parten desde el tablero principal, deben regirse al diagrama unifilar y al estudio de carga; cabe señalar que de existir inconsistencias en los documentos se deberá comunicar al Fiscalizador para tomar la mejor decisión y garantizar un óptimo sistema eléctrico.

Tableros de control y protección de bombas.

El diseño eléctrico contempla la implementación de tableros de control y protección para las bombas, los mismos que deberán estar conformados por protecciones de bajo voltaje, sobrevoltaje y sobre corriente, con dispositivos de supervisión para cada fase, los mismos que deberán activarse y desconectar las bombas para evitar que funcionen fuera de las condiciones normales.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos de maniobra, protección y control deberán ser listados y poseer al menos dos certificaciones, sean estas europeas o americanas, con la finalidad de garantizar su correcta operación.

Los alimentadores y las protecciones eléctricas se realizarán de acuerdo a la corriente nominal de cada equipo y en estricto cumplimiento de las normas NFPA correspondientes.

Sistema de presión constante agua potable

Está compuesto por tres bombas de 5 HP trifásicas a 220V ubicadas en el cuarto de bombas.

El sistema contiene arrancadores suaves (variadores de velocidad) de 5 HP, uno por bomba, por consiguiente, el tablero contiene ventilación forzada.

El control se ha proyectado para el funcionamiento independiente cada bomba de forma alternada la para periodos de mantenimientos, mediante selectores de tres posiciones.

Adicional a esto las dos funcionan automáticamente, se enciende cuando ha alcanzado la presión máxima seteada, y se enciende cuando a descenso de presión (dependerá del rango de trabajo calibrado).

Sistema contra Incendios SCI

Sistema contra incendios está compuesto por una bomba de 10HP trifásica a 220V y una bomba Jockey de 2 HP trifásica, ubicadas en el cuarto de bombas.

El control se ha proyectado para que las pequeñas pérdidas sean cubiertas por la bomba jockey, y la bomba principal entre en funcionamiento con pérdidas de presión mayores.

Es comandado por un selector de tres posiciones, marcha paro y automático

Tablero de control de iluminación exterior

El control lumínico de todas las áreas exteriores (cancha de fútbol, canchas de uso múltiple, patio, camineras, senderos, etc.) contempla un tablero de control ubicado en el cuarto de tableros del bloque cuarto de máquinas. El tablero deberá disponer de 7 circuitos (5 utilizados y 2 de reserva) que deberán estar controlados mediante temporizadores y contactores.

Los tableros estarán compuestos al menos de un temporizador, protecciones para cada circuito tipo fusible y breaker, un contactor en cada salida para cada circuito, de un control general de activación, y luces piloto.

El tipo de encendido será secuencial, no se podrá encender todo al mismo tiempo. Se dispondrá de un selector para control de circuitos de control manual a automático según el requerimiento.

Tableros de control y protección para equipos mecánicos

Todos los equipos de ventilación tipo hongo y caja manejadora deberán contar con un tablero de control y protección debidamente instalados y calibrados con la corriente nominal de los motores que protegen, en tal virtud deberán disponer de gabinete metálico de doble fondo con llave triangular, puerta reversible en acero laminado de 1mm, con empaque de poliuretano expandido cerradura de montaje tipo universal, bisagras reforzadas de acero. Incluye placa de montaje para equipos.

En su interior incluye:

- Equipos para puesta en marcha y paro de sistemas de ventilación (contactores y relés de sobre corriente), tendrá una luz indicadora si ocurre un estado de sobre corriente detectado por un relé de sobre corriente el cual realiza el paro de servicio eléctrico, debidamente coordinado por un breaker en el caso de corto circuito.
- El tablero está conformado por:
  - Tablero de 60x60x20cm
  - breaker bifásico de riel.
  - Contactor de 18A, AC3, 220 VAC
  - Relé térmico de regulación 14-20A. (el mismo se ajustará con la corriente nominal del equipo mecánico)
  - Bornera.
  - Pulsante de paro y marcha
  - Luces piloto de verde y rojo
- Este tablero se conectará luego del sub tablero del bloque respectivo.
- En función de los equipos mecánicos proyectados en la unidad educativa se prevé la instalación de tableros de control en el comedor – sala de uso múltiple.

## **TABLERO BYPASS**

La utilidad del UPS para el laboratorio de tecnología e idiomas en la unidad educativa es para actuar como un equipo de emergencia y protección para los equipos que requieren energía regulada constante, sin embargo, se requiere de un tablero de bypass para que permita el conmutar la carga del sistema regulado al sistema de energía normal durante los periodos de mantenimiento de los UPS.

En la unidad educativa, se proyecta la instalación de dos tableros de bypass, los mismos que se ubicarán en el data center aledaño al bloque de los laboratorios de tecnología e idiomas, para centralizar el sistema regulado. Cada tablero de bypass, deberá tener capacidad suficiente para 30 kVA.

## RESUMEN DE ALIMENTADORES

TABLERO	DESDE	PROTECCION	ALIMENTADOR	LONGITUD
TD-VESTIDOR R-PB-N (VESTIDOR O BODEGA)	TDP	3P 75A	3X1/0(F)+1X2(N)+1X2(T) AWG TTU DUCTO	240
TD-BAR 1-R-PB-N (BAR 1)	TDP	3P 40A	3X4(F)+1X6(N)+1X6(T) AWG TTU DUCTO	240
TD-CU-ELEC R-PB-N (CUARTO ELECTRICO)	TDP	3P 75A	3X1/0(F)+1X1/0(N)+1X2(T) AWG TTU DUCTO	170
TD-BOMBAS R-PB-N (BOMBAS DE AGUA)	TDP	3P 150A	3X1/0(F)+1X6(N)+1X4(T) AWG TTU DUCTO	30
TC-BOMBAS AP (TABLERO ESPECIAL)	TD-BOMBAS R-PB-N (BOMBAS DE AGUA)	3P 100A	3X4(F)+1X4(N)+1X6(T) AWG TTU DUCTO	5
TC-BOMBAS SCI (TABLERO ESPECIAL)	TD-BOMBAS R-PB-N (BOMBAS DE AGUA)	3P 100A	3X2(F)+1X2(N)+1X4(T) AWG TTU DUCTO	5
TD-CU-TAB-R-PB-N (CUARTO DE TABLEROS)	TDP	3P 100A	3X1/0(F)+1X1/0(N)+1X2(T) AWG TTU DUCTO	10
TD-TABLERO DE ILUMINACION EXTERIOR	TD-CU-TAB-R-PB-N (CUARTO DE TABLEROS)	3P 100A	3X2(F)+1X2(N)+1X4(T) AWG TTU DUCTO	10
TD-LAB-R-PB-N (LABORATORIOS PB)	TDP	3P 200A	2X(3X1/0(F)+1X1/0(N)+1X2(T) AWG TTU) DUCTO	170
TD-LAB-R-1PA-N (LABORATORIOS PA)	TD-LAB-R-PB-N (LABORATORIOS PB)	3P 100A	3X#2(F)+1X#4(N)+1X#4(T) AWG THHN Ø1 1/2"	10
TD-BA-LAB-R-PB-N (BAÑOS DE LABORATORIOS)	TD-LAB-R-PB-N (LABORATORIOS PB)	2P 40A	2X#6(F)+1X#6(N)+1X#8(T) AWG THHN Ø1"	55
TD-BAR 2-R-PB-N (BAR 2)	TDP	3P 60A	3X#2(F)+1X#4(N)+1X#4(T) AWG TTU Ø1 1/2"	280
TD-B1-R-PB-N (BLOQUE 1)	TDP	3P 200A	3X(3X#1/0(F)+1X#1/0(N)+1X#2(T) AWG TTU) DUCTO	170
TD-B1-R-1PA-N (BLOQUE 1 1PA)	TD-B1-R-PB-N (BLOQUE 1)	3P 50A	3X#6(F)+1X#6(N)+1X#8(T) AWG THHN Ø1"	10
TD-B1-R-2PA-N (BLOQUE 1 2PA)	TD-B1-R-PB-N (BLOQUE 1)	3P 50A	3X#6(F)+1X#6(N)+1X#8(T) AWG THHN Ø1"	15
TD-B1-R-AA-PB-N (BLOQUE 1 AIRE ACONDICIONADO)	TDP	3P 100A	(3X#1/0(F)+1X#2(N)+1X#2(T) AWG TTU) DUCTO	170
TSR-B1-R-PB-A1 (AULA 1)	TC-BYPASS 1 (UPS 1)	3P 50A	3X#8(F)+1X#8(N)+1X#10(T) AWG TTU) DUCTO	25
TSR-B1-R-PB-A2 (AULA 2)	TC-BYPASS 1 (UPS 1)	3P 50A	3X#8(F)+1X#8(N)+1X#10(T) AWG TTU) DUCTO	45
TSR-B1-R-PB-A3 (AULA 3)	TC-BYPASS 2 (UPS 2)	3P 50A	3X#8(F)+1X#8(N)+1X#10(T) AWG TTU) DUCTO	55
TSR-B1-R-PB-A4 (AULA 4)	TC-BYPASS 2 (UPS 2)	3P 50A	3X#6(F)+1X#6(N)+1X#8(T) AWG TTU) DUCTO	70
TC-BYPASS 1 (UPS 1)	TD-B1-R-UPS-R (CUARTO DE RACK)	3P 125A	(3X#2(F)+1X#2(N) AWG THHN +1X2AWG DESND Ø1 1/2"	40
TC-BYPASS 1 (UPS 2)	TD-B1-R-UPS-R (CUARTO DE RACK)	3P 100A	(3X#2(F)+1X#2(N) AWG THHN +1X2AWG DESND Ø1 1/2"	40
TD-B1-R-UPS-R (CUARTO DE RACK)	TDP	3P 250A	2X(3X#4/0(F)+1X#4/0(N) AWG TTU +1X2,0AWG DESND) DUCTO	220
TD-BA-ES-R-PB-N (BAÑOS ESTUDIANTES)	TD-B1-R-PB-N (BLOQUE 1)	2P 40A	2X#4(F)+1X#4(N)+1X#6(T) AWG THHN Ø1"	32
TD-BA-DO-R-PB-N (BAÑOS DOCENTES)	TD-B1-R-PB-N (BLOQUE 1)	2P 50A	2X#4(F)+1X#4(N)+1X#6(T) AWG THHN Ø1"	90
TD-BA-B1-R-PB-N (BAÑOS BLOQUE 1)	TD-B1-R-PB-N (BLOQUE 1)	2P 50A	2X#4(F)+1X#4(N)+1X#6(T) AWG THHN Ø1"	60
TD-B2-R-PB-N (BLOQUE 2 PB)	TDP	3P 125A	2X(3X#1/0(F)+1X#1/0(N)+1X#2(T) AWG TTU) DUCTO	170
TD-B2-R-1PA-N (BLOQUE 2 1PA)	TD-B2-R-PB-N (BLOQUE 2 PB)	3P 63A	3X#6(F)+1X#6(N)+1X#8(T) AWG THHN Ø1"	10
TD-B2-R-2PA-N (BLOQUE 2 2PA)	TD-B2-R-PB-N (BLOQUE 2 PB)	3P 63A	3X#6(F)+1X#6(N)+1X#8(T) AWG THHN Ø1"	10
TD-B3-R-PB-N (BLOQUE 3 PB)	TDP	3P 150A	2X(3X#1/0(F)+1X#1/0(N)+1X#2(T) AWG TTU) DUCTO	190
TD-B3-R-1PA-N (BLOQUE 3 1PA)	TD-B3-R-PB-N (BLOQUE 3 PB)	3P 50A	3X#6(F)+1X#6(N)+1X#8(T) AWG THHN 1"	10
TD-B3-R-2PA-N (BLOQUE 3 2PA)	TD-B3-R-PB-N (BLOQUE 3 PB)	3P 50A	3X#6(F)+1X#6(N)+1X#8(T) AWG THHN 1"	10
TD-B4-R-PB-N (BLOQUE 4 PB)	TDP	3P 100A	2X(3X#2(F)+1X#2(N)+1X#4(T) AWG TTU) DUCTO	320
TD-B4-R-1PA-N (BLOQUE 4 1PA)	TD-B4-R-PB-N (BLOQUE 4 PB)	3P 50A	3X#6(F)+1X#6(N)+1X#8(T) AWG THHN 1"	10
TD-COMEDOR R-PB-N (COMEDOR)	TDP	3P 200A	2X(3X#1/0(F)+1X#1/0(N)+1X#2(T) AWG TTU) DUCTO	130
TD-MUSICA R-PB-N (TEATRO)	TDP	3P 63A	3X#4(F)+1X#4(N)+1X#6(T) AWG TTU DUCTO	130
TD-ADM1-R-PB-N (ADMINISTRACION)	TDP	3P 150A	2X(3X#1/0(F)+1X#1/0(N)+1X#2(T) AWG TTU) DUCTO	130
TD-ADM1-R-PA-N (ADMINISTRACION PA)	TD-ADM1-R-PB-N (ADMINISTRACION)	3P 100A	(3X#2(F)+1X#2(N)+1X#2(T) AWG THHN) DUCTO	10
TD-GARITA R-PB-N (GARITA)	TDP	2P 50A	2X#4(F)+1X#4(N)+1X#6(T) AWG TTU Ø1"	120
UPS 1 30 KVA	TC-BYPASS 1 (UPS 1)	2X(3P 100A)	2X(3X2(F)+1X2(N)+1X4(T) AWG) THHN DUCTO	20
UPS 2 30 KVA	TC-BYPASS 2 (UPS 2)	2X(3P 100A)	2X(3X2(F)+1X2(N)+1X4(T) AWG) THHN DUCTO	20
TDP (TABLERO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL)	TRANSFORMADOR	3P 1250A	4x(3X#4/0(F)+1X#4/0(N)+1X#2/0(T) AWG TTU) DUCTO	10

## CANALIZACIÓN, POZOS Y BANCOS DE DUCTOS

Se procederá con la instalación de un banco de ductos de tubería PVC de 4" reforzada corrugada exteriormente, incluye la zanja y el resane en un juego de cuatro tubos de cloruro de polivinilo rígido (PVC) de pared estructurada e interior lisa y accesorios para canalizaciones eléctricas de 4" de diámetro interior.

Se deberá realizar la excavación manual o con máquina, con un ancho de 50 cm y una profundidad de 55 cm e instalar los pozos de revisión de media y baja tensión del tipo correspondiente en la ubicación indicada en los planos, los mismos que servirán para hacer inspecciones e intervención en caso de ser necesario.

Todos los ductos y pozos de revisión deberán ser construidos en estricto cumplimiento de la normativa vigente del MERNNR, unidades de propiedad y normativas internacionales.

## SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Los objetivos del sistema de malla puesta a tierra son:

- Garantizar la seguridad del personal
- Proteger los equipos
- Tener una buena calidad de la referencia de la señal eléctrica
- Tener un buen camino de retorno para falla y/o picos
- Disipar la estática.

Con el objeto de garantizar la seguridad del personal, proteger los equipos a instalarse; tales como computadores, equipos electrónicos, equipos de medición, etc. y tener una buena calidad de la referencia de la señal eléctrica y disipar la estática; es necesario disponer de un sistema de puesta a tierra que permita el retorno fácil de todas las corrientes de fuga que puedan producirse en los diferentes circuitos.

En base a las normativas vigentes, se ha definido que la resistencia de la malla de puesta a tierra no deberá superar los 5 ohmios, por lo que se dejará una caja de revisión cercana a la malla para la medición, control y mantenimiento.

El sistema de puesta a tierra está compuesto por varias mallas interconectadas entre si mediante vía chispas, los tipos de mallas de puesta a tierra considerados son:

- Mallas rectangulares
- Mallas triangulares

## **SISTEMA DE PARARRAYOS**

El trabajo a realizar consiste en instalar el pararrayos tipo ionizante de acuerdo a planos. Esto quiere decir que su ubicación será en dos de las edificaciones que permitan la mejor cobertura frente a descargas atmosféricas (BLOQUE 3 Y ADMINISTRACION).

Los pararrayos se sujetarán mediante los pernos empotrados para sujetar la base metálica; los tensores instalados tendrán que ser colocados en el mismo sitio donde se colocarán los pararrayos, como se pueden ver en los planos respectivos en el sector.

El pararrayo se conectará directamente a la malla de tierra mediante un conductor desnudo 2/0 y a través de una pinza de acoplamiento (vía de chispas) a la red de tierra general, el cual estará protegido todo su recorrido por tubería EMT (con todos sus accesorios) y su unión a la malla será mediante suelda exotérmica. Su instalación se lo realizará técnicamente, cumpliendo todos los estándares y normativas de calidad, que garantice el funcionamiento óptimo del sistema.

## **SISTEMA REGULADO DE ENERGÍA (UPS)**

El proyecto está enfocado en la repotenciación de la unidad educativa, esto quiere decir que se van a reconstruir y reformar áreas nuevas, lo que obliga la instalación de 2 UPS de 30 KVA, mismos que alimentarán los tableros de circuitos regulados para el funcionamiento correcto de equipos electrónicos y otros; dichos tableros energizarán todos los circuitos internos del cada aula u oficina, logrando así la protección adecuada a los a los equipos instalados en las diferentes áreas.

Los UPS estarán ubicados en el data center, como se puede observar en los planos, cada UPS de 30KVA debe tener instalado su tablero bypass, con las protecciones respectivas y estará configurado para 127V/220V.

## **SISTEMA DE ILUMINACIÓN**

El diseño contempla sistemas de iluminación interior y exterior completamente con tecnología LED; dicha tecnología produce un ahorro considerable de energía, su vida útil es elevada de 20000 a 70000 horas de uso, gracias al poco consumo de energía, el cálculo de alimentadores y protecciones requieren menor capacidad de corriente, produciendo un ahorro adicional.

#### Iluminación interior

Los distintos tipos de luminarias LED están alimentadas mediante el rubro “punto de iluminación”, mismo que incluye un conductor tipo THHN Flex #12 para fase, #12 para neutro, tubería de ½” con todos los accesorios, caja octagonal, caja rectangular y una protección de 16 A por circuito.

La conexión entre el punto de iluminación y la luminaria LED se lo realizará mediante un conductor concéntrico 2x14, el empalme se hará con capuchones y debe quedar dentro de la caja octagonal y con la respectiva tapa.

El punto de iluminación será controlado mediante un interruptor o conmutador, el cual debe ser de alta calidad, y su instalación debe ser técnicamente y centrada a una altura de 1,40 m a nivel del piso.

Se respetará en general el código de colores general conocido:

- Negro para las fases.
- Blanco para el conductor del neutro.
- Verde para la conexión a tierra.

#### Iluminación exterior

La iluminación exterior ha sido realizada mediante un software de simulación con la finalidad de garantizar óptimas cantidades de iluminación en todos los espacios exteriores.

Cancha de futbol, Cancha de uso múltiple Área de piscina y Senderos

#### Alumbrado de emergencia y de señalización

El alumbrado de emergencia tiene como misión, aun faltando el alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

Estará constituido por equipos autónomos de señalización y emergencia para iluminación de los recorridos y escalones y las mismos estarán conectadas a la fase y no al retorno de los circuitos de iluminación o fuerza más cercanos.

### **SISTEMA DE FUERZA NORMAL**

Para el sistema fuerza normal se ha propuesto la distribución de acuerdo a las necesidades de los diferentes ambientes y a la ubicación de los equipos existentes, tomando en cuenta mobiliario y equipos a ser instalados de cada sistema.

En los circuitos proyectados para el sistema de energía normal se lo realizará en primera instancia a través de bandeja metálica, tubería EMT de ½” y luego las bajantes se las realizarán con la misma tubería, finalizando en pieza eléctrica (tomacorrientes), como se indica en planos.

## **SISTEMA REGULADO**

El sistema regulado está proyectado de acuerdo a las necesidades de los laboratorios de tecnología, ubicación de los equipos electrónicos, puntos para las alarmas y equipos que requieren de un sistema de energía regulada. Todos los puntos regulados contarán con energía a 127 Voltios estabilizados, los cuales se alimentarán desde el regulador de energía ininterrumpida (UPS), misma que cuenta con bancos de baterías incorporado.

En los circuitos proyectados para el sistema energía regulada se lo realizará en primera instancia a través de bandeja metálica, tubería EMT de ½” y luego las bajantes se las realizarán con la misma tubería, finalizando en pieza eléctrica (tomacorriente regulado, placa color tomate), como se indica en planos.

## **SALIDAS ESPECIALES**

El estudio cuenta con salidas para circuitos especiales, como el sistema mecánico, el cual la mayoría de sus equipos se encuentran al exterior (terraza), entre los cuales están los ventiladores de extracción, y unidades condensadoras, sus alimentadores y protecciones deben ser instalados según diagrama unifilar.

Así mismo se dotará de energía al sistema hidrosanitario, entre los cuales están: Salida para Equipo de Bombeo, Salida para Bomba contra incendios, Agua potable y sistema de calentadores de agua, sus alimentadores y protecciones deben ser instalados según diagrama unifilar.

## **➤ ELECTRONICA**

Los Sistemas Electrónicos que se implementaran en la UE JMVI son los siguientes:

1.- SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTUADO que incluye los sistemas de:

- CABLEADO ESTRUCTURADO EN COBRE
- FIBRA OPTICA
- CANALIZACION ELECTRONICA DEL CAMPUS
- TELEFONIA IP
- NETWORKING

2.- CONTROL DE ACCESOS

3.- DETECCION DE INCENDIOS

4.- CCTVIP

5.- AUDIO

6.- INTRUSION

## 7.- INTEGRACION.

### **CABLEADO ESTRUCTURADO**

El sistema de cableado estructurado estándar es CATEGORIA6A F/UTP. Debe cumplir en su provisión e instalación las normas de la categoría en cada uno de los subsistemas:

puesto de trabajo, horizontal, distribuidor horizontal (SDF), vertical, distribuidor principal (MDF) y campus con los medios de conducción, etiquetación y tierras que indica la norma.

En el diseño del proyecto se disponen de bloques donde cada uno dispone de sus subsistemas: Puesto de trabajo, horizontal y SDF. Los puntos de cableado estructurado cubren los requerimientos de: datos, telefonía ip, cctv ip, accesos ip, comunicaciones inalámbricas entre otras.

En el CAMPUS del proyecto se dispone de un DATA CENTER que se comunica con los bloques mediante fibra óptica multimodo OM3 con sus accesorios.

### **FIBRA OPTICA**

En el CAMPUS de la UE JMVI el CENTRO DE COMPUTO se enlaza con los bloques en forma radial mediante enlaces de FIBRA OPTICA por canalizaciones subterráneas.

Esta fibra óptica es: CANALIZADA (anti roedores), 6 hilos, OM3.

Se dispone de 10 enlaces de fibra en el CAMPUS de la UE JMVI.

En los bloques se dispone de bandejas de llegada de fibra (ODF) con sus accesorios / módulos para su fusión y Conectorización. Del conector de salida del ODF, mediante un cordón de conexión óptico (patch cord) se conecta a un módulo de conversión de medio (SFP) existente en el switch del rack del bloque interconectándose con el switch principal (CORE) del Centro de Cómputo el cual dispone de similares accesorios en su implementación.

### **CANALIZACION**

Para la interconexión de las especialidades electrónicas se diseñó una canalización que cubre el CAMPUS en su recorrido. Se definen pozos cercanos a cada bloque, área o poste y pozos de paso o revisión que facilitan la implementación y mantenimiento posterior.

Se definen 2 tipos de segmentos de canalización:

1. Canalización Principal: Con 4 ductos de TUBERIA PVC de 4" (110mm).
2. Canalización Secundaria: Con 3 ductos de MANGUERA NEGRA DE POLIETILENO de 3" (110mm).

parte de esta canalización los SEGMENTOS DE LLEGADA AL BLOQUE y los SEGMENTOS DE LLEGADA A POSTE para interconexión.

Los SEGMENTOS DE LLEGADA AL BLOQUE están formados por: 4 (cuatro) ductos de MANGUERA NEGRA DE POLIETILENO de 3" desde del pozo más cercano y, 1 (una) caja de llegada (RAPID LOCK / 300X200X150 mm) empotrada en la pared del bloque mínimo a 1 metro del piso terminado con su cara mirando al interior.

Los SEGMENTOS DE LLEGADA A POSTE están formados por: 1 (un) ducto de MANGUERA NEGRA DE POLIETILENO de 3" desde del pozo más cercano hasta 2 metros de altura desde la base del poste, terminada en paralelo al mismo mediante cinta eriban y cubierta por una SUBIDA A POSTE.

Estos elementos y la canalización permiten la interconexión de los sistemas electrónicos del CAMPUS de la UE JMVI.

## **NETWORKING**

Para interconexión y tráfico de datos se utilizará un sistema jerárquico en el cual se dispone de: 1 Switch principal (CORE) capa3, switches de distribución (capa2) y switches de acceso (capa2) en cada bloque.

El Switch principal (CORE) instalado en el CENTRO DE COMPUTO dispondrá de puertos de fibra a 1GB y se interconectará mediante conversores de medio (SFP / 1GB) a los enlaces de FIBRA OPTICA OM3 con el switch de distribución / acceso de cada bloque con el conversor de medio (SFP / 1GB) que dispondrá a más de los puertos normales. En el bloque, el switch de distribución y del switch de acceso dispondrán de puertos SFP / 1GB adicionales para interconectarse mediante un patch cord de fibra. De esta manera las interconexiones de switches se realizarán mediante enlaces de fibra óptica.

Los equipos de conmutación de red (networking) seleccionados en el presente diseño aseguran la operación confiable de la red y son equipos de alta calidad lo cual se debe cumplir en su provisión e implementación.

## **TELEFONIA IP**

Para comunicación de voz se dispondrá de una central de tecnología IP con teléfonos IP para programación y usuarios sobre todo administrativos.

Esta central soporta hasta 500 usuarios, 50 cuentas troncales SIP, hasta 45 llamadas simultaneas, alto cifrado en sus comunicaciones, 2 puertos Gigabit PoE, Soporta: IVR, correo de voz entre otras.

Los teléfonos IP ofrecen 2 líneas, teclas programables, audio HD, conferencia en 3 vías, pantalla LCD, 2 puertos de red 10/100 con PoE integrado y funciones adicionales que permiten una operación fácil y confiable

## **CONTROL DE ACCESOS**

El sistema de control de accesos en el presente diseño estará instalado en el ingreso al CENTRO DE COMPUTO para monitoreo y control del acceso esta área restringida.

Consta de: lectora de proximidad, botón de salida sin contacto, cerradura electromagnética con su anclaje, brazo recuperador, fuente y paquete de programación.

## **DETECCION DE INCENDIOS**

El sistema de detección de incendios es DIRECCIONABLE con una central de 2 lazos de detección con sus componentes (detectores, estaciones manuales, módulos de monitoreo y control) y los circuitos necesarios de notificación con sus componentes (sirenas, luces estroboscópicas) para cubrir el campus de la UE JMVI. Todos los componentes e instalación deben cumplir las normas vigentes.

Cada lazo de detección en CLASE A / ESTILO 6 cubrirá una parte del área y para su instalación utilizará cable antillana.

Para la interconexión entre bloques utilizara un ducto de la canalización electrónica pero el cable debe introducirse en una manguera funda sellada bx de extremo a extremo para evitar que el cable tome contacto con el agua en una inundación.

Los circuitos de notificación dispondrán en cada bloque de una fuente auxiliar para su operación. Esta fuente estará protegida por el UPS del bloque.

La central de detección de incendio estará integrada con accesos, detección de gas y audio / voceo para en una emergencia liberar puertas, detectar gas y emitir mensajes.

Para su monitoreo permanente fuera de horarios laborables dispondrá de un panel remoto en el área de garita

## **CCTV IP**

La UE JMVI contara con un sistema de CCTV IP para el monitoreo de las actividades de áreas críticas, personal docente, administrativo, alumnos y público en general en el interior y en las áreas circundantes.

Este sistema dispondrá de 20 cámaras tubo PoE para exteriores, 19 cámaras domo PoE para interiores, 2 grabadores de red (NVR) cada uno con capacidad de 16TB de almacenamiento, estaciones de monitoreo en: administración y garita utilizando los puertos de la red de cableado estructurada y los puertos PoE de los switches de la red instalada.

## **AUDIO Y VOCEO**

La UE JMVI contara con un sistema de AUDIO Y VOCEO con 2 equipamientos: El Sistema de Audio y Voceo para el CAMPUS y el de COMEDOR / AUDITORIO.

El sistema de Audio y Voceo de CAMPUS consta de: 1 Amplificador de 4x150W, 1 mezclador IP (consola IP de 8 entradas por 8 salidas), un micrófono inteligente controlador de audio IP, un micrófono de pedestal, 1 micrófono inalámbrico, 16 cornetas de 30W de uso exterior para difusión de mensajes y música de diferentes fuentes.

El sistema de Audio y Voceo de COMEDOR / AUDITORIO consta de: 1 (un) Amplificador de 120W, 1 (un) mezclador, 8 parlantes de techo de 10W.

El cableado entre los amplificadores y sus parlantes en los dos sistemas se realizarán mediante cable de audio.

En el sistema de Audio y Voceo de CAMPUS, el amplificador de potencia estará ubicado en el bloque administrativo en el área de Secretaria, para la interconexión entre bloques del sistema se utilizará un ducto de la canalización electrónica pero el cable debe introducirse en una manguera funda sellada bx de extremo a extremo para evitar que el cable tome contacto con el agua en una inundación. Además, se dispondrá de 2 puntos de datos: uno para el micrófono inteligente IP y otro para el mezclador IP. Las salidas del mezclador IP se conectarán a las entradas del amplificador de potencia.

El micrófono inteligente controlador de audio IP permite disponer de teclas para audio por zonas y teclas programables para diferentes usos entre ellos emergencia. Además, permite la integración con el sistema de detección de incendios al activar mediante un contacto seco el sistema de AUDIO Y VOCEO con mensajes pregrabados.

## **INTRUSION**

La UE JMVI contara con un sistema de ALARMA DE INTRUSION para cubrir áreas que contienen equipos especiales (centro de cómputo), de alto valor (laboratorios) e información (administración) fuera de horarios laborables.

El sistema de Alarma de Intrusión del CAMPUS consta de: 1 Panel de Alarmas de hasta 64 zonas con su gabinete, transformador y teclado alfanumérico para su programación y monitoreo, tarjeta de interface de comunicación IP. En cada bloque se dispone de: un módulo de expansión de 8 zonas de la central con contactos magnéticos, detectores de movimiento, teclados alfanuméricos y sirenas para su monitoreo y alerta. Fuera de horas laborables el sistema dispondrá de un teclado alfanumérico en garita para su monitoreo.

El cableado del sistema de la Alarma de Intrusión utilizara un ducto de la canalización electrónica pero el cable debe introducirse en una manguera funda sellada bx de extremo a extremo para evitar que el cable tome contacto con el agua en una inundación.

## **INTEGRACION**

En la UE JMVI es necesario disponer de un nivel de integración que permita tomar acciones sobre sistemas en situaciones de emergencia sobre todo el sistema de detección de incendios.

Se integra el sistema de detección de incendios para 3 condiciones:

- 1) Con el sistema de control de accesos liberando los accesos en el caso de una alarma de incendios.
- 2) Detectando niveles peligrosos de gas propano en la cocina del bloque de Comedor y notificando de manera inmediata.
- 3) Activando del sistema de Audio y Voceo en el caso de una alarma de incendios emitiendo y dando prioridad a la difusión de mensajes pregrabados de emergencia.

## **METODOLOGIA DE CONSTRUCCION RECOMENDADA**

Para una adecuada IMPLEMENTACION del presente diseño electrónico de la UE JMVI del Cantón Milagro, Provincia del Guayas se recomienda revisar la siguiente metodología.

## **DOCUMENTACION DEL PROYECTO**

El contratista con su equipo de trabajo debe conocer al detalle y de forma integral la documentación del presente diseño electrónico cuya estructura se indicó anteriormente para determinar su alcance, materiales y equipamiento en cada especialidad para una implementación organizada.

## **PERSONAL Y EQUIPO DE TRABAJO**

El personal técnico que implementara los sistemas electrónicos DEBEN demostrar sus conocimientos y experiencia en cada especialidad mediante la presentación de los certificados correspondientes y su presencia en obra para asegurar la calidad de la implementación.

## **NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

El contratista y su equipo de trabajo DEBE conocer, respetar y aplicar las normas vigentes de cada especialidad, las normas constructivas, las normas de seguridad e higiene del trabajo, las normas ambientales en CADA ETAPA de la implementación siendo responsabilidad del fiscalizador verificar y registrar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los materiales y equipos. De no cumplir el contratista con las especificaciones y normas en cualquier etapa estas serán reportadas por el fiscalizador al administrador y contratista. El administrador del contrato debe detener, notificar y exigir su cumplimiento a la brevedad posible para cumplir con los plazos previstos.

## **CANALIZACION CAMPUS**

Con la información emitida sobre la canalización del campus y sus segmentos de llegada a bloques y postes en el presente diseño se DEBE tener cuidado en su implementación ya que de esta depende la interconexión de las especialidades y la operación del campus de la UE JMVI

## **DUCTOS Y CAJAS EN BLOQUES**

Los ductos y cajas del presente diseño cumplen con las normas correspondientes en fabricación, capacidad y colores. En la selección del producto se deberá verificar el cumplimiento de las normas por parte del constructor. Verificara, registrara y permitirá su implementación la fiscalización.

Los colores por especialidad son los indicados en la NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION (NEC), CAPITULO 15, INSTALACIONES ELECTROMECANICAS// 15.1.12.3 CODIGOS DE COLORES / 15.1.12.3.2 INSTALACIONES ELECTRONICAS y deberán ser tomadas en cuenta en su implementación.

### **CABLEADO DE ESPECIALIDADES**

Los cables utilizados en la implementación de cada especialidad están especificados y cumplen las normas correspondientes.

En su provisión, transporte y almacenaje se deberán tomar las precauciones necesarias para precautelar sus características.

En su instalación se debe evitar el lascado de sus chaquetas, dobleces, estiramientos que comprometan la geometría del cable. Para finalizar su instalación deben ser etiquetados y registrada la medida de los segmentos instalados para su posterior planilla.

En el caso de cableado estructurado su longitud se obtendrá de los resultados del CERTIFICADOR DE CATEGORIA. En el caso de la fibra se obtendrá de los resultados del CERTIFICADOR (OTDR)

### **EQUIPAMIENTO**

Los equipos de las especialidades electrónicas están especificados y cumplen las normas correspondientes y son de alta gama / calidad.

En la selección del equipo se deberá verificar el cumplimiento de las normas por parte del constructor. Verificara, registrara y permitirá su implementación la fiscalización.

No se debería aceptar equipos que no cumplan con las especificaciones y su calidad para obtener una implementación robusta y con permanencia en el tiempo.

### **GARANTIAS Y SOPORTE TECNICO**

El MINISTERIO DE EDUCACION requiere en sus implementaciones de las siguientes garantías:

- Garantía de instalación: Por 1 año.
- Garantía de equipos: Por 2 años y equipos de networking 3 años.
- Garantía del sistema de cableado estructurado CAT6A F/UTP: Por 15 años.
- Garantía de Soporte Técnico: Durante el periodo de la entrega provisiona y entrega definitiva de la obra,

## ➤ SISTEMA MECÁNICO

El sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica será diseñado para mantener condiciones reguladas del ambiente en el interior de cada uno de los ambientes de la unidad educativa, bajo las consideraciones establecidas en la presente memoria.

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La unidad Educativa está ubicada en el cantón Milagro, provincia del Guayas.

En el caso de utilizar Aire Acondicionado, los equipos a ser utilizados deben usar refrigerante del tipo ecológico (serie R-410A de refrigerantes), para cumplir con las Normas de protección del Medio Ambiente.

Para establecer las condiciones de Diseño, se ha tomado en cuenta los valores presentados en el anuario meteorológico del INAMHI y los valores presentados corresponden a las condiciones de diseño recomendadas por el ASHRAE Fundamentals, tablas 3A y 3B. WHO# 842030. Tomando en cuenta el mayor de estos dos, para asegurar que el sistema tiene la capacidad suficiente para cumplir con cualquiera de los dos datos. A continuación, se presenta la Imagen de los datos del INAMHI.

## CÓDIGOS Y NORMAS APLICABLES

Las ediciones de los siguientes códigos y normas deberán ser usadas en el diseño y construcción del Sistema de Ventilación Mecánica.

Air Movement and Control Association (AMCA):

- AMCA 99 Standard Handbooks, 1986.
- AMCA 500 Test Methods for Louver, Dampers, and Shulters.
- AMCA 210 Laboratory methods of testing fans.
- AMCA 300 Reverberant Method for sound testing of fans.

American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers (ASHRAE):

- ASHRAE 15 Safety Code for Mechanical Refrigeration.
- Standard 62 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- Standard 70 Method of Testing for Rating the Performance of Air.
- ASHRAE- Cooling and heating load Calculation manual.

Ts and Outlets 1997.

Handbook Fundamentals 1999.

Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI):

- ARI 410 Forced-circulation air – cooling and air heating coils.
- ARI 430 Central station air handling Units.

American Society of testing and materials (ASTM):

- ASTM A525 Specifications for general requirements for galvanized.
- ASTM B62 Specifications for composition Bronze Castings.
- ASTM B622 Specifications for welder cooper tubes.
- ASTM B-88, Standard Specification for Seamless Cooper Water Tube

Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN)

- INEN 2260-2010, Instalaciones de gases combustibles para uso residencial, comercial e industrial.
- INEN 440, Colores de Identificación de Tuberías
- INEN 675, Gas Licuado de Petróleo Requisitos
- INEN 2333, Instaladores y empresas instaladoras de gas combustible en edificaciones de uso residencial, comercial o industrial. Requisitos.

National Fire Protection Association (NFPA)

- NFPA 54, National Fuel and Gas Code
- NFPA 58, Liquefied Petroleum Gas Code

Normas Varias

- Air Conditioning and Mechanical Trades, Jhon Gladstone, 1986
- SMACNA, Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
- NEC, National Electrical Code (NFPA-70)

## **GARANTIAS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS**

Los trabajos que se espera que realice el contratista son como mínimo lo siguiente:

- Suministro y Montaje de los materiales con las especificaciones técnicas solicitadas.
- Pruebas de funcionamiento de cada uno de los equipos instalados.
- Entregas de protocolos de arranque de cada uno de los equipos instalados.
- Entrega de dos juegos Originales de los Manuales del fabricante sobre operación y mantenimiento de cada uno de los equipos suministrados e instalados en idioma español.
- Capacitación en el manejo de los equipos a personal operador de estos entregando un manual de instrucciones de operación a cada operador.
- Capacitación en el mantenimiento de los equipos a personal de mantenimiento.
- Entrega de garantías por escrito de cada uno de los equipos e instalaciones entregadas.
- Entrega de la lista de los repuestos necesarios para el mantenimiento preventivo de cada uno de los equipos (splits de pared, piso-techo, equipos de extracción y tipo hongo y ducterías) por un período de 2 años.

Para todos los equipos de los sistemas mecánicos se deberá considerar lo siguiente:  
Garantía por defectos de fábrica por un período de dos años a partir de la fecha del acta de recepción de pruebas de funcionamiento a entera satisfacción de la fiscalización firmada por el fiscalizador y el contratista.

Deberán venir de fábrica con todas las válvulas de corte o alimentación, válvulas solenoides, válvulas de seguridad, reguladores de temperatura, bombas de recirculación, manómetros, termómetros y todos los accesorios recomendados en el manual de instalación.

El proveedor establecerá el compromiso para el suministro de repuestos (servicio pos venta) para splits de pared, piso-techo, equipos de extracción y tipo hongo y ducterías, por un periodo de cinco 3 años.

Los equipos, materiales y accesorios a suministrarse deberán ser completamente nuevos y de fabricación reciente, y libres de defectos o imperfecciones. Los equipos

### **CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA**

Para el cálculo de carga térmica de los ambientes a climatizar, se utilizará el Software recomendado por ASHRAE, Elite 8. El cual tiene una amplia base de datos de tipos de materiales, condiciones climáticas, ubicación geográfica, altitud de las principales ciudades del mundo, entre ellas Quito y Guayaquil.

En el caso de los laboratorios de computación se va a considerar un total de 41 estaciones de trabajo que corresponden a una estación por estudiante y maestro. Este valor se ha obtenido de la información proporcionada en Informe Micro - Planificación (DISTRITO 09D17 – Educación) donde se estipula que cada paralelo albergara a 40 estudiantes y adicional un maestro. La disipación térmica se ha obtenido de la base de datos de equipos del programa Elite CHVAC 8, en la sección de ingreso de información para cálculo del presente documento se muestra en detalle la selección de computadores.

### **ESQUEMA DE CÁLCULO UTILIZADO**

Dentro de las alternativas que existen para el cálculo de carga térmica, el Programa CHVAC Elite 8, recomienda el uso del método Radiant Time Series (RTS), el cual es un método simplificado del método "Heat Balance" (HB). El cual efectivamente reemplaza a los otros métodos simplificados "Transfer Function Method" (TFM), el método "Cooling Load Temperature Difference" (CLTD) y el método "Total Equivalent Temperature Difference" (TETD).

### **CÁLCULO DE SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA**

En los lineamientos del Ministerio de Educación para el presente proyecto establece que se debe calcular la ventilación mecánica necesaria para la campana de la cocina, laboratorios y oficinas administrativas que así lo necesiten según normas.

Para el cálculo de los sistemas de ventilación forzada se utilizarán los valores mínimos de renovación de aire establecidos en la ASHRAE 62.1 (2004).

Para el caso de aulas de computación, oficinas, área de lectura, se tiene que el requerimiento establecido por la norma en la Tabla 6-1, es de 10 CFM/persona. Este valor se está tomado en cuenta para el cálculo de carga térmica del capítulo 6 de este documento. Al ser un valor tan bajo de aire nuevo y bajo la premisa de que es aire Clase 1, no se requiere la instalación de sistemas de ventilación forzada para estos ambientes.

Para el caso de la campana de cocina ASHRAE tiene un capítulo donde establece los flujos de aire en una campana por metro lineal según el tipo de la misma, a continuación, se muestra la tabla 3 de la sección 33.13 del ASHRAE FUNDAMENTAL (2009).

## **CÁLCULO DE LOS SISTEMAS DE GLP**

Las siglas GLP corresponden a aquellos gases que se obtienen como subproductos o derivados del petróleo los cuales se conservan y transportan en forma líquida a cuya circunstancia se debe su nombre genérico de “Gases Licuados de Petróleo” (GLP); aunque siempre esta masa líquida le acompaña una bolsa o cámara de fase gaseosa.

El GLP es una mezcla de materias que contienen carbono e hidrógeno; el gas licuado de petróleo comercial suele ser una mezcla de propano y butano con pequeñas cantidades de otros componentes (etano, etileno, propileno, etc.). Las principales variaciones de la composición dependen de la fuente de obtención del gas. El gas licuado de petróleo no es tóxico, pero si asfixiante.

Debido a que los puntos de requerimiento de GLP están muy dispersos dentro de la implantación del proyecto y en base a que estos sitios tienen bajos consumos y los mismos no son constantes durante todo el día, se establece que el concepto de instalación de centralitas con cilindros de 45Kg y 15Kg industriales para cada sitio es lo más adecuado. Solamente se debe revisar si la cantidad de cilindros es la necesaria, para obtener una autonomía de cada sistema adecuada. La Norma INEN 2260-2010 indica o siguiente al respecto de instalaciones de GLP con cilindros de 15Kg.

## **CONSIDERACIONES PARA TUBERÍAS EMBEBIDAS**

Las siguientes consideraciones fueron tomadas de la Norma INEN 2260-2010, sección 7.5 Instalación de Tuberías

NOTA 5: “Tuberías embebidas que se instalan incrustadas en una edificación y cuyo acceso solo puede lograrse mediante la remoción de parte de muros o pisos de inmueble. Las tuberías embebidas serán ubicadas en sitios que brinden protección contra daños mecánicos.

- a) Las tuberías embebidas en paredes se recubrirán con un mortero mezcla 1:3:3 de espesor mínimo de 20 mm alrededor de toda la tubería.
- b) Las tuberías embebidas en pisos se recubrirán con un mortero de 20 mm de espesor. El concreto no contendrá acelerantes, agregados de escoria o productos amoniacales ni aditivos que contengan productos que ataquen los metales.
- c) Las tuberías embebidas no podrán estar en contacto físico con otros elementos metálicos, tales como varillas de refuerzo, ductos eléctricos o tuberías de otros servicios”.

NOTA 13: “Las tuberías de cobre, acero inoxidable corrugado y PE-AL-PE, deben estar protegidas con una lámina metálica de acero de mínimo 1,5 mm de espesor o con mortero (masillado) de mínimo de 50 mm para que lo proteja contra daños mecánicos”.

## **SELECCIÓN DE EQUIPOS DE VENTILACIÓN MECÁNICA Y AIRE ACONDICIONADO**

En base a los cálculos de la sección 6 y 7, se establecen las capacidades de los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica.

Para el dimensionamiento de ductos se va a utilizar el método de pérdidas de presión constante. Mismo que consiste en dimensionar el ducto manteniendo la misma pérdida de presión por unidad de longitud de ducto. En caso de cambio de flujo de aire cambia el área de la sección del ducto. El método se describe en detalle ASHRAE Fundamentals (2009) sección 32. Los cálculos de caídas de presión de los ductos, están indicados en el ANEXO 3. Pero, no consideran los elementos como difusores y rejillas, el valor presentado en la tabla 11 incluye estos valores y un factor de seguridad de 0.10 in,WG.

La selección de ventiladores se ha utilizado el software comercial de selección de ventiladores.

### **DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS**

El dimensionamiento de ductos está basado en el método de “Velocidad Constante”, en el cual se considera que la velocidad a lo largo de todo el sistema permanece uniforme. El presente método permite al diseñador escoger una sección que permita tener una velocidad cercana a los 2000 fpm. Con esta velocidad se puede asegurar que la grasa que entre en el ducto sea arrastrada hasta el ventilador hasta el recolector de grasa que debe ser limpiado periódicamente.

En la figura siguiente se puede seleccionar la velocidad deseada y el caudal necesario. Con los dos valores se busca la intersección y se selecciona el diámetro de un ducto circular más cercano. En caso de necesitar que el ducto sea de sección rectangular, tomar dicho valor y buscarlo en la figura de equivalencias entre ducto rectangular y circular.

Por ejemplo: campana de extracción de la cocina, en la figura 4.5 ubicar el 1600 CFM a 2000 FPM, la intersección se da en 12 pulgadas de diámetro, con ese valor en la tabla 4.6 se tiene 12”x12”.

#### **➤ HIDROSANITARIA**

### **FACTIBILIDAD DE SERVICIOS**

Como este sector corresponde al Cantón Milagro, el responsable de los servicios básicos es el Municipio de esta localidad, el recorrido al sitio se lo realizó con el funcionario de Agua Potable (EPAMIL) Ing. Fernando Rojas, el mismo que nos indicó la ubicación del plantel, conexión del sistema de agua potable y las descargas de las infraestructuras de los servicios de aguas servidas y lluvias, de acuerdo como indica la factibilidad emitida por el Municipio. Indicando que la cota de la tapa (C T= 17,95 m) de cámaras de AALL y AASS. Por lo que al inicio de la obra se debe replantear estas cotas. C T= 17,95 m. y adaptarla a la cota de acabo del terreno a edificar.

## **ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CONSUMO DOMESTICO**

La fuente de abastecimiento de agua potable es desde la red pública, que se abastece mediante la captación de pozos profundo, para lo cual se adjunta la una muestra de laboratorio de agua potabilizada (ver anexo 2).

La acometida se la realizara desde la Av. Los Chirijos, donde pasa una tubería de PVC de 90 mm existente, la cisterna propuesta de la Unidad Educativa Velasco Ibarra se encuentra ubicada junto por esta calle. La presión disponible en el punto de conexión es de aproximadamente de 30 psi (21 mca), la cual fue dada por el EPAMIL (Empresa Pública de Aguas de Milagro).

La fuente alterna, para casos de emergencia, es la provisión del líquido mediante carros tanqueros de agua para llenar la cisterna.

Para el colegio se ha previsto una tubería con acometida de la red pública hasta la cisterna que tiene una capacidad de 177,00 m<sup>3</sup>, de acuerdo con los cálculos de consumo de agua del plantel, para satisfacer las demandas domésticas del colegio, formado por alumnos, profesores, personal de mantenimiento y eventualmente personas externas a la actividad del plantel, además, se prevé la utilización del agua para las actividades propias de esta unidad de equipamiento, se utilizara 159 m<sup>3</sup> y para cubrir el sistema de protección contra incendio, se utilizaran los 18 m<sup>3</sup>, de acuerdo con los cálculos que los puede observar en el numerar 2.4.10.- dimensionamiento de la red de SCI. Incluye la reserva de 1 día y la Reserva para la red de distribución del SCI.

Con la finalidad de asegurar un servicio regular y continuo de agua potable, que no sea afectado por el uso simultáneo de las unidades de consumo durante las horas de mayor demanda, se han proyectado un circuito cerrado, que se abastecen desde la cisterna mediante un sistema de presión constante compuesto por dos bombas y dos tanques de presión.

Para el consumo de agua directo a los estudiantes se ha previsto instalar, bebederos de agua potabilizada, con filtros incluidos.

## **ELIMINACION DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA**

En este sector si existe previsto el sistema de recolección de aguas residuales, las cuales descargaran al colector de aguas servidas existente, la cámara se encuentra ubicada frente a la Unidad Educativa, lindero norte del predio, en el centro de la calle México y Argentina (Centenario) Ciudadela San Francisco. Además, se ha diseñado trampas de grasa en los sitios donde preparan comida, las cuales serán limpiadas diariamente para enviar malos olores y los residuos enviar al recolector de basura.

## **DRENAJE PLUVIAL**

La captación, la recolección y la conducción, se las han diseñado con base a los diseños del drenaje de la cubierta y comprenden: sumideros de cubierta, tuberías bajantes, cajas de recolección, sumideros horizontales con rejillas y colectores que descargaran al

colector existente ubicado en la calle Ecuador y Argentina, Ciudadela San Francisco el cual descarga al Rio Milagro.

## **SISTEMA DE AGUA POTABLE**

El sistema de distribución de agua potable comprende los siguientes elementos: acometida, reserva, sistema de bombeo y redes de distribución.

Con este diseño se quiere garantizar la provisión de agua a todos los puntos de las edificaciones.

## **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

El presente estudio tiene por objeto implantar las unidades estandarizadas propuestas por la entidad contratante de acuerdo al sitio validado en cada una de las zonas previstas.

La implantación consistirá en respetar los diseños interiores en cada una de las ingenierías provistos por la entidad contratante y únicamente a partir de estas, realizar las interconexiones exteriores de redes de agua potable, sistema contra incendios, desagües de aguas servidas y lluvias.

## **CONSUMO**

En este sector de Milagro existe red pública de agua potable, el suministro de agua a todas las edificaciones, se hará mediante el sistema compuesto de acometida desde la red pública hacia la cisterna, con un equipo de presión constante se distribuirá a los puntos de consumo.

Se ha estimado un consumo en función del número probable de estudiantes, que tendrá la Unidad Educativa, tal como se muestra en el cuadro que estamos adjuntando.

## **DIMENSIONES DE LA CISTERNA**

La reserva de agua exclusiva para incendios se determinó considerando el uso simultaneo de dos gabinetes con un caudal de 50 GPM (3.15 lt/s) para cada uno por un periodo no menor a 30 min según la norma (NFPA 14) obteniendo un volumen de 11.34 m<sup>3</sup>, pero se adopta un volumen mínimo de 18.0 m<sup>3</sup> según la Normativa NEC-11, capítulo 16 (Norma Hidrosanitaria NHE agua, numeral 16.7.2.4 Depósitos).

La capacidad total de la cisterna para la UNIDAD EDUCATIVA. José María Velasco Ibarra será de 177.00 m<sup>3</sup>, de los cuales 18.00 m<sup>3</sup> estarán destinados al Sistema de protección Contra Incendios.

Las válvulas de pie serán ubicadas a alturas que justifiquen las respectivas reservas, colocándose siempre la toma para incendios desde el fondo mismo de la cisterna de reserva. En caso de siniestro se podrá utilizar todo el volumen de la cisterna disponible.

Durante la construcción deberá preverse la instalación de las tuberías de aducción, succiones y ventilaciones; las dos primeras deberán estar opuestas, con el fin de que la

turbulencia creada por la línea de aducción no perturbe ni levante sedimentos que pueden ser absorbidos por las líneas de succión. La base de la cisterna tendrá una pendiente hacia el lado de las succiones, en donde se ha proyectado un pozo para la recolección de sedimentos.

La cisterna debe construirse en hormigón armado, de acuerdo a su función, utilizando algún aditivo durante la fundición para su impermeabilización, mayores detalles corresponden a los diseños estructurales.

Para el acceso al interior de la cisterna, se considera una boca de inspección de 0.60 x 0.60 m, e irán protegidas por una tapa metálica, para evitar el ingreso de basura u otros elementos; se deberá implementar una escalera marinera que permita el ingreso a la cisterna para mantenimiento.

El volumen de reserva estará contenido en un reservorio de hormigón armado, tiene una capacidad de 176.50m<sup>3</sup> (176500 litros útiles) incluida la reserva contra incendios. La cisterna tiene las siguientes dimensiones 14.00 x 7,00 x 1.81, más 0.30 m de altura libre.

En la cisterna de agua potable se ha considerado la reserva de agua para riego de áreas verdes.

La cisterna será construida de hormigón armado, sus paredes interiores serán debidamente impermeabilizadas, para de esta forma, garantizar la completa hermeticidad y no ocasionar contaminación del agua.

La cisterna tiene tapas de acceso de 0.60 x 0.60 m. de sección interior, tubo de ventilación protegidos con malla anti-insectos y demás accesorios indicados en el plano de detalles.

## **JUSTIFICACION DE LA RESERVA DE AGUA**

Para determinar el volumen de la cisterna se considera la sumatoria del consumo diario de agua de la Unidad Educativa más la reserva de agua considerada para la red de incendios. Esto nos da una capacidad de 176500 litros, por lo que la cisterna de acuerdo a su geometría se adopta un volumen de agua de (177 m<sup>3</sup>).

## **ACOMETIDA DE AGUA POTABLE**

La alimentación de agua potable al proyecto se realizará a partir de la red Municipal que pasa por la calle adyacente a la ubicación de la Unidad Educativa, para lo cual se deberá solicitar a dicha institución la acometida correspondiente, de acuerdo a las especificaciones que se indican más adelante.

La acometida de la red irá directamente al tanque de reserva o cisterna de la unidad educativa.

La acometida a la reserva será de un diámetro de PVC Ø=63mm para tener una velocidad de 3.67 l/s y un tiempo de llenado de 12 horas. No existe norma que determine el tiempo de llenado, de la ciudad de Milagro el suministro es 24/7, por lo que como factor de

seguridad uno adopta como caso desfavorable 12 horas. A la entrada de la acometida a la reserva compartida se ha previsto válvulas flotadoras, la misma que interrumpirá el flujo del agua, cuando esta llegue al nivel pre-establecido. Este sistema será lo más hermético posible, para evitar la contaminación del agua.

Distribuidores principales que recorren de manera horizontal y vertical con el fin de llegar a cada grupo de muebles sanitarios, de acuerdo a los diámetros indicados en los planos respectivos, y en las tablas de cálculo adjuntas a la presente memoria.

#### Ramificaciones

Es la parte final del sistema donde se disponen los diferentes elementos como son las tuberías que conducen el agua a cada uno de los aparatos en el interior de las baterías sanitarias; las válvulas de compuerta que sirven para impedir el paso en determinada dirección del agua, a fin de realizar labores de mantenimiento, así como los accesorios tales como codos, te, reducciones, tapones macho y hembra, etc.

#### Caudal Máximo Probable:

Para la determinación de los caudales de diseño, se ha partido de los gastos instantáneos de los diferentes artefactos, mediante los métodos de cálculo publicados en la norma NEC-11, "caudal máximo probable o simultáneo".

La presión mínima del sistema de distribución permite el funcionamiento de los diferentes artefactos sanitarios y la presión máxima, inferior a los límites recomendados para un buen servicio.

Para el cálculo de la acometida de agua potable se considera llenar el caudal en un día, pero en la zona el abastecimiento de agua es regular por lo que se considera el llenado de la cisterna en un tiempo de 12 horas, tal como indica la norma.

### **DETERMINACION DEL NSPH DE LA BOMBA**

NPSH son las siglas formadas con las iniciales de la frase anglosajona: Net Positive Suction Head. En castellano se traduce como altura neta positiva de aspiración y se trata de la diferencia entre la presión del líquido en el eje del impulsor y la presión de vapor del líquido a la temperatura de bombeo, o, dicho de otra forma, es la presión absoluta mínima que debe haber a la entrada de la bomba para evitar fenómenos de cavitación, y representa una de las características más importantes para una bomba.

Si la bomba opera con una aspiración excesiva, la presión a la entrada puede disminuir hasta llegar a alcanzar la tensión de vapor del agua. Se desprenderían entonces burbujas de vapor que, cuando la presión se recupera, explotarían violentamente ocasionando graves daños en los mecanismos de la bomba. El asunto de la presión negativa que origina la formación de burbujas de vapor en el agua y la cavitación lo traté en la entrada sobre las presiones negativas en tuberías.

### **CALCULO DEL TANQUE HIDRONEUMATICO**

Una vez analizado el sistema de bombeo tradicional con tanques hidroneumáticos se requiere un volumen de tanque hidroneumático de 231.36 galones, debido a que en nuestro medio se dispone de 2 tanques de hasta 120.00 galones

## **SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS**

Con el objeto de eliminar las aguas servidas del complejo educativo se ha proyectado un sistema de conducción interno desde los diferentes aparatos sanitarios, hacia los ramales conductores y bajantes que desembocan en las cajas de revisión proyectadas en el diseño de cada bloque de la UEM. Estas cajas de revisión a su vez se unirán a la red externa de la Unidad y descargarán a la red pública de aguas servidas existente.

El estudio de la red de aguas servidas lo ha efectuado mediante el método de la unidad equivalente de desagüe.

El sistema de drenaje de aguas servidas está constituido por:

- tuberías de evacuación interna externa de la edificación,
- bajantes,
- cajas de registro,
- colectores

## **TUBERÍAS DE EVACUACIÓN**

Estarán conectadas a los muebles sanitarios con los diámetros indicados en los planos. Las tuberías a emplearse serán de PVC tipo desagüe.

Debido a las características especiales del sistema de drenaje de aguas servidas, deben mantenerse las gradientes fijadas y tendrá prioridad con respecto a cualquier otro sistema.

## **SISTEMA HIDRÁULICO DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS “SCI”**

El sistema de defensa contra incendio estará constituido de los siguientes elementos:

- Reserva de 18 m<sup>3</sup>
- Red de distribución
- Gabinetes
- Conexión siamesa.
- Extintores especiales para las áreas muy sensibles al uso de agua o agente químico.

## **EQUIPO DE BOMBEO**

El equipo del sistema contra incendio será NEC- 11; tendrá las siguientes características:

- Bomba principal de succión positiva de 100 galones por minuto.
- Bomba Jockey de 10 galones por minuto
- Altura dinámica de 74.39 mca (105.70 psi)

## **EQUIPAMIENTO EXTERIOR**

SIAMESA

## **EQUIPAMIENTO INTERIOR**

GABINETES CONTRA INCENDIOS  
EXTINTORES  
SEÑALIZACION

## **PRUEBAS DE INSTALACIÓN**

Toda la red se probará con agua a presión (150 PSI) manteniéndose con ella por lo menos 24 horas sin que presente bajas de presión en el manómetro de pruebas, en caso existir fugas se deberá corregir y repetir las pruebas hasta que quede verificado todo el sistema de protección de incendios propuesto. El diseño de la red contra incendios es independiente de la red de agua potable para el servicio normal del proyecto como se indica en los planos de instalaciones sanitarias

### **➤ ÁREA AMBIENTAL**

## **CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA**

Área del proyecto:

- Área del lote: 5.12 hectáreas.
- Área a intervenirse: 9774 m<sup>2</sup>.

Infraestructura:

- Educación

## **DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA.**

- Agregados pétreos, piedra bola.
- Cemento portland, yeso, cementina.
- Aditivos de hormigón, plastificantes.
- Agua.
- Tuberías de cemento, PVC, hierro galvanizado, manguera plástica.
- Bloques, ladrillos, mampostería.
- Acero estructural, acero de refuerzo en varillas diferentes diámetros, planchas de tol en diferentes espesores, platinas, clavos, tornillos, bisagras, cerraduras, puertas y ventanas de aluminio, pasamanos metálicos.
- Hormigón, morteros, emporador.
- Polietileno, mallas plásticas, geomembranas, material de impermeabilización.
- Malla electrosoldada,
- Recubrimientos, azulejos, barrederas, gres.
- Piso flotante, baldosas, lijas.
- Pintura epóxica, banda impermeabilizante, pintura látex, pintura de caucho,

- esmalte, pintura de cubiertas, laca, thinner.
- Maderas: tableros, alfajías, pingos, pisos, madera y tableros de encofrados, puertas, tapamarcos, muebles.
  - Vidrios.
  - Galvalumen, cubierta metálica.
  - Medidor, tuberías y accesorios de PVC presión para agua potable en diferentes diámetros.
  - Muebles sanitarios como inodoros, urinarios y accesorios.
  - Tuberías y accesorios de PVC para alcantarillado varios diámetros.
  - Breakers, cableado, tomacorrientes, interruptores, accesorios de instalaciones eléctricas, de voz y datos.
  - Implementos y accesorios de control de incendios como: extintores, detectores de humo, alarmas

## **MARCO LEGAL**

- Constitución Política de la República del Ecuador, Registro Oficial No. 449 del 20 de Octubre del 2008.
- Código Orgánico Ambiental (COA) publicado en el Registro Oficial Suplemento 983 de 12 de abril del 2017.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), Publicado en el RO. 393, 19 de octubre del 2010, Título III: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
- Ley orgánica de la Salud
- Código Orgánico Integral Penal, Publicado mediante Registro Oficial 180 del lunes 10 de febrero del 2014
- Acuerdo Ministerial No.061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. Publicado en el Registro Oficial Especial No. 316 del 4 de mayo de 2015.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393, publicado en el R.O. 565 del 17 de noviembre de 1986
- Código de Trabajo, Codificación 17.
- Acuerdo Ministerial No. 026. Procedimientos para registro de gestión de desechos peligrosos previo licenciamiento ambiental y para el transporte de material peligroso.
- Reglamento del COA. Publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 507.
- Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas. Publicado en el Registro Oficial No. 249 del 10 de en
- Reglamento del Código Orgánico Ambiental, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 507 del 12 de junio de 2019,
- NTE INEN 439:1984 Señales y Símbolos de Seguridad.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La Unidad Educativa José María Velasco Ibarra está planificada para jornadas matutina – vespertina, para Educación General Básica (EGB), Bachillerato General Unificado (BGU) y Bachillerato técnico, para una capacidad de 3882 alumnos y 170 docentes.

Específicamente la Unidad Educativa José María Velasco Ibarra, brindará educación en los niveles desde 8vo de EGB hasta 3ro de bachillerato, con oferta diferenciada en dos tipos: General Unificado y Contabilidad y Administración.

De acuerdo al Informe de Micro - planificación, repotenciación de la Unidad Educativa José María Velasco Ibarra. Ministerio de Educación. 27 de marzo de 2018, plantea recibir a 3882 estudiantes a doble jornada conforme la siguiente proyección de distribución estudiantil por nivel.

### **COMPONENTE FÍSICO**

Según del Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Milagro, este tiene un clima Tropical Megatérmico Húmedo. La precipitación anual es de 2.077,7 mm, con dos períodos marcados uno de lluvia que inicia en diciembre y finaliza en mayo. Los meses más lluviosos son enero, febrero y marzo. De acuerdo a la actualización del PDOT, la temperatura promedio diaria oscila ente 25°C a 27°C.

La Unidad Educativa José María Velasco Ibarra, está construida sobre arenas finaslutitas correspondientes a facies de aluviales y terrazas recientes. Sobre estas rocas se han depositado facies de abanicos aluviales, que varían transicionalmente hacia limos y arenas muy finas de terrazas aluviales recientes, la Unidad Educativa está completamente en estas terrazas aluviales.

El relieve del cantón es mayoritariamente plano, por esta razón gran parte del territorio del cantón es propenso a inundaciones, pues presenta mucha dificultad en el drenaje de lluvias intensas y crecidas de los ríos.

En cuanto se refiere al uso del suelo, se observa que mayoritariamente el cantón tiene un uso agrícola, con diferentes modalidades de cultivo y áreas urbanizadas donde destaca la ciudad de Milagro.

En el cantón Milagro se tienen tres subcuencas principales, la del río Jujan con un 19,91 % del territorio del cantón, el 78,5% en la cuenca del río Yaguachi y el restante 1,59% son drenajes menores. De acuerdo a la actualización del PDOT. las aguas han sido afectadas por las descargas de aguas servidas, descargas de lubricadoras con aceites y grasas y agroquímicos.

La actualización del PDOT, menciona que la calidad del aire del cantón se ve afectada por los sistemas de fumigación que emplean las bananeras, especialmente por el Ingenio San Carlos, señala así mismo esta actividad se realiza de forma indiscriminada afectando principalmente a pequeños caseríos y recintos.

Otro problema mencionado son malos olores provenientes de lagunas de tratamiento y emisiones de ceniza de ingenios azucareros, así como generación de gases y efluentes del parque industrial

### **COMPONENTE BIÓTICO**

De acuerdo a la información de la actualización del PDOT, en cuanto a ecosistemas menciona: “la información proporcionada por el MAE, con respecto a los Ecosistemas existente no hay mayor registro para el cantón de Milagro”.

De acuerdo a los planes de Desarrollo y las tres Juntas parroquiales la zona territorial es considerada intervenida al 100% y de baja calidad ecosistémica, por el uso intensivo del suelo para la agricultura, del cual es favorecida por la ubicación geográfica, sumado a esto la expansión urbana ha provocado que no existan ecosistemas frágiles.

También se menciona en el PDOT que, si bien en Milagro existen más de cien viveros, donde existen distintas variedades de plantas nativas y de otros sectores, no hay mayor representatividad en cuanto a Ecosistemas, tan sólo identificados pequeñas parcelas con vegetación, como es el caso del Ingenio Valdez.

En el cantón Milagro se ha perdido gran parte de su biodiversidad, por varios factores tales como la deforestación, la descarga de aguas residuales en los cursos hídricos sin tratamiento adecuado, el uso indiscriminado de agroquímicos, la introducción de especies, etc.

En el área del cantón no existe la presencia de bosques nativos, pues existe un uso mayoritariamente dedicado al cultivo en sus diferentes modalidades. En zonas rurales se tienen cultivos de piña, sandía, caña de azúcar, maíz, banano, así como el cultivo de plantas ornamentales, en cuanto a especies maderables se tienen caña guadua, teca, guayacán, palmeras.

A nivel de fauna se pueden identificar conejos silvestres, armadillos, zarigüeya, garzas, iguanas, gavilanes, garrapateros, serpientes. Los peces principales son bagre, lisa, vieja, bocachico, raspabalasa.

## **COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO**

De acuerdo con el censo del INEC del año 2010, la población del cantón Milagro era de 166.634 habitantes tanto a nivel urbano como rural, con un 49,48% de hombres y 50.52% de mujeres. Según las proyecciones poblacionales del INEC al 2019 el cantón Milagro tendría 197.425 habitantes.

La población Económica Activa es del 49,3% (4,3% de la PEA de la provincia de Guayas), las principales actividades económicas son: comercio al por mayor y menor con el 25%, agricultura el 24,4%.

La ciudad de Milagro concentra la mayor población del cantón con 145.025 habitantes según el Censo del año 2010, con una densidad poblacional de 641,48 hab/Ha.

En cuanto a la organización y tejido social, el PDOT menciona la existencia de asociaciones fuertes como la de artesanos, organizaciones de base organizadas, pero no debidamente capacitadas ni empoderadas, se menciona también la presencia de grupos emergentes sociales, culturales, económicos que aspiran participar de manera más determinante en el desarrollo del cantón.

El cantón Milagro presenta varias edificaciones patrimoniales como la estación del tren antiguo hospital del IESS, etc.

En cuanto a los servicios públicos que dispone el cantón, se puede indicar los siguiente, en base a la información de la actualización del PDOT:

- Servicio de agua potable: de acuerdo al censo del INEN del 2010, el 63,68% se abastece de agua de la red pública, 34,61% la obtiene agua a través de pozos, 1,02% a través de agua lluvia y 0,44% de carro repartidor y 0,26% de ríos, vertientes, acequias, etc.
- Eliminación de aguas servidas: el 63,83% de la población según el censo del INEC del año 2010 lo hace a través de pozos sépticos, mientras que el 13,91% está conectado a la red pública de alcantarillado, el 12,27% utiliza pozos ciegos, 6,28 indica que no tiene, 2,60% usa letrinas y el 1,10% don descarga directa al río o quebrada.
- Servicio de energía eléctrica: el 94,44% poseen energía eléctrica de la red eléctrica de servicio público, no tiene el 4,02%, otra forma el 1,16%, generador de luz el 0,29% y panel solar el 0,09%.
- Eliminación de residuos sólidos: el censo del INEC de 2010, indica que el 73,71% tienen el servicio con carro recolector, mientras el 22,52% queman los residuos, 2,13% la arrojan en terreno baldío o quebradas, 0,68% la entierran, 0,41% la arroja a ríos y quebradas, y de otra forma el 0,55%. Se debe indicar que el cantón Milagro no dispone de un relleno sanitario.
- Servicio de telefonía: la mayoría de la población se comunica a través de telefonía celular con el 79,11% en el área urbana y 69,97% en el área rural. Con telefonía fija 23,09%.
- En cuanto a los servicios de transporte, de acuerdo al PDOT, se tiene 1 cooperativa de transporte urbano con 10 líneas y 15 cooperativas de transporte intercantonal e interprovincial.
- El acceso al sistema de salud en el cantón se caracteriza por tener 23 unidades, entre los cuales a nivel urbano se puede mencionar el hospital 22 de noviembre,
- Dispensario 3, clínicas: Los Vergeles, Los Pinos, Las Piñas. A nivel rural los centros de salud Los Monos, Carrizal, Mariscal Sucre, Roberto Astudillo.
- El acceso al servicio educativo viene dado por 143 establecimientos educativos, siendo 49 fiscales y 49 particulares, la gran mayoría de estos se halla en el área urbana. Los centros educativos son 28 escuelas fiscales rurales, 2 colegios fiscales rurales, 55 escuelas fiscales urbanas, 9 colegios fiscales urbanos, 38 escuelas particulares urbanas y 11 colegios particulares urbanos

## **PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES**

<b>Fase: Construcción - Actividad: Adecuación del terreno para nueva infraestructura, movimiento de tierras, instalación de campamentos.</b>	
<b>Factor</b>	<b>Impacto</b>
Aire	Generación de ruido, vibraciones y material particulado
Suelo	Alteración del suelo Generación de desechos
Flora	Alteración a la calidad de flora local
Socio - Económico	Afectación a estudiantes y docentes por el tránsito de maquinaria de construcción, almacenamiento de materiales, desalojo de material sobrante
Socio - Económico	Accidentes laborales por la falta de señalización y EPP
Socio - Económico	Afectación a la población por el tránsito de maquinaria de construcción y desalojo de material sobrante.
<b>Fase: Construcción - Actividad: Derrocamiento de estructuras, remoción de escombros.</b>	

<b>Factor</b>	<b>Impacto</b>
Aire	Generación de ruido, vibraciones y material particulado
Suelo	Uso temporal de área de acumulación de escombros. Generación de desechos y escombros
Flora	Alteración a la calidad de flora local
Socio - Económico	Accidentes laborales por la falta de EPP
Socio - Económico	Afectación a estudiantes y docentes por el tránsito de maquinaria de construcción, almacenamiento de materiales, desalojo de material sobrante
Socio - Económico	Generación de empleo

<b>Fase: Construcción - Actividad: Provisión de materiales de construcción.</b>	
<b>Factor</b>	<b>Impacto</b>
Aire	Generación de ruido, vibraciones y material particulado
Suelo	Cambio temporal del uso del suelo
Socio - Económico	Accidentes laborales por la falta de señalización y EPP
Socio - Económico	Afectación a estudiantes y docentes por el tránsito de maquinaria de construcción, almacenamiento de materiales
Socio - Económico	Generación de empleo

<b>Fase: Construcción - Actividad: Construcción de nuevas estructuras, y arreglos de estructuras existentes, cubiertas, conforme diseños.</b>	
---	--

<b>Factor</b>	<b>Impacto</b>
Aire	Generación de ruido, vibraciones y material particulado
Suelo	Generación de desechos y escombros
Socio - Económico	Accidentes laborales por la falta de EPP
Socio - Económico	Afectación a estudiantes y docentes por el tránsito de maquinaria de construcción, almacenamiento de materiales, desalojo de material sobrante
Socio - Económico	Generación de empleo

<b>Fase: Construcción - Actividad: Eliminación de fosas sépticas, pozos ciegos, implementación de nueva red de aguas servidas.</b>	
--	--

<b>Factor</b>	<b>Impacto</b>
Aire	Generación de ruido, malos olores, vibraciones y material particulado
Agua	Contaminación al agua
Suelo	Contaminación al suelo Generación de lodos, desechos y escombros
Socio - Económico	Accidentes laborales por la falta de EPP
Socio - Económico	Afectación a estudiantes y docentes por apertura de zanjas, tránsito de maquinaria de construcción, almacenamiento de materiales, desalojo de material sobrante
Socio - Económico	Generación de empleo

<b>Fase: Construcción - Actividad: Construcción y reacondicionamiento de sistema de agua potable, eléctrico y de datos.</b>	
---	--

Factor	Impacto
Aire	Generación de ruido, vibraciones y material particulado.
Socio – Económico	Accidentes laborales por la falta de EPP.
Socio – Económico	Afectación a estudiantes y docentes por cortes del servicio de agua e interrupción otros servicios.
Socio – Económico	Generación de empleo.
<b>Fase: Construcción - Actividad: Áreas recreativas, áreas de tránsito y acceso, áreas verdes, senderos ecológicos y cancha de fútbol.</b>	
Factor	Impacto
Aire	Generación de ruido y material particulado.
Agua	Demanda de agua para riego.
Socio – Económico	Accidentes laborales por la falta de EPP.
Socio – Económico	Afectación a la población por tráfico por transporte de tierra vegetal y césped.
Socio – Económico	Generación de empleo.
<b>Fase: Construcción - Actividad: Implementación de señalización.</b>	
Factor	Impacto
Aire	Generación de ruido.
Suelo	Generación de desechos.
Socio – Económico	Accidentes laborales por la falta de EPP
Socio – Económico	Generación de empleo
<b>Fase: Construcción - Actividad: Levantamiento de campamento, limpieza y desalojo de material sobrante</b>	
Aire	Generación de ruido, vibraciones y material particulado
Suelo	Afectación de sitio de escombrera Generación de desechos y escombros
Socio – Económico	Accidentes laborales por la falta de señalización y EPP
Socio – Económico	Afectación a la población por el tránsito de maquinaria de construcción y desalojo de material sobrante.
Socio – Económico	Generación de empleo
<b>Fase: Operación - Actividad: Sistemas de bombeo de aguas servidas y generador de emergencia</b>	
Factor	Impacto
Aire	Generación de malos olores por mal funcionamiento del sistema de bombeo
Aire	Generación de ruido, vibraciones
Agua	Contaminación agua – generación de aceites y lubricantes usados.
Suelo	Contaminación del suelo – generación de aceites y lubricantes usados.
Socio – Económico	Accidentes laborales por la falta de EPP
Socio – Económico	Molestias a estudiantes y docentes por malos olores
<b>Fase: Operación - Actividad: Mantenimiento de áreas verdes. Limpieza de hojas secas en áreas arboladas.</b>	
Factor	Impacto
Aire	Contaminación al aire por riesgo de incendio.
Suelo	Generación de desechos.

Socio – Económico	Salud de estudiantes y profesores por riesgo de incendio de hoja caídas en sector arbolado por la realización de fogatas.
<b>Fase: Operación - Actividad: Manejo de residuos sólidos.</b>	
<b>Factor</b>	<b>Impacto</b>
Aire	Generación de malos olores, emisión de partículas por mal manejo de residuos sólidos.
Suelo	Contaminación del suelo.
Socio – Económico	Impacto visual por inadecuado sistema de limpieza.
Socio – Económico	Generación de vectores
<b>Fase: Operación - Actividad: Sistema de mantenimiento de piscina.</b>	
<b>Factor</b>	<b>Impacto</b>
Agua	Demanda de agua subterránea, abatimiento de niveles freáticos. Inadecuado funcionamiento.
Suelo	Generación de lodos y desechos.
Socio – Económico	Afectación a la salud operador por manejo de sustancias química (cloro).
<b>Fase: Operación - Actividad: Seguridad y accesos no autorizados</b>	
<b>Factor</b>	<b>Impacto</b>
Socio – Económico	Venta y consumo de drogas.
Socio – Económico	Robos a las instalaciones del predio

Elaboración: Equipo consultor.

## PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), se realiza conforme lo establece el Art. 435 del Reglamento del Código Orgánico del Ambiente que consta en el Decreto Ejecutivo No. 752, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 507 del 12 de junio de 2019, por lo que contendrá los siguientes planes:

- a) Plan de prevención y mitigación de impactos;
- b) Plan de contingencias;
- c) Plan de capacitación;
- d) Plan de manejo de desechos;
- e) Plan de relaciones comunitarias;
- f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable;
- h) Plan de cierre y abandono; y,
- i) Plan de monitoreo y seguimiento.

### ➤ **ÁREA SOCIAL.**

Complementario a la información expuesta en el área ambiental, se debe tener las siguientes consideraciones en el área social:

Los impactos sociales consolidados en la siguiente tabla fueron seleccionados del *Plan de Gestión Social* desarrollado con los actores sociales de la obra UE José María Velazco Ibarra en el último trimestre del 2015; del *Plan de Manejo Ambiental* realizado por la Consultora en 2020 y de la *Tabla de Impactos Sociales* identificados en la ejecución de las 6 primeras obras del Proyecto PARECF.

Los criterios para su selección e inclusión en esta tabla fueron los siguientes:

1. Son producto o surgen como consecuencia de la implementación de la obra de infraestructura.
2. Corresponden a impactos sociales.
3. Corresponden a la obra UE José María Velazco Ibarra.

### **Tabla de Potenciales Impactos Sociales.**

ASPECTO SOCIAL	IMPACTO IDENTIFICADO	POSITIVO/ NEGATIVO
Salud y seguridad	Incremento de experiencias de aprendizaje por aprovechamiento de material auditivo, visual y kinestésico diverso, por parte de la comunidad educativa.	Positivo
Salud y seguridad	Conflictos sociales por desconocimiento del proyecto a realizarse.	Negativo
Salud y seguridad	Molestias a la población aledaña por contaminación del aire, agua o suelo por material particulado y otros.)	Negativo
Salud y seguridad	Molestias a la comunidad por la afectación al tráfico local y/o seguridad vial de la ciudadanía en general por falta de señalización y coordinación en actividades de desalojo o ingreso del material.	Negativo
Salud y seguridad	Afectaciones a la infraestructura colindante (casas, locales comerciales, infraestructura pública, etc.).	Negativo
Salud y seguridad	Molestia a la comunidad por afectaciones a los sistemas de agua, riego, alcantarillado y otros servicios públicos en funcionamiento, incluido los accesos que utilizan para su desplazamiento.	Negativo
Salud y seguridad	Conflictos sociales por afectación al proceso educativo por contaminación acústica, remoción de cobertura vegetal (proyectos escolares de huertos), insuficiencia de espacios recreativos y deportivos.	Negativo
Salud y seguridad	Incremento de riesgo de accidentes o conflictos sociales en la población aledaña, miembros de la comunidad educativa o personal de la constructora, por desconocimiento de los Códigos de Convivencia y Códigos de Conducta correspondientes a la institución educativa y a la constructora respectivamente.	Negativo
Salud y seguridad	Incremento de delincuencia o tráfico de estupefacientes por generación de espacios sólidos, llenos de escombros o insuficiente seguridad en el perímetro de la construcción.	Negativo
Trabajo y condiciones laborales	Dinamización de la economía local por contratación de la mano de obra local y activación del comercio local.	Positivo
Trabajo y condiciones laborales	Conflictos sociales por inconformidad en las condiciones contractuales de mano de obra, expectativas locales sobre contratación de materiales/ maquinaria o por discriminación de género, generacional o discapacidad o falta de comunicación.	Negativo
Trabajo y condiciones laborales	Conflictos entre trabajadores y empresa constructora y/o fiscalizadora por incumplimiento de derechos y normativa laboral vigente, como contratación de menores de edad, discriminación en contratación, explotación por horarios extendidos de trabajo en la obra, subempleo por salarios bajos, etc.	Negativo
Trabajo y condiciones laborales	Malestar de la población aledaña y ciudadanos en general por comportamiento inadecuado del personal de obra.	Negativo

Restricciones sobre el uso de la tierra y reasentamiento involuntario	Afectaciones prediales menores: actualización de escrituras por rectificación de linderos, por regulación de uso de espacio público o privado.	Negativo
---	--	----------

**Compilado:** por la Especialista de Gestión Social del Proyecto PARECF

## **1. Documentos para considerar para el cumplimiento de la Gestión Social**

Los planes de gestión y acciones a considerar para el cumplimiento de la gestión social para la Unidad Educativa José María Velazco Ibarra, son:

1. Plan de Gestión Social que incluye síntesis de la Evaluación Socio Cultural.
2. Protocolo de Gestión de Salvaguardas en Obra.

## **CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **Permisos, trámites y aranceles**

El Contratista se encargará de realizar, de manera prioritaria, los trámites correspondientes para obtener los permisos necesarios para la construcción de la obra en general y cada una de las ingenierías en particular, de conformidad con las ordenanzas y disposiciones municipales y pondrá en conocimiento del Gerente de obras (Fiscalización) inmediatamente cualquier novedad que se presentare. Los costos de aranceles correspondientes correrán a cuenta del Contratista.

El Contratista solicitará al Fiscalizador de la obra las respectivas autorizaciones para la ejecución de los trabajos y la aprobación del uso de materiales de construcción.

### **Hitos**

Por tratarse de un contrato de suma alzada, a precio fijo, el pago del contrato se realizará contra la ejecución y aprobación por parte de la Fiscalización de cada uno de los hitos contemplados en el contrato.

Los porcentajes de pago de hitos de la obra son fijos. El valor de la planilla de cada hito terminado se calculará multiplicando el porcentaje señalado para ese hito por el monto total del contrato y se pagará conforme a las cláusulas 42 y 43 de las Condiciones Generales del Contrato.

Los hitos contemplados en este contrato son los siguientes:

No.	Descripción	Porcentaje
<b>PRIMERA ETAPA</b>		
HITO 1	PRELIMINARES, EXCAVACIONES, CERRAMIENTO, INSTALACIONES PROVISIONALES, DESMONTAJES Y DERROCAMIENTOS, BODEGA	4,57%
<b>SEGUNDA ETAPA</b>		
HITO 2	CAMINERÍAS ECOLÓGICAS, PISOS DUROS, INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS	6,69%
HITO 3	DERROCAMIENTOS, EXCAVACIONES, DEL AUDITORIO, BLOQUE 4	3,68%
HITO 4	ESTRUCTURA, MAMPOSTERÍA, ENLUCIDOS, ESTUCADOS, PINTURA, ACABADOS DEL AUDITORIO, BLOQUE 4	4,30%
HITO 5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS, MECÁNICAS, ACABADOS EN PISOS, PAREDES, TUMBADOS, GRIFERÍAS, DEL AUDITORIO, BLOQUE 4	4,30%
HITO 6	CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN DEL CUARTO DE BOMBAS Y GENERADOR	0,74%
HITO 7	EXCAVACIONES, CIMENTACIONES DEL BAR Y VESTIDOR NUEVO	1,02%
HITO 8	ESTRUCTURA, MAMPOSTERÍA, ENLUCIDOS, ESTUCADOS, PINTURA, ACABADOS DEL BAR Y VESTIDOR NUEVO	1,53%
<b>TERCERA ETAPA</b>		
HITO 9	CAMINERÍAS ECOLÓGICAS, PISOS DUROS, INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS	6,24%
HITO 10	DERROCAMIENTOS Y EXCAVACIONES DE BLOQUES B1, B3, BI, SSHH MUJERES	8,53%
HITO 11	ESTRUCTURA, MAMPOSTERÍA, ENLUCIDOS, ESTUCADOS, PINTURA BLOQUES B1, B3, BI, SSHH MUJERES	9,46%
HITO 12	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS, MECÁNICAS, ACABADOS EN PISOS, PAREDES, TUMBADOS BLOQUES B1, B3, BI, SSHH MUJERES	9,74%
HITO 13	DERROCAMIENTOS Y ESTRUCTURAS DE SSHH BI, DOCENTES, BAR DCE	0,83%
HITO 14	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS, MECÁNICAS, ACABADOS EN PISOS, PAREDES, TUMBADOS DE SSHH BI, DOCENTES, BAR DCE	0,97%

HITO 15	CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DE BATERÍAS NUEVAS	1.68%
HITO 16	MAMPOSTERÍA, INSTALACIONES, ACABADOS DE BATERÍAS NUEVAS	2.53%
<b>CUARTA ETAPA</b>		
HITO 17	CAMINERÍAS ECOLÓGICAS, PISOS DUROS, INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS	4.46%
HITO 18	DERROCAMIENTOS, EXCAVACIONES BLOQUE B2, ADMINISTRACIÓN	4.29%
HITO 19	ESTRUCTURA, MAMPOSTERÍA, ENLUCIDOS, ESTUCADOS, PINTURA, ACABADOS DE BLOQUE B2, ADMINISTRACIÓN	5.01%
HITO 20	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS, MECÁNICAS, ACABADOS EN PISOS, PAREDES, TUMBADOS, GRIFERÍAS,	5.01%
HITO 21	INSTALACIÓN DE EQUIPOS, GENERADOR Y BOMBAS	1,24%
HITO 22	EXCAVACIONES, CIMENTACIÓN DE CISTERNA	0.63%
HITO 23	ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE CISTERNA	0.95%
HITO 24	EJECUCIÓN DE LOS RUBROS RELACIONADOS A LOS PORTALES, Y ALTAR PATRIO	1.14%
HITO 25	EJECUCIÓN DE LOS RUBROS RELACIONADOS A LAS CANCHAS	5.14%
HITO 26	EJECUCIÓN DE LOS RUBROS RELACIONADOS AL PARQUEADERO	2.55%
<b>QUINTA ETAPA</b>		
HITO 27	TRABAJOS DE ADAPTABILIDAD COMO OBRAS EN LOS EXTERIORES DE LOS BLOQUES PARA QUE EMPIECEN A OPERAR	2.23%
<b>MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL</b>		
HITO 28	RUBROS AMBIENTALES Y SOCIALES	0.54%
<b>T O T A L</b>		<b>100,00%</b>

### **Lineamientos de bioseguridad**

El Contratista, como consecuencia de la emergencia sanitaria por efectos de la pandemia del Covid-19, deberá cumplir con las normas de bioseguridad dispuestas por los organismos locales, provinciales y nacionales, durante toda la ejecución de las obras contempladas en el contrato.

Adicionalmente, para información de los Licitantes, a continuación se transcribe la guía para la elaboración del protocolo de Bioseguridad para las obras financiadas por el Proyecto Apoyo a la Reforma Educativa en los Circuitos Focalizados (PARECF).

# **GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LAS OBRAS FINANCIADAS POR EL PROYECTO APOYO A LA REFORMA EDUCATIVA EN LOS CIRCUITOS FOCALIZADOS (PARECF).**

## **1. Objetivo General**

Establecer las recomendaciones generales de carácter preventivo, que se sugiere que contenga el “Protocolo de Bioseguridad”, a ser preparado por los constructores o empresas constructoras antes del inicio o reactivación de las obras financiadas por el Proyecto Reforma Educativa a los Circuitos Focalizados (PARECF), con el fin de evitar la propagación de COVID – 19 en sus trabajadores.

## **2. Alcance**

El contenido del presente documento aplica para la preparación del “Protocolo de Bioseguridad” por parte de los constructores o empresas constructoras previo el inicio o reactivación de las obras financiadas por el Proyecto Reforma Educativa a los Circuitos Focalizados (PARECF).

## **3. Desarrollo**

El presente documento considera los lineamientos establecidos en el “PROTOCOLO PARA PLAN PILOTO DE REACTIVACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL CONTEXTO DE LA EMERGENCIA SANITARIA POR EL COVID19“, emitido por el Comité COE Construcción.

Los Protocolos de Bioseguridad desarrollados por el constructor o empresa constructora, deberán realizar las gestiones correspondientes para obtener la aprobación por el COE Cantonal, Nacional o la entidad competente que corresponda, previo su aplicación.

## **4. Lineamientos generales**

### **4.1. Planificación del personal y movilidad**

- Identificar y registrar dentro de sus trabajadores que se vayan a encontrar inmersos dentro de la obra, los grupos vulnerables y de atención prioritaria, de acuerdo a los siguientes criterios:
  - Personas mayores a 60 años,
  - Personas con discapacidad,
  - Personas con afecciones pulmonares o enfermedades crónicas,
  - Mujeres embarazadas y lactantes y,
  - Personas que tengan a cargo personas con enfermedades crónicas y catastróficas.
  - Las enfermedades preexistentes de riesgo son:
    - Enfermedades cardiovasculares.
    - Enfermedades endocrinas.
    - Enfermedades crónicas pulmonares.
    - Enfermedades oncológicas.
- Determinar los trabajadores aptos para asistir a las actividades presenciales en la obra.
- Dentro del personal vulnerable y de atención prioritaria identificado, determinar quién podrá realizar actividades de teletrabajo o continuar con sus actividades suspendidas.
- Establecer mecanismos para disminuir la concentración de personas en las áreas de trabajo de la obra, estas medidas podrán ser:
  - Personal administrativo que se requiera en la obra, de ser posible adoptar la figura de teletrabajo.
  - Establecer cuadrillas de trabajo con horarios rotativos o con jornadas escalonadas como lunes a viernes, martes a sábado y/o de miércoles a domingo.
  - Implementación de un campamento para los trabajadores y establecimiento de jornadas y horarios de trabajo.
- El personal con discapacidad que el departamento médico determine que puede asistir a laborar, deberá extremar las medidas aquí establecidas y se garantizará la aplicación permanente de dichas medidas a fin de resguardar la integralidad y bienestar del personal con discapacidad.
- Priorizar los trabajadores cuyos domicilios estén cerca a las instalaciones de las obras, a fin de evitar traslados prolongados.

- Para el caso de trabajadores que se encuentren alejados al sitio de obra, en la medida de lo posible, el constructor o empresa constructora implementará un recorrido (entrada y salida) para las cuadrillas de trabajo.
- Durante la espera del recorrido y al interior del mismo siempre se deberá respetar el distanciamiento social y mantener las medidas de bioseguridad (utilización en todo momento de mascarillas y aplicarse alcohol líquido o en gel al 70%) al interior del vehículo. Se deberá desinfectar el vehículo antes y después de cada recorrido.
- De ser posible, el constructor o empresa constructora apoyará a la implementación de otras alternativas de movilidad (bicicletas, motos, entre otras) para el personal que viva lejos de la obra y de esta manera evitar el transporte masivo público.

#### **4.2. Planificación de recursos**

- El constructor o empresa constructora de acuerdo a las áreas y número de personal deberá definir, implementar, señalar y mantener los puntos de: lavado de manos, dotación de jabón líquido, toallas de papel desechables y alcohol líquido o en gel al 70%.
- El constructor o empresa constructora deberá garantizar la dotación constante de: agua para lavado de manos, jabón líquido, toallas de papel desechables y alcohol líquido o en gel al 70%.
- El constructor o empresa constructora deberá garantizar la dotación constante de: ropa adecuada de trabajo, equipos de protección personal según su actividad y mascarillas adecuadas para el trabajo.
- Establecer un procedimiento para asegurar la desinfección de áreas, vehículos, maquinaria y equipos de protección personal, de acuerdo a las especificaciones técnicas y hojas de seguridad de los productos a emplearse y las características.

#### **4.3. Medidas de higiene generales para el personal**

- Capacitar a todos el personal sobre la importancia de la higiene de manos dentro y fuera de la obra, para este procedimiento deberán lavarse con abundante agua y jabón líquido durante 40 segundos cada tres horas y en especial después de estornudar, toser o limpiarse la nariz; es necesario posterior al lavado de manos utilizar alcohol.
- El personal debe evitar tocarse el rostro, ojos y boca con las manos.
- Evitar el saludo de mano, no saludo de beso, abrazos y mantener el distanciamiento social mínimo de 2 metros.
- Evitar lugares en los que se puedan exponer a riesgo de contagios, como en hospitales o sitios donde existan aglomeraciones de personas.
- Al toser o estornudar cubrir el rostro con el antebrazo o codo flexionado, o mediante un paño desechable.
- Limpiar y desinfectar continuamente los equipos o herramientas que se utilicen en la obra, procurar evitar utilizar herramientas de otros trabajadores sin que se hayan desinfectado previamente.
- El personal será responsable de portar constantemente y adecuadamente la mascarilla para proteger sus vías respiratorias y gafas o lentes de seguridad.
- El personal será responsable de vestir con la ropa de trabajo dotada por el constructor o empresa constructora.

#### **4.4. Medidas médicas generales**

- El constructor o empresa constructora deberá identificar las casas de salud más cercanas al proyecto y preparar el protocolo para traslado de enfermos a dichos sitios, este protocolo deberá establecer las medidas para discernir los casos que se presente y la forma de actuar según su valoración.
- Los trabajadores están en la obligación de informar al encargado de SSA o al medico ocupacional del constructor o empresa constructora, cuando presenten síntomas o problemas respiratorios, además no deberán presentarse al lugar de trabajo. Se deberá realizar el seguimiento para ver la evolución del caso.
- Informar de manera inmediata al encargado de SSA o al medico ocupacional del constructor o empresa constructora, si el trabajador ha estado en contacto con una persona que presenta síntomas de COVID-19 o que sea un caso confirmado y deberá realizar el asilamiento preventivo de manera obligatoria.

- El constructor o empresa constructora deberá implementar señalética dentro de las áreas de trabajo, como, por ejemplo: indicando el distanciamiento social, el número máximo de trabajadores, entre otras que se crea necesarias.

#### **4.5. Medidas de limpieza y desinfección de los Equipos de Protección Personal**

- El Equipo de Protección Personal (cascos y gafas) deben ser limpiados con agua y jabón, y luego se desinfectados con un trapo humedecido en alcohol o alcohol gel. No utilizar sustancias que puedan dañar los mismos y verificar sus respectivas hojas técnicas.
- Los trabajadores deberán reemplazar diariamente la protección respiratoria que sea de un solo uso.
- Las mascarillas que no sean desechables deberán limpiarse diariamente con agua y jabón y luego desinfectarse con alcohol o según lo establecido en sus respectivas hojas técnicas.
- La ropa de trabajo debe ser lavada diariamente.

#### **4.6. Medidas de limpieza y desinfección de áreas**

- Las áreas de trabajo, vestidores, campamento, baterías sanitarias y comedores deberán ser limpiadas y desinfectadas antes y después del ingreso del personal en cada turno de trabajo.
- El personal encargado de la limpieza de las áreas deberá contar con la adecuada ropa y equipos de protección personal para realizar los trabajos.
- Verificar las indicaciones establecidas en las hojas de seguridad de la solución desinfectante<sup>1</sup> que se vayan a emplear.
- Los desechos sanitarios deberán ser colocados en doble funda y ubicados en el área de almacenamiento específica y con las medidas de seguridad adecuadas.
- Luego de la limpieza de las áreas se deberá realizar la desinfección de las superficies y de toda el área.

#### **4.7. Medidas de ingreso a la obra**

- Los trabajadores durante el ingreso a la obra deberán mantener el orden, respetar la fila y el distanciamiento de seguridad, portar siempre la mascarilla y la ropa de trabajo.
- El técnico de SSA o su delegado deberá tomar la temperatura con un termómetro digital infrarrojo.
- Si la temperatura corporal del trabajador es mayor o igual a los 37,8°C<sup>2</sup> se deberá esperar 20 minutos para realizar una segunda toma, de mantenerse o aumentar la temperatura corporal se deberá prohibir su ingreso y ser evaluado por el medico ocupacional o utilizar los canales de telemedicina para evaluar su caso.
- Previo el ingreso de los trabajadores, deberán desinfectar su calzado en el pediluvio y su ropa de trabajo será desinfectada con bombas de aspersión, la solución desinfectante utilizada no deberá ser nociva para el humano.
- Los trabajadores deberán lavarse adecuadamente las manos de acuerdo a los lineamientos establecidos para la "Higiene de manos" y posterior a ellos desinfectarse con alcohol líquido o en gel al 70%.

#### **4.8. Medidas durante el trabajo**

- El personal será responsable de portar constantemente y adecuadamente la mascarilla para proteger sus vías respiratorias y gafas o lentes de seguridad.
- El personal será responsable de vestir con la ropa de trabajo dotada por el constructor o empresa constructora.
- Los trabajadores deberán lavarse adecuadamente las manos de acuerdo a los lineamientos establecidos para la "Higiene de manos" y posterior a ellos desinfectarse con alcohol líquido o en gel al 70%.

---

<sup>1</sup> Organización Mundial de la Salud. (2020). Limpieza y desinfección de las superficies del entorno inmediato en el marco de la COVID-19: orientaciones provisionales, 15 de mayo de 2020. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332168>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

<sup>2</sup> "PROTOCOLO PARA PLAN PILOTO DE REACTIVACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL CONTEXTO DE LA EMERGENCIA SANITARIA POR EL COVID19 COMITÉ COE CONSTRUCCIÓN-001" del COE Nacional. Versión 1.1. (12 de Mayo de 2020)

- Evitar el saludo de mano, no saludo de beso, abrazos y mantener el distanciamiento social mínimo de 2 metros.
- El personal será responsable de portar constantemente la mascarilla para proteger sus vías respiratorias y gafas o lentes de seguridad durante toda la jornada de trabajo.
- Se deberá distribuir al personal en los diferentes frentes de obra y en cuadrillas reducidas de trabajo durante los turnos establecidos, para de esta manera evitar aglomeraciones.
- De requerir subcontratistas en la obra se deberá planificar sus trabajos y las áreas de intervención para evitar aglomeraciones y contacto con los trabajadores permanentes.
- Los subcontratistas y su personal deberán cumplir con el Protocolo de Bioseguridad establecido para obra.
- El constructor o empresa constructora a través de su técnico de SSA o Medico Ocupacional, deberá implementar el control de temperatura corporal de todos los trabajadores en los diferentes turnos de trabajo.
- Los vehículos o maquinarias pesadas, previo al ingreso a obra deberán ser desinfectado, incluyendo el interior de la cabina, se deberá medir la temperatura corporal del chofer o maquinista y sus ocupantes y deberán portar siempre la mascarilla. No se permitirá que los vehículos o la maquinaria pesada sea operada por personal no asignado a la misma.
- Se deberá implementar un comedor para el servicio de catering o para el uso del personal que lleve su propia comida, respetando las medidas de distanciamiento social, en horarios y grupos establecidos por el constructor o empresa constructora para evitar aglomeraciones, sentados en puestos distantes y alterados.
- El personal deberá llevar sus alimentos y mantener sus propios cubiertos y platos o se deberá buscar un servicio de alimentación cerca de la obra y manteniendo los mismos lineamientos antes indicados.

#### **4.9. Medidas para la gestión de residuos peligrosos e infecciosos**

- El constructor o empresa constructora, deberá implementar y mantener tachos identificados por color y con la señalética adecuada, para la disposición de los EPP usados, en las áreas de trabajo y en el sitio de almacenamiento temporal de desechos.
- El técnico SSA de obra deberá gestionar el almacenamiento de equipos de protección personal utilizados por los trabajadores y visitas.
- Se deberá capacitar a los trabajadores en el manejo y disposición final de EPP, insistiendo en que no se deben mezclar con la basura común o desechos de construcción.
- Los EPP utilizados deberán ser depositados en áreas asignadas para los mismos, que deben permanecer con la señalización respectiva.
- Los tanques para depósito de EPP utilizados, deben ser metálicos con tapa y dentro de estos, se debe colocar una funda color rojo.
- Los tanques de almacenamiento de residuos deben estar bajo cubierta evitando contacto directo con el agua y el viento.
- El desalojo de estos EPP se los realizará semanalmente, siguiendo todos los protocolos de bioseguridad.

#### **5. Bibliografía**

- Protocolo de manejo de desechos generados ante evento de coronavirus COVID19, versión 4. Ministerio de Salud Pública, abril 2020.
- Protocolo para plan piloto de reactivación del sector de la construcción en el contexto de la emergencia sanitaria por le COVID19. Comité COE Construcción. Verión1.1, mayo 2020.
- Guía orientativa de retorno al trabajo frente al COVID19. Seguro General de Riesgos del Trabajo – IESS, abril 2020.